ДӘСТҮРЛІ ПРОБЛЕМАЛАРДЫҢ ИННОВАЦИЯЛЫҚ ШЕШІМДЕРІ: ИНЖЕНЕРИЯ ЖӘНЕ ТЕХНОЛОГИЯЛАР СӘТБАЕВ ОҚУЛАРЫНЫҢ

ЕҢБЕКТЕРІ

I Том

ТРУДЫ

САТПАЕВСКИХ ЧТЕНИЙ ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ ТРАДИЦИОННЫХ ПРОБЛЕМ: ИНЖЕНЕРИЯ И ТЕХНОЛОГИИ

Том I

PROCEEDINGS

SATPAYEV'S READINGS INNOVATIVE SOLUTIONS TO TRADITIONAL PROBLEMS: ENGINEERING AND TECHNOLOGY

I volume

Алматы 2018 Almaty

УДК 001 (063)
ББК 72
И 66

Оргкомитет:

Искаков Р.М.	–	проректор по академической работе, **председатель;**
Бекботаева А.А.	–	и.о. директора Института геологии и нефтегазового дела, **ответственный исполнитель;**
Ауелхан Е.С.	–	ассоц.профессор кафедры «Геология нефти и газа», **ответственный исполнитель;**
Абишева З. С.	–	директор Горно-металлургического института;
Калтаев А.	–	директор Института промышленной инженерии;
Куспангалиев Б. О.	–	директор Института архитектуры и строительства;
Мухамедиев Р.И.	–	директор Института информационных и телекоммуникационных технологий;
Салыкова Л.Н.	–	директор Института управления проектами;
Саренова А.С.	–	директор Института базового образования;
Туйебахова З.К.	–	директор Института химических и биологических технологий;
Абетов А.Е.	–	заведующий кафедрой «Геофизика»;
Енсепбаев Т.А.	–	заведующий кафедрой «Геология нефти и газа»;
Сыздыков М.К.	–	заведующий кафедрой «Нефтяная инженерия»;
Панабекқызы Б.	–	Директор Офис регистратора;
Наурызбаев А.А.	–	Директор департамента информационных систем;
Кельтенов Р.Т.	–	Директор департамента по студенческим вопросам;
Узбаева Б.Ж.	–	Директор Научной библиотеки;
Окашева Ш.К.	–	Руководитель Центра исторического наследие SU;
Курмангажина М.М.	–	инженер кафедры «Геологическая съемка, поиски и разведка МПИ», **секретарь.**

«Инновационные решения традиционных проблем: инженерия и технологии»: сборнике представлены материалы конференции Сатпаевских чтений.

И66 – Алматы: КазНИТУ имени Сатпаева, 2018. – 638с.
ISBN 978-601-323-111-2

В современном мире цифровые технологии играют все более важную роль в развитии стран, в том числе таких ключевых сфер как инженерия, строительство, высокие технологии, машиностроение и образование.

УДК 001 (063)
ББК 72
И 66

ISBN 978-601-323-111-2

© Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева

Р.М. Искаков
профессор, проректор по академической работе КазНИТУ

Құрметті ұстаздар, студенттер және кеш қонақтары!

Бүгін Қазақ ғылымына үлкен күн! Бүгін біздің отандасымыз, ғылымға, өндіріске және біздің университетіміздің дамуына үлкен үлес қосқан Қаныш Сәтпаев Имантай ұлының туған күні!

Дорогие наши студенты, дорогие преподаватели, дорогие гости!

Сегодня большой день казахской науки! Сегодня в день рождения нашего великого соотечественника, мы отмечаем большой вклад Каныша Сатпаева и его сподвижников в развитии науки, производства и нашего родного университета! В этом году звучит тема Сатпаевских чтений «Инновационные решения традиционных проблем: инженерия и технологии» и приурочена к посланию Президента Республики «Цифровой Казахстан».

А.Ф. Цеховой,
доктор технических наук, профессор КазНИТУ им. К.И. Сатпаева

УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ И ЦИФРОВИЗАЦИЯ ЗНАНИЙ КАК ИНСТРУМЕНТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПЕРЕХОДА КАЗАХСТАНА К ИНДУСТРИИ 4.0

Послание Президента Республики Казахстан «Новые возможности развития в условиях Четвертой промышленной революции» ставит перед страной и нашим вузом, который имеет статус национального, высокую планку задач по подготовке специалистов для базовых отраслей, определяющих динамику процессов индустриализации.

К сожалению, реалии таковы, что сегодня «более 80% предприятий обрабатывающей и 60% предприятий добывающей промышленности находятся на уровне Индустрии 2.0 или на этапе перехода к автоматизированному производству. При этом лишь 3% в обрабатывающей и 21% в горнорудной промышленности находятся на уровне Индустрии 3.0 или полностью автоматизированы» [1]. Таким образом, переход к Индустрии 4.0 потребует неимоверных усилий для модернизации всей системы подготовки кадров по техническим специальностям. Становится очевидным, что решение задачи цифровизации не может быть возложено только на IT-специалистов. Инженерная подготовка по базовым специальностям в Сатпаев Университете должна предусматривать приобретение обучающимися углубленных навыков в работе с цифровыми технологиями.

Важным событием первого квартала текущего года явилось утверждение Президентом страны Стратегического плана развития Республики Казахстан до 2025 года. Данный Стратегический план «ставит задачи по ускоренному качественному экономическому росту и повышению уровня жизни в стране» через семь важнейших системных реформ и семь приоритетных политик [2].

В рамках темы заявленного доклада обращают на себя особое внимание **Инициатива 7.8 «Распространение проектного управления»,** в которой говорится о том, что «в стране будет проведена работа по распространению проектного подхода внутри государственных органов в первую очередь для использования в таких областях, как разработка и реализация проектов, требующих крупных изменений. Для разработки программ и проектов по самым современным темам, например, связанным с цифровыми технологиями, будут применяться современные подходы, такие как Agile».

Глубоко убежден, что именно эта позиция напрямую обращена к Институту Управления проектами КазНИТУ им. К. Сатпаева и ее следует учитывать при формировании тематики исследований, выполняемых магистрантами и докторантами нашего института, с тем, чтобы

результаты этих исследований работали на решения задач Стратегического плана развития Республики Казахстан до 2025 года. Иными словами, главным требованием при конкурсном отборе поступающих в магистратуру и докторантуру должно стать соответствие тематики выполняемых ими научных исследований целям и задачам Стратегического плана до 2025 года.

Теперь небольшой экскурс о вкладе КазНИТУ им. К. Сатпаева в историю становления и продвижения проектного менеджмента в Казахстане и организации подготовки специалистов по управлению проектами в вузах страны.

Хочу напомнить, что именно нашим Университетом в 2003 году инициировано создание профессиональной ассоциации юридических лиц Союз проектных менеджеров РК (СПМ РК). Именно нашим Университетом совместно с этой ассоциацией инициирована и открыта в 2008 году МОН РК подготовка магистров по специальности «Управление проектами». С 2010 года наш Университет начал готовить PhD докторов по данной специальности. В 2017 году КазНИТУ получил статус Global REP PMI. В этом же году создан Институт Управления проектами им. Э. Туркебаева. В программы обучения бакалавриата всех специальностей введены предметы по проектному управлению. В настоящее время такие образовательные программы реализуются уже в пяти вузах страны.

Активная работа проводилась по вхождению в мировое сообщество проектного менеджмента через проведение двух международных форумов «Управление проектами в Центральной Азии. Инструменты управления в условиях кризиса» (2009 г.) и «Управление проектами в Центральной Азии. Инновационные технологии» (2012 г.). СПМ РК была разработана «Концепция развития проектного менеджмента в Республике Казахстан на 2010–2020 годы», одобренная Партией «Нур Отан». Значительная часть мероприятий, изложенных в концепции, к настоящему времени реализована. В 2015 году в Академии государственного управления при Президенте РК (г. Астана) был проведен Первый международный конгресс проектных менеджеров Республики Казахстан, со-организатором которого выступили КазНИТУ и СПМ РК.

Решением «Атамекен» в 2017 году при СПМ РК создан Центр независимой сертификации специалистов на присуждение профессиональной квалификации «Ассистент менеджера проектов» для осуществления добровольной сертификации специалистов - выпускников колледжей и вузов экономического направления. Преподаватели кафедры «Бизнес и менеджмент» приняли участие в разработке проекта стандарта для специалистов в области управления государственными инвестиционными проектами в различных отраслях экономики.

Особая роль принадлежит инициативам преподавателей КазНИТУ и сотрудников СПМ РК в гармонизации международных стандартов проектного управления как национальных. Именно благодаря этим инициативам с января 2016 года в Казахстане введен в действие стандарт СТ РК ISO 21500:2014 – Руководство по управлению проектами, который в настоящее время внедряется в деятельность национальных компаний, государственного сектора, бизнес-структур. В ноябре 2016 года приняты ещё два национальных стандарта: СТ РК ISO 21504-2016 - Проектный менеджмент. Проект, программа и управление портфелем. Руководство по управлению портфелем и СТ РК 2831-2016 - Проектный менеджмент. В 2017 году СПМ РК с привлечением ППС КазНИТУ им. К. Сатпаева разработан Проект отраслевой рамки квалификации и профессиональный стандарт «Управление проектами». В план стандартизации на 2018 год включена разработка стандарта СТ РК ISO 21503 – Проектный менеджмент. Управление программами.

Все вышесказанное убедительно свидетельствует о том, что:

Во-первых, именно КазНИТУ им. К.И. Сатпаева является флагманом подготовки специалистов по управлению проектами;

Во-вторых, наш Университет совместно с профессиональными ассоциациями и проектным сообществом готов взять на себя роль лидера процесса создания в Казахстане Центра компетенции по управлению проектами цифрового реинжиниринга в промышленности и аграрной сфере.

Создание такого Центра потребует интеграции деятельности всех институтов и структур КазНИТУ и масштабного вовлечения обучающихся и выпускников в продуктивную самозанятость, через развитие у них навыков предпринимательства. Этим самым вуз будет способствовать решению задач масштабного повышения доли МСБ в ВВП страны, что в свою очередь позволит преодолеть «ловушку» среднего дохода на пути к лиге тридцати стран развитого мира.

В результате наших исследований, о которых мы будем подробно говорить на секции, установлено, что ограничивающим фактором активного вовлечения населения в продуктивную самозанятость является отсутствие в стране системы подготовки руководителей малого и среднего бизнеса, владеющих тремя ключевыми группами навыков: техническое управление проектами, лидерство и стратегическое управление бизнесом (треугольник талантов PMI).

В этой связи, в настоящее время Институт Управления проектами им. Э. Туркебаева в рамках зарегистрированной в АО «Национальный центр государственной научно-технической экспертизы» (АО НЦГНТЭ) инициативной научно-исследовательской работы, осуществляет разработку Свода знаний по управлению развитием бизнеса через проекты (*Руководство для МСБ*). Целью работы является обобщение информационных ресурсов и практик развития бизнеса с использованием инструментов и методов проектного менеджмента для создания инновационных технологий «управления развитием бизнеса через проекты». Для достижение данной цели решаются четыре задачи:

1. Анализ публикаций и обзор практик по теме исследования за период с 2003 года по настоящее время.
2. Создание системы идентификации областей знаний и групп процессов для управления развитием бизнеса через проекты.
3. Детализация структуры текстового произведения «Свод знаний по управлению развитием бизнеса», включающего, кроме прочего, разделы:

3.1. Самоорганизация руководителя (как область знания, необходимая CEO, и развиваемая им в диаде с бизнес-средой);

3.2. Формирование и развитие управляющей команды;

3.3. Развитие бизнес-единицы (организации);

3.4. Внедрение и развитие информационных систем;

3.5. Формирование и развитие инфраструктуры знаний;

3.6. Формирование целей развития (во взаимодействии с командой);

3.7. Мониторинг и анализ публикаций, разработка тезауруса и глоссария;

4. Организация координации магистерских и докторских работ в рамках проводимого научного исследования.

Одновременно с разработкой Свода знаний по управлению развитием бизнеса через проекты на кафедре «Бизнес и менеджмент» ведутся работы по созданию субъектно-ориентированной технологии цифровизации знаний.

Сегодня тема управления знаниями, а тем более их цифровизация, как точно подмечено Л. Григорьевым [3], «активно эксплуатируется наиболее продвинутыми консалтинговыми компаниями, и некоторые предприятия уже заявляют о том, что используют у себя этот подход, тем не менее, ясность в ответе на вопрос о том, что же такое управление знаниями, пока отсутствует». Более того, пока остается вне поля зрения исследователей еще более сложный вопрос, связанный с моментом рождения самого знания, как продукта интеллектуальной деятельности. В условиях современного динамизма жизненного уклада свободное время для творческой работы суммируется, как правило, из малых по размеру периодов времени. Это требует от людей, занятых интеллектуальной работой, умения оперативно регистрировать «вспышки» мыслей, рождающихся в самое неожиданное время и развивать их в свободные минуты в интеллектуальные продукты. Таким образом, в современных условиях уместно говорит о технологии цифровизации собственных знаний управляющим субъектом, которая помогала бы ему собрать воедино разрозненные во времени

и разноплановые по содержанию фрагменты в процессе управления. Именно такая технология разрабатывается на нашей кафедре в настоящее время. Цель данного проекта состоит в разработке технологии цифровизации собственных знаний руководителя (CEO), топ-менеджеров компаний и менеджеров проектов с последующим формированием на их основе управленческих решений в процессе развития организации через проекты.

Основные преимущества нашей технологии сводятся к тому, что она вбирает в себя: развитый и современный понятийно-терминологический аппарат; разработанные исследовательской группой правила, техники и нотации для отображения образа мыслей; процедуры извлечения и преобразования субъектно-ориентированных записей в интеллектуальные продукты, использующие инфографические коды [4]. Предлагаемая технология адаптирована к условиям Казахстана, ориентирована на проектное управление, доступна в цене. Функциональные, архитектурные и дизайнерский особенности разрабатываемой технологии напрямую связаны со средой, задачей и потребностями первого руководителя, топ-менеджеров организации и руководителей проектов, в том числе и в направлениях перечисленных стратегий.

В дальнейшем технология цифровизации субъектно-ориентированных знаний и принятие на их основе решений сформирует потребность в создании интеллектуальных информационных систем, направленных на создание «умных блокнотов руководителей» (Smart Note) и последующее создание с их использованием баз корпоративного знания. Это, в свою очередь, послужит импульсом для формирования новой парадигмы управления развитием организации через проекты в диаде «руководитель-организация».

В национальном масштабе дальнейшее развитие предлагаемого подхода через высшие образовательные учреждения страны и посредством обучения кадрового резерва государственных служащих и сотрудников национальных компаний (совместно с Корпоративным Университетом «Самрук-Казына») позволит в короткие сроки вывести управленческий корпус страны на качественно новый по эффективности уровень работы с информацией и повысить действенность принятия управленческих решений. Появление предлагаемого инструмента работы с информацией может явиться достойным вкладом в обеспечение информационной безопасности Республики.

Появление на рынке технологии цифровизации субъектно-ориентированных знаний и создание на ее основе отечественных роботов-помощников CEO активизирует научные разработки в сфере искусственного интеллекта. Разработка универсального управленческого инструмента будет иметь мультипликативный эффект на все отрасли экономики страны и в системе высшей школы.

Завершая выступление, хочу обратиться с предложением о сотрудничестве с нами по тем позициям, которые прозвучали в докладе.

М.Б. Нұрпейісова,
профессор, т.ғ.д., Сәтбаев силығының лауреаты, Қазақстан жазушылар одағының мүшесі, Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ

ҰЛЫЛЫҚТЫ ҰЛЫҚТАУ – ПАРЫЗ

Президентіміздің «Цифрлы Қазақстан» жолдауы аясында Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университетінде өткізілгелі отырған «Дәстүрлі мәселелердің инновациялық шешімдері» атты «Сәтбаев оқуларына» хош келдіңіздер!

Бүгінде Қ.И.Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ Қазақстанның инженерлік кадрларын даярлайтын жетекші, Қазақстандағы бірінші зерттеу университеті мәртебесін иеленіп, білім мен ғылымның ірі орталығына, ғылымның инновациялық дамуының көшбасшысына айналып отыр. Университетте өте көп ғылыми жобалар жүзеге асырылуда және оған професорлық-оқытушылық құраммен бірге студенттер, магистранттар, докоранттар және жас ғалымдар

қатысуда. Оның айғағы мына 12 сәуір - ғылым күнінде өткізіліп отырған «Сәтбаев оқуларындағы» жастардың көптігі және олардың ғылыми баяндамалары.

«Сәтбаев оқулары-2018» басты мақсаты – біріншіден, аты аңызға айналған, жер қойнауының сиқырлы сырларын тамаша көрегендікпен аша білген, энциклпедист ғалым, 100 жылдық мерейтойы ЮНЕСКО аясында аталып өткен, академик Қ.И.Сәтбаевттың мұраларын зерттеп насихаттай отырып, жастарды ғылымға баулу, ғылым мен өндірістің, білім мен тәрбиенің үйлесімдігін паш ету**.**

Екіншіден, 85 жылға жуық тарихы бар ҚазҰТЗУ-дың жеткен жетістіктерін жұртшылыққа таныту, келешегіне көз тастап, замануи қазақстандық қоғамның рухани-адамгершілік және интелектуалды мәдениетін байыта түсу, сөйтіп «Сәтбаев оқуларын» өткізудің жаңа үлгісін заман талабына сай жетілдіре отыра, университетімізді жаңа деңгейге көтеру.Қазақастанды бүкіл әлемге танытқан, энциклопедист ғалым Қ.И.Сәтбаев есімін заңды именденіп, қасиет тұтып, осы ұлы есімнің арқасында марқайып отырғанымызды ұмытпайық.

Қазақтың қасиетті топырағы XX-ғасырда көптеген ғалымдарды өмірге әкелді, солардың арасында Қаныш Имантайұлының тұлғасы құзар шыңға ұқсайды.Ол Баянауылдан бастау алып, қазақтың даласын қақ жарып өтіп, Алатаудан асып, әлемдік ғылым шыңына көтерілген үлы тұлға. Қ.И.Сәтбаев аса көрнекті ғалым-геолог қана емес, өз заманының шоқ жұлдызы, ойшыл ғұламасы, мемлекет және қоғам қайраткері ретінде өте шебер ұйымдастыру қабілетінің арқасында Қазақстанда ғылым мен индустриялық дамудың көшбасшысы болып, кеменгер ғалым атанды.

Ол туралы1957 жылы Ұлыбритания Корольдігінің премьер-министрі Антони Иден: «Көптеген ұлттардың қаумдастығы болып отырған біздің Ұлыбританияда бірде-бір көрнекті ғалым шыққан жоқ, ал Кеңес Одағында Қаныш Сәтбаев сынды әлемдік тұлғаның туғандығы ғажап құбылыс..» деп таң қалған. Ал, Сәтбаев қорының Президенті Кәкімбек Салықов:

«*Ақыл-ойдан жүк тиеп, теңіздейін телегей,*
Желді күні желкенсіз жеке жүзген кемедей.
Менменсіген Мәскеу мен Лондонды да тәкаппар
Таңғалдырған кім еді, Қаныш аға, сен емей?!»- деп жырға қосқан.

Қ.И.Сәтбаев өмір сүрген дәуір Кеңес үкіметінің өсіп-өркендеу уақытына тұспа-тұс келген. Кеңес үкетінің алғашқы жылдарында Қазақстанда ешқандай жоғарғы оқу орны (ЖОО) болмасада, қазақ жастары орыс тілін нашар білсе де аш, жалаңаш жүріп-ақ оқып білім алуға ұмтылған. Солардың бірі Томскі технология институтында оқып, тау-кен инженері-геолог мамандығын иегерген Қаныш Имантайұлы Сәтбаев.

Институтты бітіргеннен кейін Қ.И..Сәтбаев өзінің туған еліне оралып, өлкеміздің геологиясын, минералдық ресурстарын зерттеуге және барлау, ғылыми ізденістерінің нәтижесін өндіріске енгізуге, республикамызда индустрия алыптарын салуға зор үлес қосты. Ол КСРО-ғы металлогения ғылымын жасаушылардың бірі болды. Бұл ғылым Сәтбаев зерттеулерінің арқасында пайдалы қазындылардың қай жерде шоғырлануы мүмкін екенін болжауға және геологтардың іздестіру жұмыстарын жеңілдететін болжамдық карталарды құрастыруға мүмкіндік берді. Жезқазғанның ірі мыс рудалы аудандар қатарына жататын дәлелдеп берген Қаныш Сәтбаев еңбегінің нәтижесі.

Жалғыз Жезқазған ғана емес, республикамыздағы көптеген кен ошақтарының ашылуы және пайдаға асырылуы Қаныш Сәтбаев есімімен байланысты.Шетте жүріп білім алып, елге оралып, қазақ жастары үшін техникумдар мен жұмысшы факультеттерін, содан кейін институтарды ұйымдастыған кезеңді басынан өткерген.

Адам танудың кеменгері Қ.И.Сәтбаев өндіріс қаүштері жан-жақты дамып келе жатқан Қазақстанда техникалық ЖОО-Тау-кен-металлургия институтын ашуға, нығайтуға барынша күш салған және Ө.А.Байқоңыров институт директоры болып отырған жылдар бойыосы университетте Мемлекеттік емтихан комиссиясын басқарған жан. Ол Қазақстанның ҰҒА-ының шаңырағын көтеруде, академияның зерттеу институтарын тап осы ҚазТКМИ- түлектерімен толтықтырып отырған. Сондықтан ту бастан біздің институтымыздың дамуына мұрындық болған ұлттық мақтанышымыз Қ.И.Сәтбаевтың есіміне ие болу – ҚазҰТЗУ үшін зор мәртебе деп білеміз.

Тәуелсіз Қазақстанның негізгі байлығы – Жер қойнауындағы кен байлығымыз. Ал, осы байлығымыз жайлы Қ.И.Сәтбаев сонау 1940 жылы көрегендікпен: «Шығыста – Алтай алқабы, оңтүстікте –Қаратау, Орталық Қазақстанның кенді жотасы, батыста –Маңғыстау түбегі, міне, осының бәрі кен байлықтың сарқылмас көздері» -деп зор шабытпен айтқан сөзінің өзінен қасиетті қазақ даласы кен байлығының исі аңқып тұрғандығын сезінеміз және оған бүгінде көзіміз жетіп отыр.

Ауыр индустрияда үш сала бар: геология, тау-кен өндірісі, металлургия. Геологтар іздеп, кен орындарын тапса, оны игеру тау-кен мамандарының ісі. Әрі қарай қазылып алынған кеннің құрамындағы қаншама элементтерді бөліп алу металлургиялық зауыттарда жүргізіледі. Бүгінгі Қ.И.Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ-дың ірге тасы - тірегі осы үш мамандық бойынша кадрлар даярлап отырған Геология-мұнай жәнеТау-кен-металлургия институттары деп білеміз.

Ғылым кадрларын даярлау мен тәрбиелеуде Қ.И. Сәтбаевтың рөлі өте зор. Ол 40-жылдардың басынан бастап, ғұмырының аяғына дейін Қазақ Ғылым академиясы мен тау –кен маман-кадрларын даярлауда тікелей өзі араласып, көптеген шәкірт тәрбиелей білген – Ұлы тұлға. Академиктің геологиядан кейінгі рухани мұрасы ұлттық мәдениет, әдебиет, өнерге тығыз байланысты болды. Ол өз халқын ғылым мен білімге, өнер мен өркениетке шақырып, қолынан келген көмегін аямады. Қ.Сәтбаевтың қамқорлыңы арқасында ғылымға бет бұрған жастар ғылым кандидаттары, докторлары дәрежесіне ие болды.

Оның бір сырлы, мың қырлы азамат болғандығына атқарған істері мен артында қалған еңбектері дәлел. Жалпы, Қ.И.Сәтбаев 600 астам ғылыми еңбектер , оның ішінде 10 томдық таңдамалы шығармалар жинағы, ғылыми-көпшілік кітаптар жазып, артына өшпес мұра қалдырған ғалым.

Ия, «Жақсының аты өлмейді, ғалымның хаты өлмейді» деген осы. Тұғыры биік тұлғаның бейнесі әркез халқының жадында. Ол кісінің асыл мұрасынан әлі талай жанның сусынын қандырып, рухани тұрғыдан байыта түсетіні хақ.

Қ.И.Сәтбаев - ұлы ғалым, көрнекті мемлекет және қоғам қайраткері, ғылым докторы, профессор, Қазақ ССР Ғылым академиясының тұңғыш Президенті және оның академигі, КСРОҒылым академиясының академигі, Мемлекеттік жәнеЛениндік силықтардың лауреаты, төрт мәрте Леинин орденімен, Ұлы Отан соғысы орденімен марапатталған.

Өз халқы үшін орасан зор қызмет жасап,артында өшпестей бай мұра қалдырған ұлы тұлға Қаныш Имантайұлы Сәтбаев XX ғасырдың аяғында «Ғасыр адамы» деп аталды.Қазақстанның қала, ауылдарында Сәтбаев есімімен аталатын жүздеген көше, 40-тан астам мектеп және көптеген ескерткіштері бар. Соның бірі Сәтбаев көшесіндегі, өздеріңіз күнде көріп жүрген ғалымның тамаша ескерткіші. Оның есімі Қазақстан Ғылым академиясының Геология ғылымдары институтына, «Ертіс-Қарағанды» каналына, қалағаа берілген. Сәтбаевтың құрметіне Жоңғар Алатауы жотасындағы мұздық пен шың, Қаратаудағы ваннадий кен орнынан табылған «Сәтбаевит» минералы, «Академик Сәтбаев» гладиолиус гүлі аталған.

Академик Қ.И.Сәтбаевтың есімін мәңгі есте сақтау шараларының бірі, Марс пен Юпитер аралығында Күнді айнала қозғалатын планетаға, АҚШ-тың Кембридж қаласындағы Халықаралық планета орталығының шешімі бойынша, ғалымның туғанының 80 жыл толуына орай (1979 ж.), Сәтбаев аты берілді. Сөйтіп, оны планеталардың халықаралық каталогіне енгізді.

Осы қуанышты хабарға байланысты, Қазақстанның халық ақыны Хамит Ерғалиев «Ғарыштағы Қаныш» атты блладасында:

Құдайлығын тіріде құндайды Алып,

Бұл дүниеде қалыпты кім байланып.

Данаштанның талайы тасқа айналса,

Біздің Қаныш ұшып жүр Күнді айналып!-деп жырға қосса, бүгінгі ғарыш әлемін зерттеушілер: Сонау бойлық пен сонау ендік аралығында, Күннен пәлендей қашықтыта Сәтбаев планетасы ұшып барады деп мәлімет береді.

Бүгінде ҚазҰТЗУ-дың құрамында 800 –ға жуық оқытушы бар. Оның тек бір пайызы ғана Сәтбаевтың көзін көрген және өмір жолынҚаныш Имантайұлымен бірге бастаған А.Ж.Машанов, Ш.Е.Есенов, Ө.А.Байқоңыров, Г.Ц.Медоев, Е.А.Букетов және тағы

басқалардан дәріс алғандар.Ол бір пайыз отқытушылардың жастары жер ортасынан асып, шаштарына ақ қырау түссе дежоғарыда Қ.Сәтбаевтан бастап айтылған ғұламалардың шәкіртіміз деп есептейтіндер. Осы тұста есімізге: «Есейіп кетсем де, мен Сізге шәкіртпін» - деген өлең шумақтары оралады. Иә, Қ.И.Сәтбаевтың көзін көрдік, сөзін естідік.

Қ.И.Сәтбаев ізін салып кеткен қазіргі ҚазҰТЗУ – біздің алтын бесігіміз, терең тамырымыз, мәртебе -мерейіміздің тұғыры. Жастраға білім мен ғылымның кілтін ашудан, үйретуден, ғылымды насихаттаудан жалықпаған ұстаздардың ұстазы, ғұлама ғалым Қ.И.Сәтбаевтан үлгі -өнеге алған ҚазҰТЗУ-дың бүгінгі аға буын ақылман ағалары мен батагөй апалары жастарды жоғары біліктілікке шыңдауда.

Еліміздегі білім беру жүйесі кәзіргі заман талабына сай өзгерістерге ұшырап, түбегейлі жаңарып жатқаны белгілі. Осы орайда Еуразия білім кеңістігінде өзінің айрықша тұрпатымен қалыптасқан ҚазҰТЗУ-дың құрылғанына келесі 2019 жылы 85 жыл толады.

«Елу жылда – ел жаңа» дейді халқымыз. 85 жыл дегеніміз – тарих ұшін үлкен кезең, небір асқарарлы асу, тұғырлы тарих деген сөз.Бұл тек біздер үшін ғана емес, ҚазҰТЗУ-дың есігін ашып, табалдырығын аттайтын әрбір талапкер, студент үшін тағылымы мол тарих.

Әрі жоғарыда аты аталған әрбір азаматтың (аталмағаны қаншама) еңбек және ғылым жолындағы ғұмырбаяндары үлгі аларлықтай, өнеге тұтарлықтай.

ҚазҰТЗУ сонысымен де киелі, қасиетті шаңырақ. Қазақта «Аруақты жерден ат үркеді» деген нақыл бар. Үріккендер университеттен кетеді, арыз жазғанға ақ қағаз жетеді! Ал, ол мақалдың байыбына жеткен әрбір жанбұл қара шаңыраққа он ойланып, жүз толғанып келуі керек!

Алатау алыстаған сайын биіктеп, аскақтап көрінеді. Жалпы тіршілікте де алыстаған сайын асқақтай көрінетін адамдар да болады. Біз үшін сондай адам – **Қ.И.Сәтбаев** деп білеміз. Оның **ғибратты ғұмыры бізге өмірлік рухани азық.**Жыл сайын «Сәтбаев оқуларын» өткізу - ұрпақтары, шәкірттері, біздердің парызымыз.

Жаратушымыз, адамға екі тізе бергенде: біреуін ұстаздың алдында, екіншісін дәрігердін алдында бүгуге берген екен деген қағида бар. Сол айтылғандай, Қ.И.Сәтбаев сынды ұлы ұстаздарды еске алу, тағзым ету, рухтарын тірілту және олардың қадір-қасиетін келер ұрпаққа айтып кету –қай-қайсымызға да парыз.

Абзал жанның өнегелі өмірін кез керген замандастары, әріптестері, шәкірттері жыр ғып, сыр ғып айтып, жазуда. Қалай болғанда да, ғылымда өшпес із қалдырған ұлағатты ұстаздарды шәкірттері естен шығармақ емес. Уақыт өткен сайын ғалымның өмір жолы мен ғибраттылығы, ғылыми еңбектерінің қажеттілігі, ұрпақтар үшін бұрынғыдан да ұлғая, биіктей түскен тәрізді және болашақта да солай бола бермек.

Құрметті әріптестер! Осындай ұлы ұстаздарымыз сияқты, жастарға білім мен ғылымның кілтін ашудан, үйретуден, ғылымды көпшілікке насихаттаудан жалықпайық. «Шәкіртсіз - ұстаз тұл» дейді. Білімді шәкірттеріміз көп боп бола берсін демекпін!

Ал, мына заладағы жастарға-шәкірттеріме айтарым. Қаныш Сәтбаев аталарың студен кезінде (жиырма жасында) орта мектептерге арнап қазақ тілінде «Алгебра оқулығын» жазған. Осыған орай, сізерге Тұманбай Молдағалиев ақынның «Жиырма жасқа жетпеген арманыма» деген өлеңінен үзінді оқығым келіп тұр.

Жиырма жаста жетпеген арманыма,
Жиырма жаста бармаған тауларыма,
Жиырма жаста жүрмеген жолдарыма,
Бүгін жете алам ба, жүре алам ба,
Барша бахыт тілеймін бар адамға.

Бұл өлеңнің мағынасына қарағанда, адам бар ісін, Қаныш аталарың сияқты, жиырма жастан бастап, жиырма жаста қамтып қалуы керек сияқты, олай болмаса адамның қалған өмірі өкінішке толы болмақ.Осы өлеңді тілге тиек ете отыра, оқуға түскендегі бірден-бір мақсаттарың – өмірге, елге керекті жақсы маман болып шығу болса, онда таңдаған мамандықты игеру жолында тер төгіп, күндіз отырмай, түнде ұйықтамай оқу керек ер едім.

Қазақтың тұңғыш ғалымы туралы: Шоқан Уәлиханов шығыс зерттеу ілімінің көк жиегінде құйрықты жұлдыздай жарқ етті де сөнді» деген болатын. Қазақтың бірінші академигі Сәтбаев пен оның шәкірттері «құйрықты жұлдыздай ағып өткен жоқ», керісінше олар қазақ ғылымының аспанында тұрақты жұлдыздарша шоғырланды. Ал, Сәтбаев сол жұлдыздардың ішінде таң шолпандай жарқырайды,оның сәулесі кейінгі ұрпаққа жарық жол көрсетіп тұр.

Қ.И.Сәтбаев қазақ деген халықтың адамзат құрылымының арасында мөр басып тіркелген паспорты, мәңгі мақтанышы.

UDC: 556.3

S. Gabdulina
Research advisor V.A. Zavaley, academic professor,
candidate of geological and mineralogical sciences
Kazakh National Research Technical University after K.I. Satpaev, Kazakhstan, Almaty
gabdulinashynar@gmail.com

INNOVATIVE SOLUTIONS OF GROUNDWATER MONITORING PROBLEMS: TELEMETRY SYSTEMS AND REMOTE HYDROGEOLOGICAL MONITORING

Annotation. *This article covers the main problems of hydrogeological research in the field of groundwater monitoring which related to the lack of reliable legislative and methodological base. It is given description of aims and tasks of hydrogeological monitoring of groundwater, also organizational and technological specifics of regime observations on monitoring net. This work proposes solutions for traditional problems of hydrogeological monitoring via use of innovative technologies. Computer technologies and telemetry devices significantly improve the effectiveness of hydrogeological research and reduces the complexity of preparing and analyzing the original data. Telemetry system package includes data loggers, wireless means of data transfer, groundwater level and temperature registers. There are given the positive and negative properties of the introduction of innovative technologies on the image of a hydrogeologist and difficulties associated with the use of telemetry. In conclusion there is perspective of introduction of innovative technologies in solving traditional problems in hydrogeology; justification of the need to improve groundwater monitoring technology.*

Keywords. *Hydrogeology, groundwater monitoring, telemetry, remote monitoring methods.*

The wide complex of monitoring of environmental components variety is held in our country in accordance with legislative requirements of Republic of Kazakhstan which includes observation of climate, hydrological and hydrogeological characteristics. The environmental monitoring targets are assigned in many laws, along which is: Code on Subsoil Use (2017), Environmental Code (2007), Water Code (2003) including other normative acts regarding environmental protection. However, the groundwater monitoring is mentioned, but not specified and does not have independent meaning. For example water legislation pays major attention to surface runoff, but groundwater is referred as the part of water balance of the territory. The Code on Subsoil and Subsoil Use and the Environmental Code do not mention on the organization of groundwater monitoring at all.

Groundwater monitoring is carried out with the purpose of studying the state of groundwater in the areas of exploited deposits and forecasting changes in this state, recording the explorative groundwater reserves and their use. At the same time, there are been studied the processes that negatively affect groundwater quality; and based on the data obtained, the measures are developed to prevent such impacts. During state groundwater monitoring the regular observation are carried out to monitor conditions of groundwater, including received data collection, storage and processing; assessment of quantitative and qualitative characteristics of groundwater. It should be noted, that there is no normative document for groundwater monitoring, only methodical handbooks, such as « Instructions for the organization and maintenance of routine observations of the level, pressure, flow rate, temperature and chemical composition of groundwater in the system of the State monitoring of groundwater» (Kokshetau, 2006).

In my opinion, the major issue of hydrogeological researches in the part of groundwater monitoring is the usage of out of date theoretical and methodical base of hydrogeological

investigations. A common problem in the organization and implementation of groundwater monitoring among subsoil users is the difficulty of making measurements on the observation well network. It is connected with the remoteness of hydrogeological wells from infrastructure facilities, the lack of roads to observation points or a high cost of the roads construction, the increasing frequency of measurements during the flood period, which is often associated with a deterioration in the road surface. Also it is crucial to take into account the influence of the human factor on the quality and accuracy of measurements. A particular problem is the complexity of conducting one-time measurements of groundwater levels and temperatures on the entire network of observation wells.

The solution of the problems mentioned above can be the use of modern innovative technologies and methods of remote monitoring, aimed at automating routine observations of groundwater. Thus, subsoil users of Kazakhstan gradually implements telemetry systems, use automatic loggers of groundwater level and temperature. These technologies greatly simplify short-term and long-term hydrogeological studies, for example, experimental pumping tests and are also suitable for continuous observations. The minimal set of telemetry systems include following (fig.1):

- Level and temperature loggers - autonomous recording device, the principle of which is based on the calculation of the excess pressure of the water column in the well,
- Barometric pressure logger - the data obtained is used to compensate for atmospheric pressure in the automatic calculation of the groundwater level,
- Devices for wireless data transmission from the registrar through mobile, radio communication channels or via local nets as Ethernet systems.

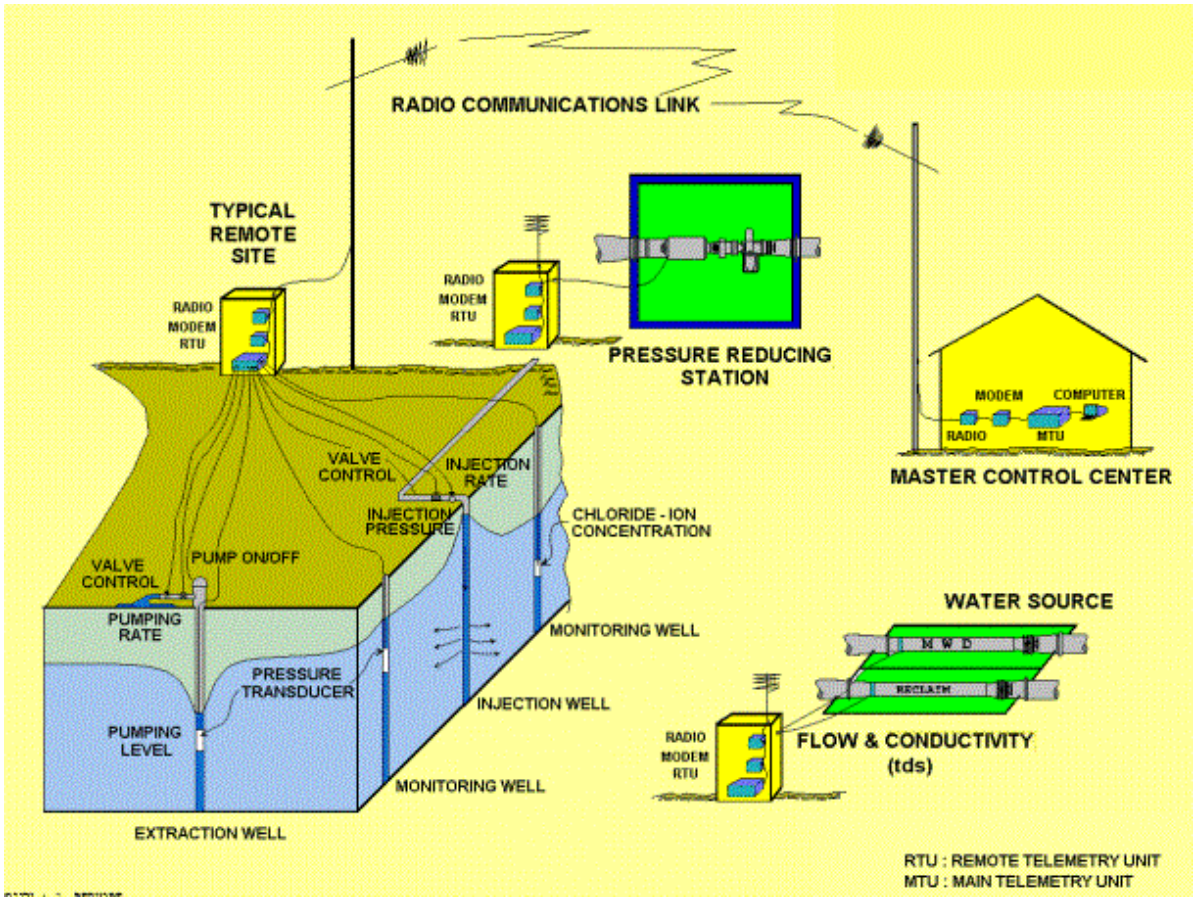


Figure 1 - Typical scheme of hydrogeological telemetry system

These innovative technologies make it possible to obtain basic data characterizing the regime of groundwater in real time, everywhere and simultaneously. It is not required to involve qualified personnel and transport equipment for groundwater level and temperature measurements, which helps to reduce material costs and leads to equipment wear reduction. The received data are characterized

by high accuracy and reliability of data storage. Essential perceptiveness of innovative technologies in hydrogeological monitoring is represented by the possibility of telemetry at existing water intake facilities for uninterrupted regime control of water withdrawal and status of production wells.

However, it should be taken into account that it is not possible to completely exclude the involvement of human labor, since monitoring also includes at least quarterly water sampling for laboratory analysis, and the telemetry system requires maintenance (for example, the battery is replaced on average once every 5 years). Also, there is not all over Kazakhstan a GSM network coverage, in such cases, a radio communication system is required.

If one looks at the perspective of modern technologies implementation in hydrogeology and influence on the image of a modern hydrogeologist, it can be assumed that the development of technologies in the conditions of postindustrial science and society creates innovative solutions that make production activities more comfortable, human labor is mechanized, and labor resources can be reduced. The positive properties of innovative engineering solutions include strengthening the intellect of the worker in the field of hydrogeology by involving him in more complex problems, developing operational thinking and the ability to solve complex professional tasks, which increases the competitiveness of the specialist in the labor market. The reverse effect may be a decrease in the intellectual abilities of the hydrogeologist due to simplification of monitoring tasks and a reduction in the total number of vacancies.

Conclusion. Regime observations of groundwater are conducted practically throughout the territory of Kazakhstan for almost 50 years. During this time, some experience has been collected and monitoring procedures are developed, which now requires some refinement and improvement in the light of the creation of innovative technologies designed to simplify the measurement procedure and improve the quality of the data.

References:

1. Panichkin V.Y, Miroshnichenko O.L., Increasing the effectiveness of hydrogeological research in Kazakhstan based on the application of the latest information technologies, Tomsk, 2014.

2.Tuch V.V, Borisenko I.G., , Influence of information technologies on modern society, on the example of education, Krasnoyarsk, 2018.

Ш.И. Габдулина

Жер асты суларын мониторинг мәселелер инновациялық шешімдері: телеметрия және шалғай гидрогеологиялық мониторинг

Түйіндеме. Осы мақалада жерасты суларын мониторингілеу саласында гидрогеологиялық зерттеулердің негізгі мәселелері ұсынылды, олардың сенімді заңнамалық және әдістемелік базаның жоқтығына байланыс. Жер асты суларының гидрогеологиялық мониторингінің мақсаттары мен міндеттері, сондай-ақ жер асты суларының мониторингі желісінде режимді бақылаудың ұйымдастырушылық және технологиялық ерекшеліктері сипатталған. Бұл жұмыс инновациялық технологияларды қолдану арқылы гидрогеологиялық бақылаудың дәстүрлі мәселелері бойынша шешімдерді ұсынады. Компьютерлік технологиялар мен телеметрия құрылғылары гидрогеологиялық зерттеулердің тиімділігін арттыруға және бастапқы деректерді дайындау мен талдаудың күрделілігін төмендетуге арналған. Телеметрия жүйесінің пакеті логерлерді, сымсыз деректерді беруді және жер асты суларының температурасын және температурасын регистрлерді қамтиды. Гидрогеологиядағы маманның имиджіне инновациялық технологияларды енгізудің оң және теріс қасиеттерінің сипаттамасы, сондай-ақ телеметрия жүйелерін пайдалануға байланысты қиындықтар сипатталған. Қорытындылай келе, гидрогеологиядағы дәстүрлі проблемаларды шешуде инновациялық технологияларды енгізудің перспективасы туралы ақпарат жер асты суларын мониторингілеу технологиясын жетілдірудің негіздемесі туралы ұсынылған.

Түйін сөздер. Гидрогеология, жерасты суларының мониторингі, телеметрия, қашықтан мониторинг әдісі.

Ш.И. Габдулина

Инновационные решения проблем мониторинга подземных вод: системы телеметрии и дистанционный гидрогеологический мониторинг

Резюме. В настоящей статье приведены основные проблемы гидрогеологических исследований в части мониторинга подземных вод, связанные с отсутствием надежной законодательной и методической базы. Описаны цели и задачи гидрогеологического мониторинга подземных вод, а также организационные и технологические особенности режимных наблюдений на мониторинговой сети подземных вод. Данная работа предлагает решения традиционных проблем гидрогеологического мониторинга за счет применения инновационных технологий. Компьютерные технологии и устройства телеметрии призваны увеличить эффективность гидрогеологических исследований и снизить трудоемкость подготовки и анализа исходных данных. В пакет системы телеметрии входят логгеры, беспроводные средства передачи данных и регистраторы

уровня и температуры подземных вод. Дается описание положительных и отрицательных свойств внедрения инновационных технологий на образ специалиста гидрогеолога, а также трудности, сопутствующие применение систем телеметрии. В заключение приводится информация о перспективе внедрения инновационных технологий в решении традиционных проблем в гидрогеологии о обоснование необходимости совершенствования технологии мониторинга подземных вод.

Ключевые слова. Гидрогеология, мониторинг подземных вод, телеметрия, методы дистанционного мониторинга.

UDC: 550.4

M. A. Junussov
Scientific supervisor – F. Madai, vice-dean at University of Miskolc, PhD, associate professor University of Miskolc, Miskolc city, Hungary
medet.badlion@mail.ru

REVIEW OF MICROSCOPIC PYRITE CRYSTALS FROM THE TRIASSIC BROWNISH-BLACK MARL SHALE IN KANTAVÁR FORMATION OF MECSEK MOUNTAINS (SW HUNGARY)

Abstract. *The paper contents analytical assays of micro-sized pyrite mineral. The microscopic pyrite is found into an outcrop of "Wengeni" bed. The outcrop is Middle Triassic carbonaceous sedimentary origin. The carbonaceous sedimentary formation includes limestones and black laminated calcareous marls with high amounts of land derived plant fragments as well as the presence of pyrite. The pyrite minerals are study purpose for detecting microcrystal forms and textures, form size and size distributions, its association with organic matter and rock minerals and indication of environment of the rock formation. The determination of microcrystalline pyrites was performed by electron microprobe analyzer and X-ray diffraction.*

The study results show that more amount of microscopic pyrites are octahedral crystals and closely packed into carbonaceous matter. The microcrystalline pyrites have framboidal textures and widespread framboid-related form is polyframboid. Its sizes are fluctuated between 10 μm and 30 μm.

Keywords: *Mecsek mountains, Ladinian stage, microscopic pyrite crystals, pyrite framboids*

The scientific paper consists the main scope is determinations of textures, size and morphological features of microcrystalline pyrite. For determination of pyrite microcrystals were used the rock sample and investigated on different analytical equipment. The studied rock sample belongs to the Kantavári formation (46° 6'57.00"N, 18°12'50.00"E) of Mecsek Mountains, SW Hungary. Mecsek Mountains is also called Baranya Mountains in southern Hungary. The range consists of a fractured local fold system of an origin contemporaneous with the Carpathian Mountains. The Mecsek emerged from beneath the sea in the Mesozoic Era (which began about 250 million years ago) and reached mountain proportions when the surrounding crystalline rocks sank again. Its present appearance is that of a broad dissected limestone plateau, with cols and valleys along the fault lines. The largest transverse fault line breaks the system into two parts: the Eastern Mecsek rises to 682 meters, the Western Mecsek, reaching 612 meters, has extensive sandstones and shales [2].

The rock sample is carboniferous-terrigenous formations with presence of microscopic pyrite which was received from outcropping bed. The outcrop of rock layer is called "Wengeni". The outcrop is brownish-black marl shale. The outcrop of brownish-black marl shale is Ladinian stage of Middle Triassic system in Kantavár formation of central part of the Mecsek (fig.-1). Upwards in the section of Kantavár Formation are limestones and black laminated calcareous marls with high amounts of land derived plant fragments as well as the presence of pyrite. The pyritized and organic carbon-rich marls often show paper-lamination. The organic matter-rich calcareous marl and limestone of the Kantavár Formation were deposited in a brackish lagoon, under dysaerobic conditions [4,5]. In a lagoonal environment of gradually decreasing salinity, bituminous limestone and calcareous marl were deposited [1].

Microscopic pyrites of the rock sample are framboidal textures. Framboids, spherical aggregates of minute, usually pyrite, grains are the commonest texture of sulfides in sedimentary rocks[6]. Spherical aggregates of minute, usually pyrite, grains resembling raspberries, which were first described as framboids by Rust (1935) from French word „framboise", have fascinated many

scientists for decades[7]. Pyrite framboids often occur in close spatial relationship with organic matter, silica or carbonates, which influence their formation and growth. Replacement of iron sulfide framboid-related forms by other minerals can be indicative of sediment diagenetic conditions, or additional processes such as mineralization in ore deposits [6].

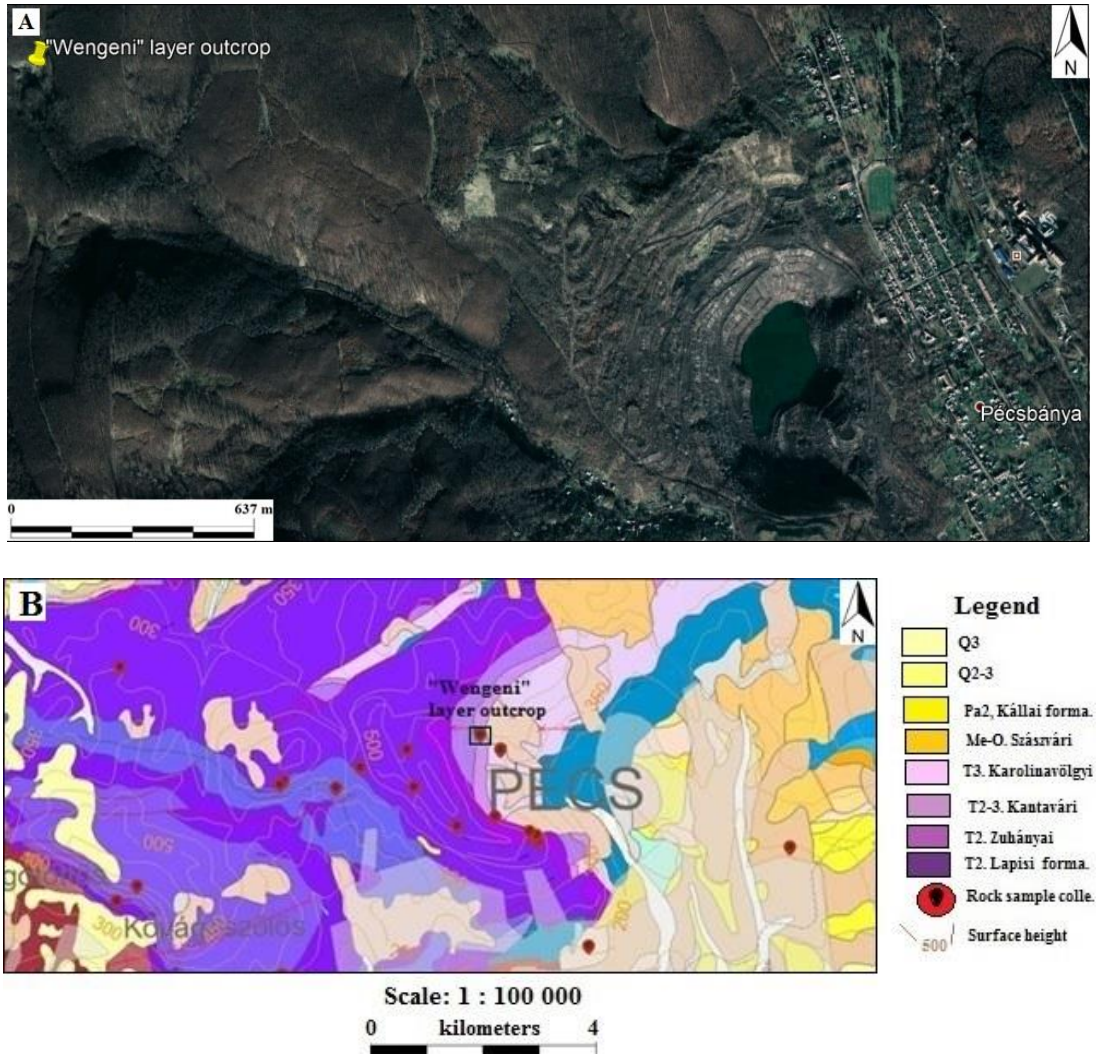


Figure 1 - (A). Satellite map of the outcrop point and near (distance between them 2 km) coal open pit of Pécsbánya. (B). Geological map of the central part of Mecsek Mountains with the indicated outcrop point.

Framboidal textures are formed by several minerals including copper and zinc sulfides, greigite, magnetite, magnesioferrite or hematite, as the products of both primary deposition and replacement. Framboidal forms are often hierarchically structured over three size scales, with complexities ranging from microframboids, to framboids, and to polyframboids. Type of sediment (fine- or coarse-grained, laminated or massive, porous or non-porous, etc) influence significantly the size of framboids or framboidal aggregates [6]. The size of framboids can be indicative of environment of their formation, especially of redox levels. There is a statistically significant difference in the diameter of framboids, formed in the water column and in the sediment [8]. Dysaerobic facies contained larger framboids with a broader size distribution. The use of these distributions can be limited in the case of sedimentary reworking, e.g. removal of the smallest size fraction [9].

The analytical assays of the marl shale specimen shows in micrographs of electron microprobe (fig.-2) and in results of X-ray diffraction (fig.-3 and Table-1) that microcrystalline pyrites are framboidal textures and they contain mostly equigranular and octahedral crystals. They spread into two framboidal forms such as polyframboid and framboidal aggregate. The pyrite framboids cover partly in surrounding of borders of the organic materials. The mostly framboidal pyrites formed in organic substances and the organic matter disturbed with autogenic, carbonate and evaporate minerals.

The form of framboidal pyrites and its sizes pretty more propagate polyframboidal forms with sizes of 10-20 μm and until 30 μm. The size distributions are different amount of same diameter and they mostly formed into organic matters.

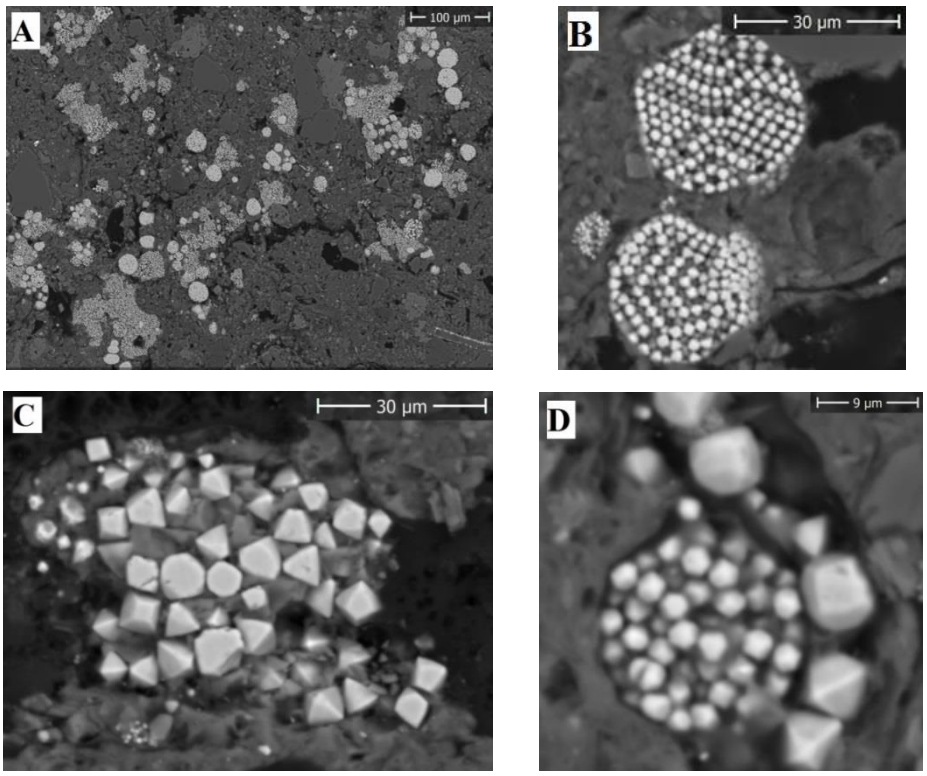


Figure 2 - Micrographs of electron microprobe: (A). Masses of framboidal pyrite aggregate and pyrite framboids of different size closely packed in organic matter. (B). Pyrite microconcretion built of mainly ocahedral crystals. (C). Close-up of the intergrown octahedral microcrystals of pyrite framboid. (D). Pyrite framboid with close-packing arrangement of the microcrystals.

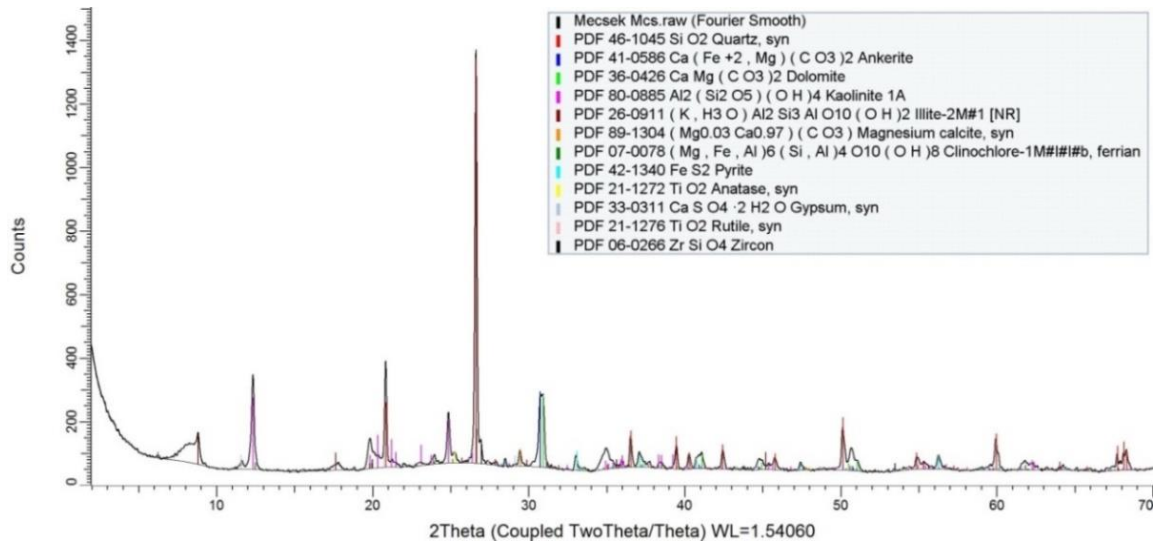


Figure 3 - Result of marl shale sample by X-ray diffraction

Table-1. Quantity and distribution of minerals from rock specimen

Phase Name	Wt%
Quartz	26,01144
Kaolinite	10,15014
Illite 2M1	26,81133
illite/smectite 11A	4,51087
Chlorite IIb	1,64892
Pyrite	1,82364
Calcite	1,83365
Anatase	0,52325
Rutile	0,60242
Zircon	0,18382
Gypsum	1,46328
Ankerite Fe0.7	10,60696
Dolomite	4,82937
Amorphous	9

Conclusion

According to previous studies of framboids of form sizes approved that the middle diameter of framboids from 10 μm and suggests their formation with anoxic sediment porewaters [10] and dysaerobic facies contained larger framboids with a broader size distribution [9]. Hence, the analytical results of rock specimen from"Wengeni" bed of Kantavári formation are shown that microcrystalline pyrites of framboids have polyframboidal forms with size of more 10 μm. The framboidal pyrite consists octahedral microcrystals. Subsequently, in summary may confirm that the brownish-black marl shale was deposited in a brackish lagoon and under dysaerobic conditions.

Literature:

1. János Haas, Tamás Budai, László Csontos, László Fodor, Gyula Konrád, Balázs Koroknai, Geology of the pre-Cenozoic basement of Hungary, Budapest 2014

2. Encyclopedia Britannica: Mountain Range, Hungary

3. McCANN. The geology of Central Europe, Volume 2: Mesozoic and Cenozoic, Bonn University, Germany, 2008

4. Török, Á. Controls on development of Mid-Triassic ramps: examples from southern Hungary. – In: Wright, V.P., T.P. Burchette (Eds): Carbonate Ramps. Geological Society, London, Special Publication, 149. 1998. - pp. 339–367.

5. Monostori, M. 1996: Ostracods and charophytes from the Triassic Kantavár Formation, Mecsek Mts., Hungary. – Acta Geologica Hungarica, 39, pp. 311–317.

6. Ziggy Sawlowicz. Framboids: From their origin to application, Kraków, 2000. vol. 88, 80 pp.

7. Schneiderhohn H., 1923 - Chalkographische Untersuchung des Mansfelde Kupferschiefers. N. Jb. Mineral. Geol. Palaontol., 47, 1-38.

8. Wilkin R. T., Barnes H. L., Brantley S.L., - The size distribution of framboidal pyrite in modern sediments: An indicator of redox conditions. Geochim. Cosmochim, 1996. Acta, 60, 3897-3912.

9. Wignall P.B., Newton R., 1998 - Pyrite framboid diameter as a measure of oxygen deficiency in ancient mudrocks. Amer. J. Sci., , 537-552.

10. Wilkin R. T., Barnes H. L., 1997b - Pyrite formation in an anoxic estuarine basin. Amer. J. Sci. 297, 620-650.

М. А. Джунусов

Оңтүстік-шығыс Венгрияның Кантавар формациясындағы Триас жүйесінің қоңыр-қара әксазды тақтатастың пирит микрокристаллдарына шолу

Түйіндеме. Пирит микрокристаллдары орта Триас жасына сай көмірлі-шөгінді таужыныс ашылымында таралған. Жұмыстың негізгі мақсаты пирит микрокристаллдарының пішіні мен оның өлшемің және текстурасың анықтау, сонымен қатар олардың органикалық заттармен және таужыныс минералдарымен байланысын және қалыптасу ортасын көрсету болып табылады. Ондағы пирит микрокристаллдарың анықтауға электронды микрозонд пен рентген дифракция қондырғылары қолданылды.

Түйін сөздер: Мечек таулары, Ладин ярусы, пирит микрокристаллдар, фрамбоидты пирит

М. А. Джунусов

Обзор микрокристаллов пирита из Триасового коричневато-черного мергелистого сланца в формациях Кантавар, в горах Мечек (ЮЗ Венгрии)

Резюме. Микрокристаллы пирита распротраняется в обнажениях пород которые являются среднего Триасового возраста и углеродисто-осадочного происхождения. Пиритовые минералы являются целью исследования для обнаружения форм и текстур микрокристалла, распределения размеров и формы, ее связи с органическим веществом и минералами горных пород и указанием среды формирования горной породы. Определение микрокристаллических пиритов проводилось с помощью электронного микрозондового анализатора и рентгеновской дифракции.

Ключевые слова: Горы Мечек, Ладинский ярус, микрокристаллы пирита, фрамбоидальный.

UDC: 553,732:551.76(574):004.92

E. Kasymkul, U. Alsieu, T. Kanseit, A. Orymbasarova, A. Orynbasarova, B. Omirtai, D. Raushanbek, S. Uvakova

Supervisor − G.K. Bekenova, associate professor, doctor of geological-mineralogical sciences
Kazakh National Research Technical University after K.I. Satpayev, Kazakhstan, Almaty
kasymkule@mail.ru

A DIGITAL MODEL OF THE FORMATION OF THE EARTH'S CRUST OF KAZAKHSTAN AND ADJACENT TERRITORIES FROM THE CAMBRIAN TO THE MESOZOIC-CENOZOIC

Annotation. *A digital model (video) of the formation of the earth's crust of Kazakhstan and adjacent territories from the Cambrian to the Mesozoic-Cenozoic from the position of geosynclines concept is created. Lectures of "Geology and Mineral Resources of Kazakhstan" lie in basis of the model. The video shows the formation of ancient plates (the Pre-Caspian syneclise), Caledonides (Kokshetau-North-Tien Shan, Shyngiz-Tarbagatai and Altai-Sayan folded systems), Hercynides (Ural (Mugalzhar), Zhongar-Balkhash, Irtysh folded systems), Epihercynides (Kazakh shield, West Siberian plate, Priirtysh syneclise, Turan plate). The digital model is presented in Windows`s version. This variant of digital model is beginning of huge work, because of increasing of our knowledge, by using the modern theory of "plate tectonics".*

Keywords: *digital model, earth's crust, geosynclines concept, Kazakhstan, Paleozoic, Mesozoic.*

The earth's crust have changed over millions of years in the process of long geological development. The territory of Kazakhstan with adjacent regions were repeatedly covered by the ocean, and the bottom of the ocean became land. That kind of changes were the main reason for changing environmental conditions. Nowadays there are the analogue versions of how tectonic structure was changing over millions of years on the territory of Kazakhstan [1-5, *etc.*]. However, there is not a digital model of the formation of the earth's crust of Kazakhstan and adjacent territories from the position of geosynclines concept**.** That is why our team decided to implement the idea of the adviser to create the digital model from the Cambrian to the Mesozoic. The digital model is presented in Windows`s version.

Lectures "Geology and Mineral Resources of Kazakhstan" are the basis of video`s scenario . Description of scenario [5]:

According to the time of development Kazakhstan`s area can be separated into some basic tectonic zones. There are divided into: Ancient plates(the East-European syneclise), Caledonides (the Kazakh folded system), Hercynian plates, Epihercyan plates, and plate of Mesozoic era. In the geological literature, about three dozen folding phases can be counted, most of them have local (regional) significance. In the CIS countries, seven types of folding phases are most often used, three of which refer to the Precambrian history of the Earth, and four to the Phanerozoic. Among them: 1) the Belomorides (Archaean) folding - the final phase of folding occurred on the boundary between the Archean and Proterozoic eons of the Earth's development (about 2.6-2.5 billion years ago); 2) the Karelian folding - the final phase of folding occurred at the boundary of the Early and Late Proterozoic (about 1.9-1.6 billion years ago); 3) the Baikalian folding - the final phase of folding occurred at the boundary of the Late Proterozoic (Riphean) with the Paleozoic era (in the Vendian period) (about 650-570 million years ago); 4) the Caledonian folding - the final phase of folding occurred in the second half of the Early Paleozoic (mainly in the Ordovician and Silurian periods of the Early Paleozoic) (approximately 500-400 million years ago); 5) the Hercynian (Variscian) folding - the final phase of folding occurred in the second half of the Paleozoic era (at the end of the Late Paleozoic, that is, in the Carboniferous and Permian periods (approximately 350-250 million years ago)), 6) the Cimmerian (Mesozoic) folding - the final phase of folding occurred during the Mesozoic era, often in the Jurassic and Cretaceous periods (approximately 200-65 million years ago); 7) the Alpine folding - the final phase of folding began in the Neogene period of the Cenozoic era and continues to this day (the last 25 million years) [1-5].

The Kazakhstan`s territory does not include the Belomorides (Archaean folding) and the Karelides. The oldest tectonic zone in our country is “The Pre-Caspian syneclise”. It is an integral part of the East European (Russian) ancient platform. The slow sinking of this platform continued at the beginning of the Paleozoic era. Its surface is covered by the oceanic water. At the bottom of the ocean sedimentary rocks have accumulated. Over time, the sedimentary material was condensing into solid rock - this is the current sedimentary cover of the platform [5, lecture 4].

In the Paleozoic era, the processes of mountain formation occurred twice: in the geosynclinal regions Caledonian and Hercynian folding were formed. The main part of the territory of Kazakhstan, located east of the western boundary of the Ural-Mugalzhar mountains and traced to the eastern state borders of the republic, is considered as part of the Ural-Mongolian epipaleozoic folded belt. Caledonian folded systems: Kokshetau-North-Tien Shan, Shyngiz-Tarbagatai and Altai-Sayan. Caledonian mountain building in the first half of the Paleozoic led to the formation of land. Powerful tectonic movements on the site of the geosyncline formed mountain folds in the northwest of Saryarka and in the Northern Tien Shan. The sea gradually receded, increasing the area of land. The ancient Eastern European platform also rose [5, lecture 5].

At the end of the Paleozoic, the Hercynian mountain formation completed the uplift of the Altai, the Zhungar Alatau, the western ranges of the Tien Shan, the eastern part of the Saryarka and Mugalzhar. Hercynian era includes 3 main folded systems: 1. Ural (Mugalzhar) folded system; 2. Zhongar-Balkhash folded system; 3. Irtysh folded system.

*The Mugalzhar fold system belongs to the Hercynian structure***,** since the consolidation of the continental crust took place in the Late Paleozoic period of the planet's development.

The Zhongar-Balkhash fold system is also considered within the Kazakh folded region, however this system is a Hercynian structure, the stabilization of which occurred at the end of the late Paleozoic.

Zaisan fold system is an integral part of the Ob-Zaisan folded region and represents its middle part. The north-western continuation of the system goes to the territory of the Russian Federation, the southeast - to the People's Republic of China. The system belongs to the formations of the Hercynian phase of folding [5, lecture 6].

Epihercynian platform: Kazakh shield, West Siberian plate, Priirtysh syneclise, Turan plate. The geological development of this young platform can be divided into three stages. Early stage: Triassic-Jurassic periods-relatively mobile platform regime, characterized by the formation of local deflections such as aulacogens and rifts. In the Jurassic period, the marine transgression swept the vast south-western part of Kazakhstan, large platform structures such as the Turan plate and the Kazakh shield began to be

designed. The second stage: the Cretaceous-Paleogene period is the most stable stage of the platform's formation. The third stage: the end of the Paleogene and the Neogene-Quaternary periods - the revival of tectonic movements associated with movements in the Alpine belt, affecting the adjacent structures of Kazakhstan. Characterized by the formation of low-mountain chains (Shyngiz ridges, Ulytau mountains) and separate mountain groups (Kokshetau and others) [5, lecture 7].

Mesozoic era includes Mangystau area. Areas of young platforms. On the territory of Kazakhstan there are also young platforms: West Siberian and Turanian. They were formed at the end of the Paleozoic - the beginning of the Mesozoic. Hundreds of millions of years ago, in the Paleozoic, mountains appeared on the site of the former plains. Then, after their destruction, the washed-out rock deposits filled deep depressions. Thus, young platforms were formed. Paleozoic ancient deposits form the foundation of young platforms. They are covered with a sedimentary cover of Mesozoic-Cenozoic deposits. The structure of the Turan plate is more complicated [5, lecture 8].

Conclusion

To sum up, there are lots of benefits of making this kind of digital resource. First of all, it will increase students` interest to study geological history of the relief development and tectonic structure of the territory of Kazakhstan. Also from the visual side, it will be easier to absorb the given material. The digital model (video) is more easily perceived for students of geological specialties in which clip-based thinking is developed. On the other hand, even ordinary people will have a basic idea of our country`s formation. If such video is uploaded to the internet (YouTube), every user can watch development and tectonic structure of the territory of Kazakhstan. This variant of digital model is beginning of huge work, because of increasing of our knowledgement, by using the modern theory of "plate tectonics".

Literature:

1 Satbayev K.I. Collection of works [Text]: in the 8th V. / K.I. Satbayev. - Almaty: 1998

2 Abdulin A.A. Geology and mineral resources of Kazakhstan. Almaty: Gylym. 1994.

3 Geological structure of Kazakhstan / Bekzhanov G.R., Koshkin V.Ya., Nikitchenko I.I. *et al.* - Almaty: Academy of Mineral Resources of the Republic of Kazakhstan, 2000.

4 Minerals of Kazakhstan: Explanatory note to the Map of Kazakhstan minerals 1: 1,000,000 / Nikitchenko I.I. - Kokshetau, 2002.

5 Syllabus GEO1032 "Geology and Mineral Recources of Kazakhstan" Satbayev University Almaty 2018

Е. Қасымқұл, Ұ. Алсиеу, Т. Қансейіт, А. Орымбасарова, А. Орынбасарова, Б. Өміртай, Д. Раушанбек, С. Увакова

Қазақстан жер қыртысының пайда болуының цифрлі үлгісі және де кембрийден мезозойкайнозойға дейін іргелес аумақтар

Түйіндеме. Геосинклиналь концепциясы жағынан Қазақстан жер қыртысының пайда болуының цифрлі үлгісі (видео) және де кембрийден мезозой-кайнозойға дейін іргелес аумақтар көрсетілген . Цифрлі үлгі (видео) «Қазақстанның геология және минералдық ресурстары» дәрістеріне негізделген.Бейнероликте Каспий синеклизінің, каледонидтің, герценидтің, эпигерциндердің қалыптасуы көрсетілген. Сандық модель mp4 нұсқасында жүзеге асырылады. Бұл жұмыс алдағы орасан зор жұмыстың тек бастамасы ғана, жаңа біліммен бұл тақырыпты айрықша ашуға мүмкіндік бар.

Түйін сөздер: цифрлы үлгі, жер қыртысы, геосинклинальдар концепциясы, палеозой кезеңі, мезозой кезеңі, Қазақстан.

Е. Қасымқұл, Ұ. Алсиеу, Т. Қансейіт, А. Орымбасарова, А. Орынбасарова, Б. Өміртай, Д. Раушанбек, С. Увакова

Цифровая модель образования земной коры Казахстана и прилегающих территорий от кембрия до мезозой-кайнозоя

Резюме. Представлена цифровая модель (видеоролик) образования земной коры Казахстана и прилегающих территорий от кембрия до мезозой-кайнозоя с позиции концепции геосинклиналей. В основу модели легли лекции «Геология и минеральные ресурсы Казахстана». Видеоролик показывает образование Прикаспийской синеклизы, каледонид, герценид, эпигерценид. Цифровая модель выполнена в mp4 версии. Данная модель-начало большой работы, будет совершенствоваться по мере накопление знании с использованием современной концепции «Тектоники плит».

Ключевые слова: цифровая модель, земная кора, концепция геосинклиналей, палеозойская эра, мезозойская эра, Казахстан.

UDC: 553.2:549.2/8(574)

S.K. Uvakova
Supervisor − G.K. Bekenova, associate professor, doctor of geological-mineralogical sciences
Kazakh National Research Technical University after K.I. Satpayev, Kazakhstan, Almaty
saukona@mail.ru

DATABASES OF MINERALS MET IN KAZAKHSTAN

Annotation. *Information on available databases on minerals met on the territory of Kazakhstan is collected and analyzed. Plenty of reference literature about minerals exist now. Minerals of Kazakhstan well described in books reference "Minerals of Kazakhstan" (native elements, intermetallides, carbides, arsenides, antimonides, simple sulphides, complex sulphides, selenides, tellurides, halides, complex oxides, hydroxides). There are 2 electron databases of new mineral and on unique, rare and insufficiently studied minerals met in Kazakhstan.*

Keywords: *mineral, mineralogical information, descriptive mineralogy, mineralogical reference books, database of minerals, Kazakhstan.*

On the territory of the Republic of Kazakhstan, a significant number of mineral species and varieties of minerals have been established and studied. In the 20-th century the description of the minerals encountered on the territory of the USSR, including the Kazakh Soviet Socialist Republic, was reduced to a full 7-volume mineralogical reference book "Minerals" [1]. Until now, the directory is republished. For the first time materials on the minerals found in Uzbekistan are summarized in the 4-volume directory "Minerals of Uzbekistan" in 1975-1977 [2]. In Kazakhstan, information on minerals is published by reference books "Minerals of Kazakhstan (native elements, intermetallides, carbides, arsenides, antimonides, simple sulphides)" (1989) [3] and "Minerals of Kazakhstan (complex sulphides, selenides, tellurides)" (1990) [4]. In 2014 three volumes: "Minerals of Kazakhstan (halides)", "Minerals of Kazakhstan (simple oxides)" and "Minerals of Kazakhstan (complex oxides, hydroxides)" were published [5-7]. The electronic version of the reference books is currently missing. In 2005, the Informational-Analytical Centre of Geology and Mineral Resources of the Republic of Kazakhstan created an electronic database on new minerals discovered in Kazakhstan. "Atlas of the World for Mineralogists. Russia and the former USSR" [8] and "Mineralogical finds: II. Kazakhstan and Central Asia" [9] introduce us with the geography of interesting finds of minerals on the territory of Kazakhstan, where schematic maps with the most known locations of minerals are given. Detailed information on the deposits of Kazakhstan is available on the website [10].

To create an electronic database of minerals using computer technologies, it is necessary to collect and summarize the results of previous published and stock scientific works, the numerous and diverse in detail and style information on minerals encountered in Kazakhstan, as well as the study of minerals at a new level by modern research methods to the micro and nano-levels. Modern computer technologies allow to digitize and systematize the accumulated material for the expanding use of mineralogy data in the search, forecasting and improvement of mineral processing technologies in order to fully extract all useful components.

At the current time electronic reference books on minerals are known: Mineralienatlas [11] and Mindat [12] with the full characterization of most minerals; IMA Database [13] with spectral data; databases PDF2 and PDF4 [14], Crystallography Open Database [15], AMSCD [16], ICSD - Inorganic Crystal Structure Database [17], Mincrist [18] with structural parameters and diffraction spectra; and Minspec - a database of the Fersman' Mineralogical Museum (Russia) [19] with data on

the physical properties, composition, genesis of currently known about 4000 mineral species, including data on varieties. Recently a database on unique, rare and insufficiently studied minerals was created in Mineralogical laboratory at the Satpayev Institute of Geological Sciences [20]. The database has an informative structure for the users, which includes sections: general characteristics, physical properties, optical properties for nonmetallic and metallic minerals, chemical composition, crystallographic data, miscellaneous and References. The database contains information about unique new minerals (tarbagataite, niksergievite, camaraite, mitryaevaite, ankinovichite, natrotitanite, etc.) discovered in Kazakhstan, rare minerals (gagarinite, tomsenolite, chukhrovite, narsarsukite, bafertisite, jinshajiangite, etc.) and insufficiently studied minerals. The finished program on the CD contains: a database installer for the operating systems Microsoft Windows XP, Vista, 7, 8, 10 and the operating system Google Android 4.0 - 7.0.

Literature:

1 Directory. Minerals. Moscow: Publishing House of the Academy of Sciences of the USSR. - 1960. -Vol. I-VII (Russian).

2 Badalov S.T. and *et al*. Reference book. Minerals of Uzbekistan. - Tashkent: Publishing house "Fan" UzSSR. -1975. -Vol. I. -345 p. (Russian).

3 Bespaev Kh.A., Kozlovskaya Z.A., Mitryaeva N.M. Minerals of Kazakhstan. -Alma-Ata: Science. -1989. -200 p. (Russian).

4 Bespaev Kh.A., Kozlovskaya Z.A., Mitryaeva N.M. Minerals of Kazakhstan. -Alma-Ata: Gylim. -1990. -224 p. (Russian).

5 Minerals of Kazakhstan. T. 3. Halogenides. -Almaty: -2014. -122 p. (Russian).

6 Minerals of Kazakhstan. 4. Oxides. Part 1 Simple oxides. -Almaty: -2014. -140 p. (Russian).

7 Minerals of Kazakhstan. 4. Oxides. Part 2 Complex oxides. Hydroxides. -Almaty: -2014. -234 p. (Russian).

8 Evseev A.A. Atlas for mineralogists. Russia and the former USSR. -M., -2011. 248 p. (Russian).

9. Evseev A.A. Mineralogical finds. Short review. II. Kazakhstan and Central Asia ". -M., -2010. -152 p. (Russian).

10. Report about scientific-research work ”Creation of the database on unique, rare and insufficiently learned minerals of deposits of noble and rare elements of Kazakhstan for complex development of mineral raw materials”. 2017. 94 p.

С.К. Увакова

Қазақстан аумағында табылған минералдардың деректер базасы

Түйіндеме. Қазақстан аумағында табылған минералдар жайлы қолда ақпарат көздері арқылы ақпарат берілген көптеген кітап каталогтары мен электрондық дерекқорлар .

Қазіргі уақытта «Қазақстан минералдары (табиғи элементтерден оксидтерге) атты дерекқор бар және бірегей, сирек, жеткіліксіз зерттелген минералдар туралы екі электронды дерекқор бар.

Түйін сөздер: минерал, минералдық ақпарат, сипаттамалы минералогия, минералдар туралы анықтамалар, минералдар туралы дереккөздер, Казақстан.

С.К. Увакова

Базы данных минералов, встреченных на территории Казахстана

Резюме. Дана информация по имеющимся источникам по минералам, встреченных на территории Казахстана: многочисленные книжные справочники и электронные базы данных.

В настоящее время существуют справочники «Минералы Казахстана (от самородных элементов до оксидов) и две электронные базы данных по новым минералам и по уникальным, редким и недостаточно изученным минералам.

Ключевые слова: минерал, минералогическая информация, описательная минералогия, справочники по минералам, базы данных по минералам, Казахстан

УДК 550.83 (574)

А.Г. Ажимбай
Научный руководитель− Жолтаев Г.Ж., доктор геолого-минер.наук, профессор
Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева, Казахстан, г. Алматы,
akzholazhimbay@gmail.com

ГЕОЛОГИЯ И НЕФТЕГАЗОНОСНОСТЬ ПОДСОЛЕВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ И ФИЛЬТРАЦИОННО-ЕМКОСТНЫЕ СВОЙСТВА КОЛЛЕКТОРОВ ВОСТОЧНОГО БОРТА ПРИКАСПИЙСКОГО БАССЕЙНА

Аннотация. *В статье рассматривается геология и нефтегазоносность подсолевых отложений и фильтрационно-емкостные свойства коллекторов восточного борта Прикаспийского бассейна. Прикаспийская впадина представляет собой чрезвычайно глубокий (20-24 км) осадочный бассейн, осложненный интенсивной солянокупольный тектоникой и характеризующийся огромными запасами углеводородов, которые в основном приурочены к известнякам каменноугольного возраста (башкирский ярус), являющимися подсолевыми отложениями. Представления о геологическом строении фундамента, подсолевых отложений Прикаспийской впадины базируются на результатах, проведенных региональных и детальных сейсмических исследований в косплексе с данными бурения глубоких параметрических и поисковых скважин, детализирующих строение главным образом ее бортовых частей до глубин 3,5-4,5 км,в отдельных случаях до 5,0-6,5 км. А также в данной статье рассматривается площади расположенные в восточной части Прикаспийской впадины.*

Ключевые слова: *впадина, проницаемость, отложение, карбонат, терриген, нефть, конденсат, пористость*

Характерной особенностью впадины является присутствие в разрезе осадочного чехла мощной солевой толщи нижнепермского возраста, разделяющей его на два крупных структурно-формационных мегакомплекса: подсолевой и надсолевой.

Досреднедевонские формации позднего протерозоя-раннего палеозоя вскрыты бурением на платформенном обрамлении Прикаспийской впадины на площадях Волгоградской, Саратовской, Уральской и Оренбургской областей. Здесь они представлены пестроокрашенными аркозовыми, слюдистыми, полевошпатово-кварцевыми, разнозернистыми песчаниками, полимиктовыми гравелитами, с прослоями алевролитов и аргиллитов. Вскрытая мощность составляет 446.

Ордовикские отложения представлены пачкой алевролитов серых разнозернистых с прослоями глинистых известняков. Возраст подтвержден фауной отракод, встречающейся в верхнеордовикских отложениях [1]. Данные бурения на Восточно-Кудиновской площади позволяют предположить, что в этом районе мощность силурийского карбонатного комплекса до 700-1000 м.

Нижнедевонские отложения развиты в бортовой зоне Прикаспийской впадины и в Предуральском краевом прогибе. В целом нижнедевонские образования представлены карбонатными, теригенно-карбонатными и терригенными отложениями. Мощность нижнедевонских образований изменяетсе от 0 до 405 м.

Среднедевонско-нижнепермские формации подсолевого мегакомплекса характеризуют его строение в стратиграфическом диапазоне от эйфельского яруса среднего девона до артинского яруса нижней перми. С этими отложениями связываются основные перспективы нефтегозоносности Прикаспийской впадины. В их составе снизу вверх выделяется несколько мощных карбонатных литолого-стратиграфических комплексов, разделенных терригенными, каждый из которых представляет самостоятельный региональный нефтегазоносный комплекс:

1 Карбонатный среднего девона (эйфельский, D2 ef)

2 Терригенный среднего-верхнего девона (живетско-нижнефранский, D2 gv-D3f1p-кn)

3 Карбонатный верхнего девона-нижнего карбона (верхнедевонско-турнейский, D3f2s-Ct)

4 Терригенный нижнего карбона (нижневизейский, C1v1)

5 Карбонатный нижнего-среднего карбона (верхневизейско-башкирский, C1v2-C2b1)

6 Теригенный среднего карбона (верхнебашкирско-нижнемосковский, C2b2-C2m1)

7 Карбонатный среднего-верхнего карбона-нижней перми (московско-артинский или надверейский, C2m1к-P1ar) [1]

Данные, полученные при бурении скв. П-1 пл. Терескен и ПГС-1, пл. Кожасай дали наиболее полную информацию о терригенном нижнекаменноугольном разрезе и служат основой корреляции и расчленения разрезов на других площадях.

Отложения турнейского яруса были выделены в интервале 4506-3293 м скв. П-1 пл. Терескен. По материалам изучения комплексов конодонт и миос-пор они были расчленены на два подъяруса с выделением основных горизонтов.

Нижний подъярус (инТ. 4506-3820 м) включает отложения малевского и упинского горизонтов.

Выделенные нефтяные и газовые залежи восточной части Прикаспийской впадины, нефтегазопроявления распределены неравномерно как по разрезу, так и по площади. В одних случаях это незначительные признаки в виде запаха нефти и примазок в керне, в других – обильно насыщенный нефтью керн: пески, песчаники, известняки. Наиболее стабильными коллекторскими свойствами характеризуются карбонатные породы (известняки, доломиты), содержащие поровые, каверновые, трещинные и смешанные коллекторы с удовлетворительными и высокими емксотно-фильтрационными свойствами

Для подсолевых отложений палеозоя юго-востока Прикаспийской впадины выделяется ряд нефтегазоносных комплексов пород: терригенный верхнедевонский-средневизейский, карбонатный верхневизейско-московский (КТ-II), карбонатный средне-верхнекаменноугольный (КТ-I), преимущественно терригенный нижнепермский. [2]

Карбонатный средне-верхнекарбоновый комплекс (КТ-I)

Отложения верхней карбонатной толщи (КТ-I) представлены от верхнемосковского подъяруса до гжельского яруса верхнего карбона и сложены, в основном, известняками и доломитами. Они пройдены на всю мощность на поднятиях Алибекмола, Жанажол, Жантай, Тортколь, Тохутколь и сложены, в основном, известняками и доломитами.

Продуктивные пласты на поднятиях Жанажол, Синельниковское мощностью 20-50 м представлены поровыми, порово-каверновыми, трещинно-каверновыми и карстовыми типами коллекторов с высокими емкостно-фильтрационными свойствами. Разделены они прослоями аргиллитов и плотных слабопроницаемых карбонатов, являющимися локальными покрышками.

Высокие фильтрационные свойства продуктивных пластов подтверждаются устойчивыми многодебитными притоками газа, конденсата и нефти, полученными на структурах Синельниковское, Жанажол, Урихтау и Восточный Акжар.

На Терескенском блоке отложения верхней карбонатной толщи (КТ-I) прослеживаются в скважинах Г-1, Г-3, Г-4 Г-5 Восточный Тортколь; Г-1, Г-2, Г-3 Тохутколь; Г-1 Жантай. Фильтрационно-емкостные свойства были изучены в 32 образцах перечисленных скважин, за исключением скв. Г-1, Г-4 Восточный Тортколь.

Восточный Тортколь

В скважине Г-3 по БКЗ было выделено 12 пластов мощностью от 5,6 до 40,6 м. Пористость по НГК меняется от 1,5 до 23%.

Коллекторские свойства были изучены в 8-ми образцах из интервалов: 1931-1937 м, 1985-1989 м, 2268-2274 м, 2308-2314 м, 2349-2354 м.

Открытая пористость меняется от 0,24 до 15,17%, газопроницаемость параллельно напластованию достигает 53,68 мД, перпендикулярно напластованию – до 6,96 мД. Среди исследованных образцов, два образца относятся к коллекторам порового типа. [3]

Терригенный верхнедевонско-средневизейский комплекс

Наибольшие перспективы нефтегазоносности данного комплекса связывают с залежами бессернистой нефти на месторождениях Локтыбай и Жанатан. В пределах исследуемого участка отмечены только признаки УВ в керне.

Нижнепермский комплекс

Нижнепермский комплекс залегает с размывом на подстилающих образованиях. Характерным является изменение его вещественного состава по разрезу и по латерали, а также наличие в нижней (ассельской) части разреза известняков, выделяемых как КТ-0.

В отложениях нижнего отдела пермской системы признаки нефтегазоносности в виде запаха и примазок на территории Терескенского блока установлены в керновом материале карбонатного разреза ассельского яруса на площадях Восточный Тобускен и Восточный Тортколь.

При опробовании предполагаемых нефтесодержащих пластов в подсолевых отложениях, выделенных на основании интерпретации материалов ГИС, притоков УВ не было получено.

Карбонатные отложения ассельского яруса вскрыты скважинами Г-1, Г-3, Г-5, Г-7 Восточный Тортколь; Г-1, Г-2, Г-3 Тохутколь; Г-2 Восточный Тобускен.

Коллекторские свойства изучены в 19 образцах. Открытая пористость варьирует от 0,43 до 22,01%. Газопроницаемость определялась как параллельно, так и перпендикулярно наслоению. Проницаемость, в основном, низкая, образцы, изученные перпендикулярно наслоению, практически все непроницаемы.

Восточный Тортколь

В скважине Г- 7 по данным ГИС пласт-коллектор выделен в инт. 2563,60-2564,80 м мощностью 1,2 м, пористость 7,7,% и коэффициент нефтегазонасыщенности 67%. Керн исследован из инт. 2571-2578 м, где отмечаются плотные и непроницаемые породы, пористость меняется от 0,43 до 1,41 [3]

Карбонатный верхневизейско-московский комплекс (КТ-II)

Нижняя карбонатная толща (КТ-II) выделяется на площадях Арансай, Кенкияк, Кожасай, Жантай, Тохутколь, Тортколь, Восточный Тортколь, уверенно прослеживается ряд пачек коллекторов мощностью 20-84 м. Коллектора разделяются между собой прослоями аргиллитов и плотными слабопроницаемыми известняками. Коллекторы порового, трещинно-порового и реже порово-кавернового типов. О наличии в разрезе КТ-II пластов с хорошими фильтрационными свойствами свидетельствуют полученные фонтанные притоки нефти, конденсата и газа (Жанажол, Синельниковское).

В скважинах, пробуренных на участке Терескен, были отмечены только признаки УВ в виде запаха нефти и резкий сероводородный запах (скв. Г-5, Г-7 Восточный Тортколь).

Коллекторские свойства были изучены в 33-х образцах из скважин площадей Восточный Тортколь, Тортколь, Восточный Тобускен, Терескен.

Восточный Тортколь

В скважине Г-1 фильтрационно-емкостные свойства изучены только в одном образце. Образец представлен песчаником средне-крупнозернистым с включением мелкой гальки и гравийного материала на глинисто-хлоритовом, реже кальцитовом цементе. Открытая пористость равна 7,02%, газопроницаемость параллельно напластованию – 1,86 мД, перпендикулярно напластованию образец непроницаем.

Восточный Тобускен

В скважине Г-2 керн отобран из интервала 3342-3350 м. Фильтрационно-емкостные свойства изучены в 4-х образцах. Открытая пористость меняется от 2,53 до 22,01%, газопроницаемость – от 0,64 до 21,96 мД. К породам-коллекторам относится только один образец, представленный доломитом пористостью 22,01% и газопроницаемостью 21,96 мД.

Литературы:

[1] С.Ж. Даукеев, Э.С. Воцалевский, Д.А. Шлыгин, В.М. Пилифосов. Глубинное строение и минеральные ресурсы Казахстана. Том 3. Нефть и Газ, Алматы, 248 с., 2002 г

[2] Уразаева С.Б., Петровский В.Б., Есбулатова З.М. и др. Отчет по теме «Комплексный анализ сейсмических, скважинных, аэрокосмических, геолого-геофизических данных с выдачей рекомендаций по ранжированию перспективных участков и по месту заложения разведочных скважин по проекту Р-24 (Терескен). (Специализированная обработка данных дистанционного зондирования Земли и комплексный анализ с геолого-геофизическими данными с целью выявления и оценки нефтегазоперспективности площади «Терескен»)», АО «КАЗГЕОКОСМОС», г.Атырау, 2008г.

[3] Японская национальная нефтяная корпорация «Отчет по сбору геофизических данных в рамках геофизических исследований на площади Терескен», Республика Казахстан, ЯННК, Токио, Япония, 1998г.

[4] Бричикова М.П., и др. Отчет «Проведение переобработки, обработки и интерпретации геолого-геофизических данных по блоку Р-24 (Терескен)», ОАО «ЦГЭ», г.Атырау, 2008г.

А.Ғ. Әжімбай

Шығыс Каспий маңы ойпаңы тұзасты түзілімдерінің геологиясы мен мұнайгаздылығы және коллекторлардың фильтрациялық-сыйымдылық қасиеттері

Түйіндеме. Бұл мақалада Шығыс Каспий маңы ойпаңы тұзасты түзілімдерінің геологиясы мен мұнайгаздылығы және коллекторлардың фильтрациялық-сыйымдылық қасиеттері баяндалады. Каспий маңы ойпаңы негізінен аса терең (20-24 км) шөгінді бассейн болып табылады. Шығыс Каспий маңындағы зерттеу жұмыстары аймақтық геофизикалық іздеу жұмыстарына негізделе отрып жургізілген. Сонымен қатар, бұл мақалада Шығыс Каспий маңы ойпаңының кейбір кенорындарына ақпаратар беріледі.

Түйін создер: ойпаң, өткізгіштік, шөгінді, карбонат, терриген, мұнай, конденсат, кеуектілік.

A.G. Azhimbay

Geology and oil and gas potential content of subsalt sediments and filtration-capacitive properties of collectors of the east Caspian basin

Summary. In this article considered geology and oil and gas potential content of subsalt sediments and filtration-capacitive properties of collectors of the east Caspian basin. The mentioned basin represents extremely huge depth (20-24 km) sedimentary basin, complicated by intense salt-dome tectonics and characterized by huge hydrocarbon reserves, which are mainly confined to the Carboniferous limestones (Bashkirian stage), which are subsalt sediments. Research works held on East Caspian basin are based on detailed seismical works resulted by deep well drilling processes. In addition, in this article presented basic oil fields situated in East Caspian basin.

Keywords: basin, permeability, sedimentary, carbonate, terrigeneous, oil, condensate, porosity.

ӘОЖ: 551.243 (574)

Айбарқызы А.

Қ. *И. Сәтбаев атындағы Қазақ Ұлттық Техникалық Зерттеу университеті,*
Қазақстан, Алматы қ.
ageo96@mail.ru

ҚАТУТАУ БӨЛІКШЕСІНІҢ ГЕОЛОГИЯЛЫҚ ҚҰРЫЛЫСЫ МЕН ЗАТТЫҚ ҚҰРАМЫНЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Аңдатпа. *Кіндіктас тауларының құрылымында ерте палеозойлық метаморфтық түзілімдер мен палеозойлық шөгінді және эффузивтік-шөгінді түзілімдер қатысады, көптеген әр түрлі жасты интрузиялармен жыртылған және тауаралық Шу мен Копинский ойыстарының мезозой-кайнозой шөгінділерімен жабылған. Мақалада перспективті бөлікшелер мен пайдалы қазбалардың кенбілінімдерін (алтын, мыс) геологиялық құрылысы мен заттық құрамының ерекшелері; сыйыстырушы таужыныстар мен желімаңы өзгерістері келтірілген; бөлікшенің жалпы перспективасы анықталған.*

Ауданда таралған басты пайдалы қазбалар (мыс пен алтын) мен геологиялық зерттеулерді талдау нәтижесі келтірілген. Сонымен қатар, пайдалы қазбаның мысты және алтынды білінімдерінің орналасуы минерагениялық факторларға әсер етеді.

Геологиялық құрылыс және заттық құрам ерекшеліктері зерттеліп отырған ауданда дамыған негізгі және перспективалы мысты және алтынкенді Шығыс Оспан және Көне Қордай кенбілінімдер бойынша сипатталған.

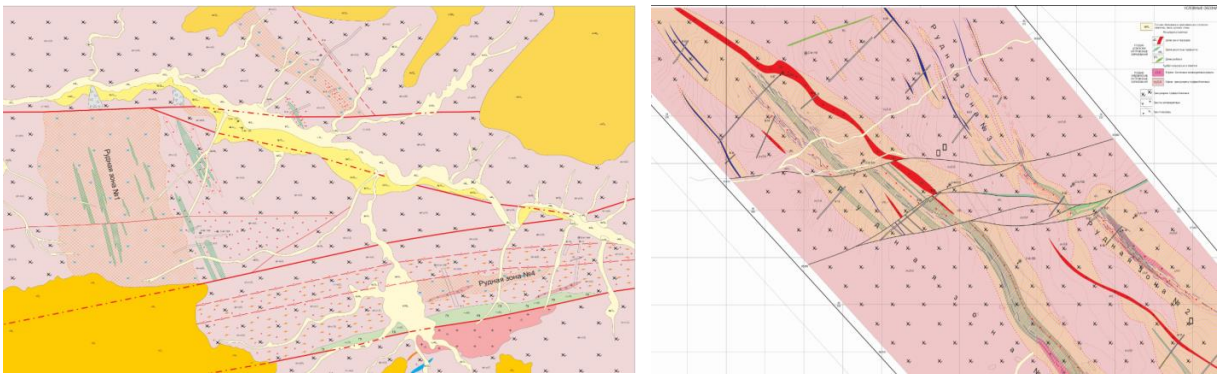
Түйін сөздер: *Қатутау бөлікшесі, мыс, алтын, кенбілінім, геологиялық құрылыс, заттық құрам.*

Қатутау ауданының аумағы Кіндіктас тауларының орталық бөлігін қамтиды (К-43-30-В парақтары, 31-А). Іздеу жұмыстары іздеу-картографиялық және іздеу ұңғымалары мен тау-кен қазындыларын енгізумен геология-минерагениялық, геофизикалық, геохимиялық және басқа зерттеу жұмыстары кешендерін қосты.

Сипатталып отырған ауданның геологиялық құрылысында *рифей, девон, ордовик, төменгі карбон түзілімдері* орын алады. Тауаралық ойысымдар барлық буындармен көрсетілген *неоген, төрттік шөгінділердің* шөгуімен орындалды.

Интрузивті түзілімдер жүргізілген жұмыстар аумағында барынша кең дамыған және интрузивті кешендердің әртүрлі жасты сериялармен көрсетілген. Интрузивті таужыныстардың дамуының негізгі бөлігі зерттелген ауданның солтүстік және орталық бөліктері болып табылады. Ол жерде ірі Қордай батолитінің оңтүстік бөлігі орналасқан.

Қатутау бөлікшесі құрамындағы 6 кенбілініміне негізгі зерттеулер жүргізілді, оның ішінде 2 перспективалы болып табылады: Шығыс-Оспан және Көне Қордай.



Сурет 1– Шығыс Оспан және Көне Қордай кенбілінімдерінің геологиялық шолу картасы М 1:2000

Шығыс-Оспан кенбілінімінің геологиялық құрылысы

2013 жылы ЖШС «Геолог-А», Шығыс-Оспан (Шығыс Қордай) кенбілінімі ауданын алып жатыр және Оспансу өзені маңында орналасқан бөлікшелерінде іздеу жұмыстарын жүргізді. Шығыс-Оспан кенбілініміне тән ерекшелік, таужыныстардың гидротермалды-метасоматиттік өзгерістерінің (альбиттену, хлориттену, березиттену және серициттену) қарқынды түрде көрінетін процестерінің болуы.

Кенбілінімнің солтүстік бөлігінде, негізінен, альбиттену мен хлориттену, орталық бөлігінде – березиттену, оңтүстік бөлігінде – серициттену мен альбиттену байқалады. Гидротермалды өзгерген таужыныстар зонасының қалыңдығы – 10-15 м-ден 150-200 м-ге дейін өзгереді. Кенді денесі гидротермальды түрде өзгерген тау жыныстарымен шектеледі.

Соңғылары қалыңдығы 0,5-1 м-ден 5-6 м-ге дейінгі кварц-гематитті желілермен кездеседі. Желі және желі маңындағы өзгерген таужыныстардың минералдануы, негізінен, пирит, халькопирит, сирек молибденит, галенит желілерімен және сеппелерімен, сонымен қатар, мыстың қосымша минералдарының (малахиттің, азуриттің, хризоколланың және ковеллиннің) жиналуымен сипатталады. Талдау нәтижелері бойынша, кенбілініміндегі кенді денесінде кобальттың жоғары мөлшері белгіленді. Кенбілініміндегі барлық кенді денелер, сонымен қатар, гидротермалды өзгерген таужыныстар зонасы геофизикалық жұмыстармен расталады.

Көне Қордай кенбілінімінің геологиялық құрылысы.

Кенбілінімінің солтүстік-шығыс бөлігінде, ұсақкристалды пирит сеппелері бар альбиттенген таужыныстар жолағы кездесетін солтүстік-шығыс пиритті зонасы белгілі.

Өндірістік мыс-молибденді кендену кенсыйыстырушы жарылымының орталық бөлігін алып жатыр. Кенорынның кенді денелері өзін, гидротермалды-өзгерген гранодиориттер құрамындағы желішекті-сеппелі рудалардың желілі жатысы екенін көрсетеді. Кенді денелер мен сыйыстырушы таужыныстары арасындағы жапсар қатты болып келген. Кенді денелерде қалыңдығы 1-2 мм-ден 1-5 см-ге дейін келетін жұқа кварц-карбонатты желішектер кездеседі.

Көне Қордай кенорны аймағында 4 ірі кенді зоналары бөлінеді. Бастапқы үшеуіне мысты-алтын құрамды кенді денелер жатады. Айтылған зоналардан басқа, параллелді және қатты бұрыштан алшақтаған, гидротермалды минералдану процесі жүретін зоналар да бар.

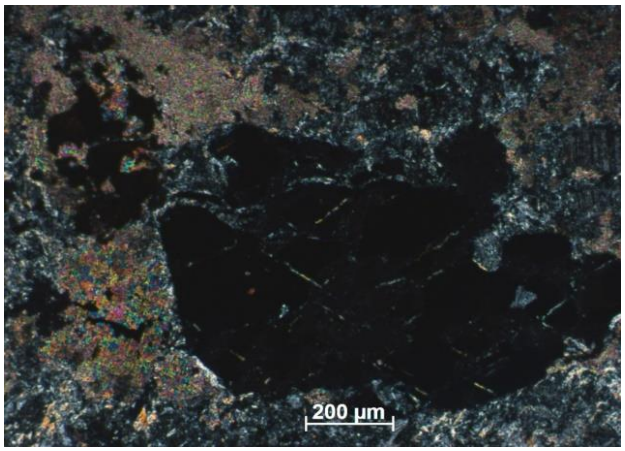
Қатутау бөлікшесі заттық құрамының ерекшеліктері

Жұмыс барысында Қатутау бөлікшесінің 6 кенбілінімінің ішінде 2-не: Шығыс Оспан, Көне Қордай кенбілінімдеріне нақты петрографиялық және минералогиялық зерттеулер жүргізілді.

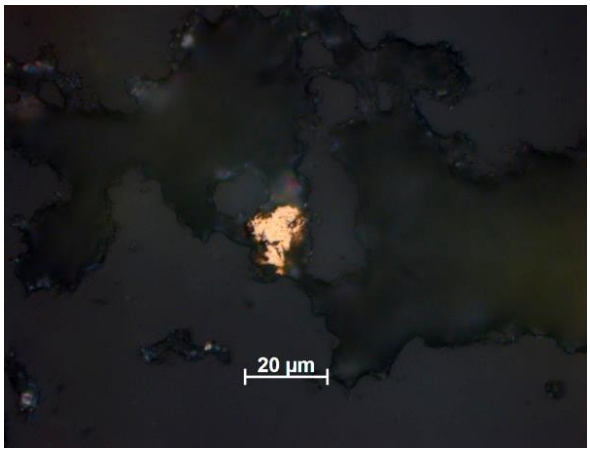
Шығыс Оспан кенбілінімі метасоматитінің петрографиялық және минералогиялық сипаттамасы.

Ұңғыма кернінен және канавалардан алынған таужыныстар гранодиорит бойынша метасоматиттер, метасоматитті өзгерген гранодиориттер, құмтастар және гранит болып табылады. Гранодиориттерде желілі кварцтың, кальцит, доломит және сульфидтердің агрегатты жиналымдары мен желішектері кездеседі. Пирит-альбит-кварцты (шлиф № kt 134/113,7) таужыныс метасоматитті өзгерген, кварцталған және карбонаттанған [2]. Кварц пен кальцит түйірлері кварц-кальцитті желішектерде агрегатты жиналымдары түрінде дамыған. Таужыныс плагиоклаз-андезиннен және калишпаттан тұрады. Желішектерде ұсақтүйірлі қою-қызыл рутил агрегаттары байқалады. Рутил микропризмалық және ине тәрізді түйірлер түрінде кездеседі.

Метасоматиттердегі басты сульфидті минерал пирит болып табылады. Ол сирек сеппелер түрінде және 2,5 см өлшемді ұя түрінде де кездеседі. Басқа сульфидтер – сфалерит, галенит және күңгірт кен сирек сеппелер түрінде кездеседі. Сомтума алтын [3] екі аншлифте, сирек пирит сеппелері бар ашық-жасыл түсті метасоматиттерде анықталды (kt 138/236,8 және kt 138/292). Өлшемі 10-15 микрон болатын алтындар кварцта табылды. Пирит сеппелері бар метасоматиттерге тән рутил өте кең таралған. Сонымен қатар, сирекжер фосфаты монацит кездеседі (kt 134/113,7).



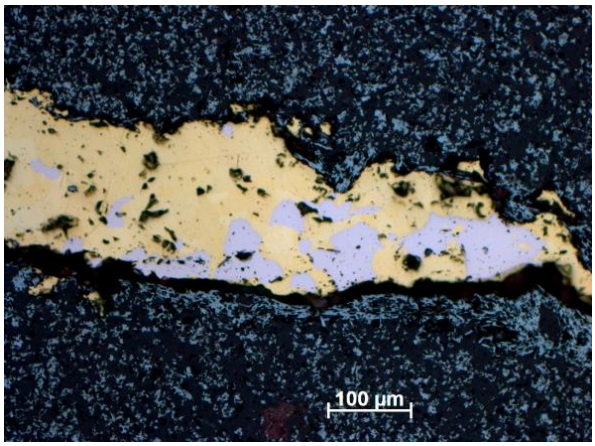
Сурет 1 - Шлиф № kt 134/113,7
пирит-альбит-кварцты таужыныс [2]



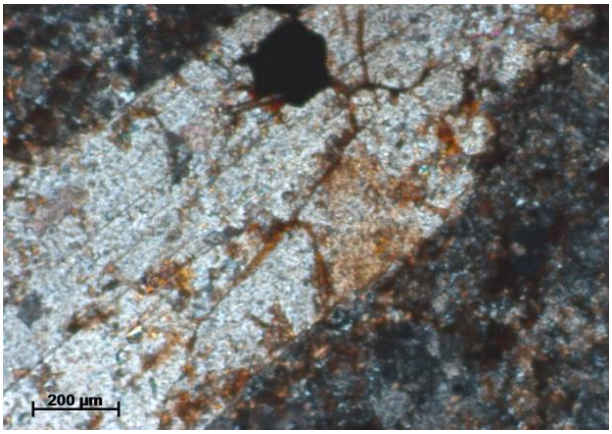
Сурет 2 - Аншлиф kt 138/236,8.
Кварцтағы алтын (ашық-сары) [3]

Көне Қордай кенбілінімі метасоматиттерінің петрографиялық және минералогиялық сипаттамасы.

Сынамаларды петрографиялық зерттеу нәтижесінде келесі таужыныстар анықталды: морыған аплит, пирит және гематит ұяшықтары бар кальцит-кварцты желішекті таужыныс. Барлық сипатталған таужыныстар ішінде морыған аплитке [4] тоқталып кетуге болады. Оның құрылымы: порфир тәрізді, аплитті. Бітімі: жарықшақты. Порфирлі фенокристалы олигоклаздың призма тәрізді түйірлері түрінде көрсетілген. Негізгі ұсақ түйірлі массада калийлі далашпаттары пелиттенген және бұрыс формалары. Темір гидроксидтерінің сирек сеппелері байқалады. 158/68,4-тен 158/71,1 аншлифтерінде мысты минералдар халькопирит және сирек гематит-кварц массасындағы борнит түрінде кездеседі. Кобальт пен мыстың сирек минералы – карролит $CoCuS_4$ [5] екі аншлифте табылды (кт 158/68,7 және кт 158/69,7).



Сурет 3 - Шлиф № kt 148/127 қышқыл Пирит олигоклазда пентагондодекаэдр түрінде [4]



Сурет 4 - Аншлиф кт 158/68,7. Халькопирит желісіндегі карролит (ашық-сұр) [5]

Ауданның пайдалы қазбалары мен геологиялық құрылысының сипаттамасы геологиялық, геофизикалық, геохимиялық құжаттамаларға негізделген.

Бұл жұмыста ауданда таралған басты пайдалы қазбалары (мыс пен алтын) туралы, геологиялық зерттеулердің нақты құжаттамаларын талдауға негізделген толық мәліметтер келтірілген. Олардың сипаттамасы, зерттеліп отырған ауданда дамыған негізгі мысты және алтынкенді формациялар бойынша беріледі.

Әдебиеттер:

1. Бекжанов Г.Р. Қазақстанның геологиялық құрылысы. Қазақстан Республикасының минералды ресурстарының академиясы. Алматы, 2000 ж.

2. Ивлев Р.Р., Халтурин А.Б., Барабаш Ю.А. Региональные геохимические поиски и переоценка площадей на золото и цветные металлы. Сырьевая база свинца и цинка, меди, золота Казахстана. КГОН МЭМР РК, КГО «КазГео», Алматы, 2002, с. 94.

3. Питулько В.М., Крицук И.Н., Сафронов Д.Н. Методические рекомендации по поискам рудных узлов и полей и оценке их прогнозных ресурсов геохимическими методами при геологосъемочных работах. СПб.: ВСЕГЕИ, 1991.

4. Полетаев А.И. и др. Геологические особенности, закономерности размещения и перспективы медно-порфировых месторождений Казахстана. 1985 г.

5. Рафаилович М.С. Золоторудные формации и зональности золотого оруденения Кастекского рудного района (Северный Тянь-Шань). В кн. «Геология, геохимия и минералогия золоторудных районов и месторождений Казахстана». Выпуск № 8, КазИМС, Алма-Ата, 1979 г.

Айбарқызы А.

Геологическое строение и особенности вещественного состава участка Катутау

Резюме. По минерагеническому районированию рудная площадь входит в Чу-Кендыктасскую минерагеническую зону. В работе приведена детальная информация о главных распространенных полезных ископаемых (медь и золото) района. Результаты петрографических и минералогических исследований позволили отразить особенности вещественного состава проявлений в составе участка Катутау.

Ключевые слова: участок Катутау, медь, золото, проявление, геологическое строение, вещественный состав.

Aibarkyzy Aidana

Geological structure and features of the material composition of the Katutau section

Summary. According to the mineralogical zoning, the ore area enters the Chu-Kendyktas mineragenic zone. The work provides detailed information on the main common minerals (copper and gold) of the region. The results of petrographic and mineralogical researchings made it possible to reflect the features of the material composition of manifestations in the composition of the Katutau section.

Keywords: Katutau section, copper, gold, manifestation, geological structure, material composition.

УДК: 004.738.52

А. Акжигитова, Е. М. Ахметов

Научный руководитель – Е. М. Ахметов, кандидат геол.-минер. наук.ассистент профессор

Казахский национальный исследовательский технический университет имени К. И. Сатпаева, Казахстан, г. Алматы

aiyazhka@inbox.ru

ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОГЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ СТРУКТУР В ГЕОДИНАМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРАХ ДЛЯ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

Аннотация. *Была опробована с положительным результатом локальная сеть геофизического мониторинга для выявления и изучения процессов микрогеодинамики и деформационных процессов на глубине. По данным мониторинговых наблюдений сейсмического шума и электрического сопротивления подтверждена пространственно-временная связь изменений уровня сейсмического шума и электрического сопротивления в скальных породах, наиболее вероятно, обусловленных деформационными глубинными процессами.*

Ключевые слова. *Мониторинг, геофизические параметры, аномальные изменения, геолого-геофизический мониторинг, электрические сопротивления, сейсмические шумы, деформационные процессы.*

С целью прямого выявления и изучения деформационных процессов в грунтах вблизи зданий и сооружений разработан и испытан с положительным результатом деформограф тросикового типа. В результате оптимизации процедуры сглаживания атмогеохимического поля и применения алгоритма расчёта через возмущения концентраций на фоне естественного потока повышена разрешающая способность по изображениям изоповерхностей проницаемостей при расчётах относительной газопроницаемости по данным поверхностного атмогеохимического опробования. Для эмиссионной томографии адаптирована процедура фокусирующего преобразования волновых полей для получения трёхмерных изображений областей повышенной сейсмоакустической эмиссии, повышена скорость счёта и обеспечена возможность получения трёхмерной цифровой матрицы данных, приемлемых для визуализации программными пакетами.

В результате полевого изучения выявлены аномальные изменения в геоэлектрических характеристиках и газопроницаемости разреза по одному из профилей, предварительно проинтерпретированные как вызванные структурно-вещественными изменениями в разрезе.

В результате апробации усовершенствованных и разработанных алгоритмов расчёта трёхмерных изображений техногенных локальных областей сейсмоакустической эмиссии, зон трещиноватости и повышенной газопроницаемости, связанных с последствиями деструктивного действия ИГС показана их работоспособность.

По геофизическим данным получены сведения, которые необходимы как основа для разработки сетей геолого-геофизического мониторинга безопасности. В частности, изучены два типа физико-геологических разрезов на локальных участках, прилегающих непосредственно к технической зоне изучаемых объектов, сложенных, в одном случае, толщей гравийно-галечниковых отложений, перекрытых суглинками, в другом случае, гранитоидами, перекрытыми песчано-глинистыми породами.

Получены электрические и скоростные сейсмические характеристики этих разрезов до глубины 40 – 50 м, установлено блочное строение, выявлено положение ослабленных (аномальных) структур. По внешнему периметру технических зон обустроены профили и пункты (с учётом результатов интерпретации геолого-геофизических данных) для проведения экспериментального мониторинга безопасности на двух объектах.

Исследованы возможности регистрации и использования аномальных эффектов, связанных с активизацией слабо проявленных геодинамических процессов - по частотным характеристикам микросейсмического шума, по приращению модуля магнитной индукции, по электрическому сопротивлению, по газопроницаемости, приведены примеры их использования на конкретных объектах.

Ряд закономерностей изменения этих параметров (годовых, сезонных), что необходимо для разделения их фоновых значений и аномальных, связанных с техногенными и природными динамическими воздействиями полностью изучены.

Заключение. Показана целесообразность комплексного использования геофизических и геохимических параметров и перспективность совместной регистрации электрического сопротивления, сейсмических шумов и газопроницаемости для отслеживания структурно-вещественные изменений в геологической среде, связанных с деформационными процессами на площадках размещения сооружений. Для обработки данных мониторинга и объёмного моделирования результатов разработаны и опробованы на практических данных алгоритмы и программы, показавших возможность их применения в задачах мониторинга безопасности.

Литературы:

1 Морозович Я.Р. Геологическая энциклопедия. Газопроницаемость: [Электронный ресурс] – Режим доступа свободный.

2 В. А. Шевнин, И. Н. Модин. / Геоэкологическое обследование предприятий нефтяной промышленности. Москва 1999 год – 511 с.

3 Рыжов, А.А Петрофизический подход к данным малоглубинной электроразведки / А.А. Рыжов (ВСЕГИНГЕО), В.А. Шевнин, Д.А. Квон (МГУ, Геологический ф-т) // Инженерная, угольная и рудная геофизика. – 2015. Современное состояние и перспективы развития. Сочи, 28.09-02.10.2015.

4 Сараев, А.К. Опыт изучения приливных вариаций кажущегося сопротивления в аудиочастотном диапазоне / А.К. Сараев и др. // Учёные записки СПбГУ, №349. - 2006.- Вопросы геофизики. Вып. 39.

5 Торгоев, И.А Мониторинг оползневых процессов в Кыргызстане: состояние и перспективы развития / И. А. Торгоев, Ю.Г. Алешин // Институт геомеханики и освоения недр Национальной Академии наук. Технологии гражданской безопасности т.10. С. 68-71, Бишкек 2013.

6 Таймазов, Д. Г. «Некоторые тектонофизические и аппаратурно-методические проблемы повышения эффективности геофизических измерений» ВАК РФ 25.00.10, Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых. Автореферат: [Электронный ресурс] - Режим доступа свободный: http:// www.dissers.info/abstract_141148.html.

Е. Акжигитова[1], Е. М. Ахметов[2]

Инженерлік-геологиялық мониторингтау үшін геодинамикалық параметрлер арқылы геологиялық құрылымдардың техногендік өзгерістерін зерттеу

Түйіндеме. Тереңдікте микрогеодинамикалық процестермен деформациялық процестерді зерттеу үшін геофизикалық мониторинг жергілікті желі оң нәтижелі сынамаланған. Мониторингтік бақылаулар сейсмикалық шу мен электрлік кедергі деректері бойынша тереңдікте деформациялық процестермен негізделген қатты тау жыныстарда сейсмикалық шу мен электрлік кедергі арасында кеңістіктегі-уақытша байланыс бақыланған.

Түйін сөздер: Мониторинг, геофизикалық параметрлер, аномаоиялық өзгерістер, геолого-геофизикалық мониторинг, электрлік кедергі, сейсмикалық шу, деформациялық процестер.

A.E. Akzhigitova[1], E. M. Akhmetov[2]

Study of technogenic changes of geological structures in geodynamic parameters for engineering-geological monitoring

Summary. Was tested with a positive result, the local network of geophysical monitoring to identify and study the processes of microhemodynamic and deformation processes at depth. According to monitoring observations of seismic noise and electrical resistance, the spatiotemporal relationship of changes in the level of seismic noise and electrical resistance in rocks, most likely due to deformation deep processes, is confirmed.

Keywords: Monitoring, geophysical parameters, abnormal changes of geological-geophysical monitoring, electrical resistance, seismic noise, deformation processes.

УДК 553.98

А.А. Алдажарова, Я.К. Аршамов

Научный руководитель− Аршамов Я.К., канд.геол.-мин.наук, ассоц. профессор
Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К. И. Сатпаева, Казахстан г. Алматы
77aizhan77@mail.ru

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МЕДНО-ПОРФИРОВОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ КОКСАЙ

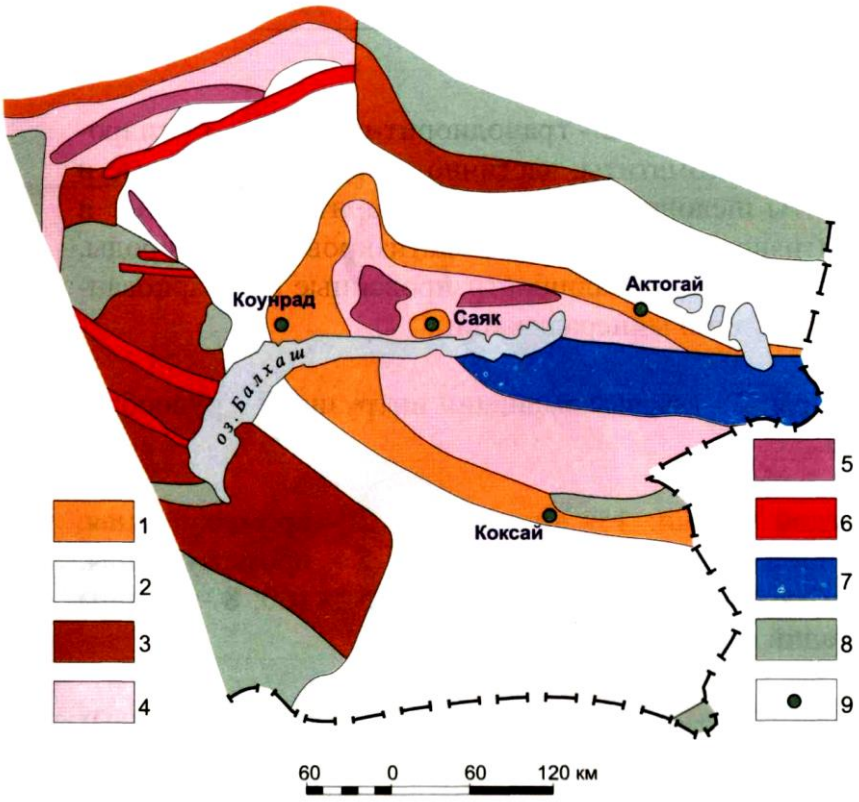
Аннотация. *В докладе освещается геологические особенности медно-порфирового месторождения Коксай. Дается краткое описание геологического строения рудного поля по наиболее поздним работам исследователей данного месторождения.*

Ключевые слова*: медь, медно-порфировые месторождения, рудное поле, вулкано-плутонический пояс.*

Медно-порфировое месторождение Коксай расположено в Кербулакском районе Алматинской области в 60 км к юг-юго-востоку от г. Талдыкорган, в 45 км к юго-западу от ж.-д. ст. Сарыозек. Месторождение открыто С.Е. Майриным. Изучали его В.Ф. Беспалов, Л.Е. Герцен, Н.М. Жуков, В.В. Колесников, М.В. Кукарека, В.В. Науменко, А.И. Полетаев, М.П. Русаков, В.И. Сычев, А.Н. Топоев, А.Е. Шлыгин [5 и др.].

Коксайское месторождение расположено на юго-восток от оз. Балхаш в Алтынэмельском звене Тасты-Кусак-Котырасан-Алтынэмельского вулкано-плутонического пояса, перекрытого на значительной площади мощным чехлом рыхлых отложений (рис.1), в пределах Биже-Коксайской тектонической зоны [6].

На площади Алтынэмельской структурно-формационной зоны (СФЗ) выявлены многочисленные рудопроявления, представленные рассеянной халькопирит-пиритовой минерализацией, приуроченной к эффузивно-пирокластическим и экструзивным образованиям позднего карбона и перми. Широко распространены кварцевые, кварц-кальцитовые и кальцитовые жилы с халькопиритом, борнитом, халькозином и другие типы. Однако по масштабам оруденения к промышленным относится пока только медно-порфировое месторождение Коксай.



1-2 - области позднепалеозойских вулкано-плутонических поясов: 1 – окраинно-континентального, 2 - внутриконтинентального; 3 - девонский краевой вулкано-плутонический пояс; 4 - зоны коллизии; 5 - офиолиты; 6 - поздний девон-раннекарбоновые континентальные рифты; 7 - поздний девон-раннекарбоновое океаническое дно; 8 - додевонские породы; 9 - медно-порфировые месторождения.

Рисунок 1 - Региональная геодинамическая позиция медно-порфировых месторождений Коныpат, Актогай, Коксай, по [1]

Описание месторождения Коксай приводится по наиболее поздним работам А.Н. Топоева, М.В. Кукарека и сотрудников ИГН имени К.И. Сатпаева В.В. Колесникова, Н.М. Жукова, Л.Е. Филимоновой и др. [4-5 и др.].

На месторождении развиты отложения силура (известняки с базальными конгломератами в основании), на которые с размывом и несогласием ложатся лавы и туфы порфиритов, туфы дацитов, риолитов, песчаники и туфопесчаники алтынэмельской свиты нижнего карбона. Выше залегают породы батпакской свиты средне-верхнекаменноугольного возраста, с резким угловым несогласием перекрывающие отложения силура, нижнего карбона. Они представлены грубообломочными конгломератами с маломощными линзами гравелитов, туфопесчаников. Распространены экструзивные и субвулканические риолитовые порфиры и андезитовые порфириты (рис. 2).

В центре рудного поля расположен Коксайский интрузивный массив, имеющий лакколитоподобную форму. Возраст его досилурийский. Он имеет трехфазное строение: I фаза – диориты и габбро-диориты, II фаза – крупнозернистые биотитовые плагиограниты, III фаза является рудовмещающей и сложена перемежающимися гранодиорит-порфирами, гранодиоритами и плагиогранит-порфирами. Малые интрузивные тела плагиогранит-порфиров образуют на месторождении дайковый пояс широтного направления, пересекающий все вулканогенно-осадочные образования палеозоя. Структура месторождения предопределена приуроченностью его к сочленению Коксайского разлома с контактовой поверхностью рудовмещающего интрузива. Место сопряжения этих структурных элементов представляет собой “ловушку”, имеющую скобкообразную форму или вид выпуклой линзы.

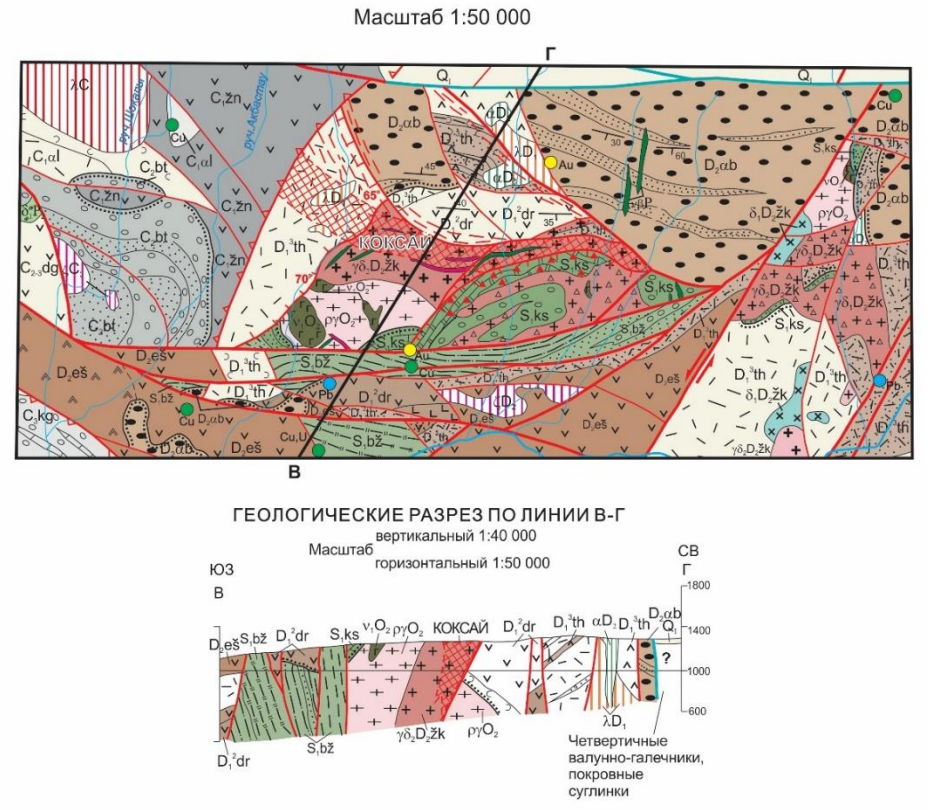


Рисунок 2 - Геологическая карта района месторождения Коксай, по [2]

Широко проявлена трещинная тектоника. Выделены три системы трещин: 1 – сколовые, ориентированные, параллельно контактам интрузии и имеющие близвертикальное падение, 2 – сколовые, сопровождающие Коксайский разлом, пологозалегающие (20-250), 3 – трещины отрыва, ориентированные диагонально по отношению к разлому. Месторождение представлено одной линзообразной залежью, вытянутой в запад-северо-западном направлении. В восточной части она имеет клиновидную, а в западной – скобкообразную форму. В верхних частях залежи зафиксировано безрудное ядро. Залежь имеет значительную протяженность (1860 м) при мощности от 90 до 315 м. Восточный фланг ее падает на юг под углами 60-650, западный в верхней части – на север (60-650), в нижней – на юг. Для внутреннего строения залежи характерно полосчатое (струйчатое) распределение рудной минерализации, наличие безрудных или слабо минерализованных зон. В осевой части минерализация наиболее стабильна и образует крупный оруденелый блок. На месторождении проявились три стадии рудно-метасоматического процесса: щелочная (калишпатизация, хлоритизация, окварцевание), развитая ограниченно на больших глубинах, кислотная (окварцевание, серицитизация, хлоритизация, альбитизация), поздняя щелочная (кальцит, иногда барит). В продуктах кислотной стадии, составляющих практически все руды месторождения, четко проявлена горизонтальная зональность, выраженная в смене серицит-кварц-пиритовой зоны (центр колонки), серицит-кварц-молибденит-халькопиритовой, затем хлорит-серицит-кварцевой и карбонат-хлоритовой зонами. Руды прожилковые, прожилково-вкрапленные и вкрапленные. В тектонических зонах отмечаются брекчиевые и полосчатые разности. Сульфидные руды развиты до глубины свыше 1000 м. Основные минералы руд – пирит, халькопирит, магнетит, борнит, молибденит, второстепенные и редкие – гематит, мартит, сфалерит, галенит, пирротин, кубанит, марказит, дигенит, ковеллин, халькозин, мушкетовит, блеклая руда, маггемит, самородное золото, висмут, козалит, арсенопирит. Из нерудных развиты кварц, серицит, хлорит, апатит, кальцит, доломит, калишпат, биотит. Зона окисления распространена до глубины 40 м и практического значения не имеет. Основными минералами ее являются гидрогематит, гетит, лимонит, хризоколла, азурит, куприт,

самородная медь. Содержание меди в рудах более или менее равномерное и составляет в среднем по месторождению 0,52%, среднее содержание молибдена 0,005%.

Структура рудного поля месторождения Коксай является следствием наложения сбросо-сдвиговых, частично сбросовых и взбросовых нарушений на девонскую интрузивно-вулканическую структуру. На рудном поле выделяются двенадцать систем блоков [3].

Развитие метасоматических изменений гранодиоритов и развитие сульфидной медной минерализации – продукты единого процесса, поскольку степень проявления березитизации и меднорудной минерализации совпадают, хотя форма проявления того и другого от объемной становится локальной трещинной и околотрещинной.

Весьма четко проявленным является фактор структурной локализации рудномагматических процессов сопряжением поверхностей Карамолинского взброса и Коксайского сдвиго-взброса. Этот фактор обеспечил локализацию рудного штокверка в блоке 1 с его продолжением в смещенном и сброшенном блоке 2 (восток). В блоке 3 и на восточном фланге блока 2 рудоконтролирующую роль сыграл контакт известняков и аркозовых конгломератов с гранодиоритами. Мраморизованные известняки явились и непроницаемым экраном в кровле интрузива, и химическим барьером, резко меняющим химизм рудоносных растворов. Аркозовые конгломераты в силу их литолого-структурных особенностей были легко проницаемы и стали рудолокализующей средой.

Морфология рудных залежей сульфидных руд на Коксайском рудном поле определяется структурными элементами, направляющими и локализующими потоки рудоносных растворов. Такими факторами, помимо трещиноватости штокверкового типа и литологических особенностей среды, являются сопряжения тектонических и литологических поверхностей экранирующего типа. Этими же структурными особенностями определяются и интенсивность медного оруденения: наиболее богатые руды Коксая маркируются линией сопряжения упомянутых разломов.

Характер геофизических полей, отвечающих Коксайскому рудному району имеет большое сходство с соответствующими полями Коныратского района. Коксайский район отмечается региональной отрицательной аномалией второго порядка и краевой частью Илийской региональной магнитной аномалии первого порядка. Гравитационная аномалия обусловлена Биже – Коксайским прогибом консолидированного фундамента глубиной до 4 – 5 км, а магнитная аномалия – вулканическими отложениями Илийской впадины, в северном борту которой расположен Биже– Коксайский рудный узел.

В отличие от Коныратского и Актогайского, структуры Коксайского рудного района характеризуется чертами более ранней консолидации и более сложной историей развития. Разрез района является многоярусным. Консолидированный фундамент по – видимому более древний, чем каледонский, скорее всего – рифейский. В его составе также большую роль играют карбонатные отложения сууктюбинской, текелийской и солдатсайской свит. Широко распространены отложения девонского вулканического пояса красноцветной терригинной молассы верхнего девона и верхнепалеозойского вулканического пояса.

Таким образом в отличие от Коныратского и Актогайского рудных районов здесь происходит пространственные совмещение двух разновозрастных вулканических поясов. Поэтому вопрос о времени формирование месторождения и его парагенетических связях с магматическими формациями решается еще более сложно, поскольку рудные процессы здесь могут быть связанными также и с девонским магматизмом.

Литературы:

1. Атлас моделей месторождений полезных ископаемых. Составители: Х.А. Беспаев, Л.А. Мирошниченко. – Алматы, 2004. – С. 32-35.

2. Геологическая карта Текелийского рудного района. Масштаб 1:50000. Объяснительная записка. Авторы: Барчан Г.Н., Дубовский А.Г., Керн К.В., Никитченко И.И., Смирнов А.В. М, 1985.

3. Геологический отчет с подсчетом запасов окисленных медных руд Коксайского рудного поля на 01.06.2008 г. (в 3-х томах). Авторы: Дубовский А.Г., Тишков В.Н., Вязовецкий Ю.В. и др. Алматы, 2008.

4. Медно-порфировые месторождения. Серия: Балхашский сегмент /Колесников В.В., Жуков Н.М., Солодилова В.В., Филимонова Л.Е. и др. – Алма-Ата: Наука, 1986. – 200 с.

5. Месторождения меди Казахстана. Справочник. Второе издание. – Алматы, 2014. – 190 с.

6. Полетаев А. И., Варнавских Б.Е., Сычев В.И. Месторождение Коксай // Металлогения Казахстана: Рудные формации. Месторождения руд меди. Алма-Ата: Издательство «Наука» КазССР, 1978. – С. 103-113.

А.А. Алдажарова, Я.К. Аршамов

Көксай мыс-порфирлі кенорнының геологиялық ерекшеліктері

Түйіндеме. Баяндамада Көксай мыс-порфирлі кенорнының геологиялық ерекшеліктері сипатталады. Осы кенорынды зерттеушілердің соңғы еңбектірі бойынша рудалы алаңның геологиялық құрылысының қысқаша сипаттамасы беріледі.

Түйін сөздер: мыс, мыс-порфирлі кенорындар, рудалы алаң, жанартау-плутондық белдеу

A.A. Aldazharova, Ya.K. Arshamov

Geological features of the copper-porphyry deposit of koksay

Summary. The report highlights the geological features of the copper-porphyry deposit of Koksay. A brief description of the geological structure of the ore field is given according to the latest works of the researchers of this deposit.

Keywords: copper, copper-porphyry deposits, ore field, volcano-plutonic belt.

УДК 556.3

К.Анзельм[1], М.Эсанбеков[1], Ж.Арынбаев[1], Н.Макаш[2]

Ғылыми жетекшісі – Ж. Ерікұлы, PhD доктор, ассистент профессор

[1]ҚР АШМ СРК «Оңтүстік Қазақстан гидрогеологиялық-мелиоративтік экспедициясы» РММ, Шымкент

[2]Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті, Алматы қ.

zerikuly@mail.ru

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫ МАҚТААРАЛ АУДАНЫ ТЕРРИТОРИЯСЫНДА ЖЕРДІ СУАРУ ЕСЕБІНЕН ГИДРОГЕОЛОГИЯЛЫҚ ЖАҒДАЙЫНЫҢ ӨЗГЕРУІ

Аңдатпа. *Бұл мақалада Оңтүстік Қазақстан облысы Мақтарал ауданындағы «Суландыру мен қашыртқы жүйелерін жетілдіру» және «Су ресурстарын басқару мен жерді қалпына келтіру» жобаларының аумағына қарасты суармалы жерлердің 2017 жылғы мелиоративтік мониторинг нәтижелері берілген.*

Түйін сөздер. *Гидрогеологиялық жағдай, жер асты суының деңгейі, суармалы жерлер, мелиоративтік жағдай, жерлердің тұздылығы.*

Суармалы жерлердің әлеуметтік-экономикалық және демографиялық маңызын және миллиондаған ауылдастарымыздың өз тағдырын жермен мәңгіге байланыстырғанын ескере отырып, гидромелиоративтік жүйелерді жаңалап, оларды суды үнемдеуге лайықтап қайта жабдықтау, қуаң және жиі қоңыстанған өлкеде ауыл шаруашылығын қайта өркендетудің ең маңызды негізі болады.

Қазір гидротехникалық және су шаруашылығы нысандарының жағдайы тұрғындар мен экономикамызға қауіп төндіретіндей халде. Бұл суландыру жүйелерінің істен шығуыны, оларды жөндеу және күтіміне қаржының күрт қысқаруына байланысты. Осы жағдайды ескере отырып, ҚР АШМ СРК Республикамыздың 9 облысында суару, коллекторлы-қашыртқы жүйелерін жақсарту және қалпына келтіру жобаларын іске асыруда. Осындай жобаның бірі «Суландыру мен қашыртқы жүйелерін жетілдіру жобасы» (СҚЖЖЖ) Дүние жүзі даму

банкінің қаржыландыруымен Мақтарал ауданында 2001-2002 жылдары атқарылып, 9937 га суармалы жерінде суару және коллекторлы-қашыртқы жүйелері жөнделген. Ал, 2003-2006 жж. осы ауданда Азия даму банкінің қаржыландыруымен «Су ресурстарын басқару мен жерді қалпына келтіру жобасы» (СРБ мен ЖҚКЖ) 39259 га жеріндегі суару және коллекторлы-қашыртқы жүйелерінде жақсарту жұмыстары іске асырылды. Жалпы айтқанда, Оңтүстік Қазақстан облысы Мақтарал ауданында 49,2 мың.га суармалы жерлерді қамтитын суару, коллекторлы-қашыртқы жүйелерін жақсарту және қалпына келтіру бойынша жоғарыда аталған екі жобасы орындалған.

Осы 49,2 мың га суармалы жерлердің топырағы мен суына мониторинг жүргізу жұмыстары «Оңтүстік Қазақстан гидрогеологиялық-мелиоративтік экспедициясы» Республикалық мемлекеттік мекемесі тарапынан Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрінің 2016 жылдың 30 желтоқсандағы № 541 бұйрығымен бекітілген ҚР АШМ -нің 2017-2021 жылдарға арналған стратегиялық жоспарына сәйкес орындалды.

Мониторинг аумағының суармалы жерлеріндегі ең күрделі мәселе - жер асты суының деңгейі мен оның тұздылығы. 2017 жылғы зерттеулер нәтижесінің көрсеткішіне сәйкес орташа вегетация кезеңіндегі жер асты суының деңгейі мониторинг аумағында шекті деңгейден жоғары жерлер 75%-ды құрады, ал 2016 жылы 65%-ды құраған.

Ағымдағы жылы жер асты суының тұздылығы орташа вегетация кезеңінде мониторинг аумағы бойынша 3г/л жоғары жерлер 51%-ды құрады, ал 2016 жылы да 55%-ды құраған.

Өлшеу қорытындыларына сәйкес суару кезеңінен кейін мониторинг аумағы бойынша жер асты суы 0-2 м деңгейде 17838 га яғни 37% суармалы жерлерді құрады (2016 жылы 11868 га, яғни 24 %), ал 2-5 м және одан жоғары деңгейде 31358 га, яғни 63% құрады (2016 жылы 37328 га, яғни 76%).

Жер асты суының тұздылығы 0-3 г/л дейін болған суармалы жер көлемі 24561 га, ал 3 г/л жоғары болған суармалы жер көлемі 24635 га қамтыған.

Жоғарыдағы көрсеткіштерді қорытындылай келе суару кезеңінен кейінгі шекті деңгейден жоғары жерлердің биыл 5970 гектарға көбеюін тамыз, қыркүйек айларында ағын су көлемінің ұлғайуымен және ТҚҚ-дың жұмыс істемеуімен түсіндіреміз, сонымен қатар тұздылығына келетін болсақ, өткен жылғыдан шамалы азайған.

Жыл бойына егістікке қажетті сумен қамтамасыз етуде жаз айында проблемалар болған жоқ. Ағын су алуға жалпы аудан бойынша ағымдағы жылы 1116,0 млн.м3 лимит қаралған, нақты алынғаны 1007,8 млн.м3, ал вегетация кезеңінде нақты алынғаны 597,2 млн.м3. Ағымдағы жылы мониторинг аумағындағы суармалы жерлерге 378,59 млн м3 ағын су мен суарылды. Бұл көрсеткіш 2016 жылғы берілген ағын су көлемінен 48,48 млн м3 көбейген.

Мониторинг аумағындағы қашыртқылардан шығарылған су көлемі 111,63 млн. м3 болды. Соның ішінде ТҚҚ-дан шығарылған су көлемі 37,01 млн. м3 жетті.

Мақтарал ауданында Ислам даму банкінің қаржыландыруымен СҚЖЖЖ-2 жобасы жүріп жатыр, қамтитын аумағы 39757 га. Сонымен қатар СҚЖЖЖ-3 жобасы да қарастырылып жатыр, қамтитын аумағы 35175 га. 146 ТҚҚ орналасқан аумақтағы күшті тұзданған суармалы жерлерге галофиттерді өсіру жобасы да пысықталуда.

Көп жылдық бақылау нәтижелеріне сүйенсек жер асты суының деңгейі мен тұздылығы және топырақтың тұздану дәрежесінің жыл сайын артып келе жатқаны байқалады.

Суармалы жерлердің мелиоративтік жағдайының одан әрі нашарлау себептері мыналар:

- ұсынылған суару режимінің сақталмауы;
- су жүйелері жағдайының төмендігі;
- кәрізді-қашыртқы жүйелері жұмысының төмендігі (ашық қашыртқылар табанын лай басқан, қамыстан тазартылмаған, ТҚҚ жұмыс істемейді, толық тоналып, электросымдары, КТП жоқ);
- суармалы жерлердің мелиоративтік жағдайын жақсартуға жасалынған ұсыныстардың орындалмауы.

Әдебиеттер:

1. Оңтүстік Қазақстан облысы Мақтарал ауданындағы «Суландыру мен қашыртқы жүйелерін жетілдіру» және «Су ресурстарын басқару мен жерді қалпына келтіру» жобаларының аумағына қарасты 49,2 мың га суармалы жерлердің 2016-2017 жж. экологиялық мониторинг нәтижелерінің ақпараттық есебі. Шымкент, 2017. 81 бет.

К.Анзельм[1], М.Эсанбеков[1], Ж.Арынбаев[1], Н.Макаш[2]

Изменение гидрогеологических условий территории Махтааральского района Южно-Казахстанской области в связи с орошением земель

Резюме. Изучение агромелиоративного состояние орошаемых земель Махтааральского района, путём мониторинга загрязнения грунтов, лабораторных исследований, агротехнических и климатических условий, а также технических характеристик коллекторно-дренажных вод и их исход являются ключевыми вопросами в ПУИД и ПУВРиВЗ. Наиболее сложная проблема на орошаемых землях, высокий уровень подземных вод и засоления территории. В свою очередь оно приведет не только к ухудшению социально-экономического состояния, но и к препятствию развития агропромышленного комплекса.

Ключевые слова. Гидрогеологические условия, уровень подземных вод, оршаемые земли, мелиоративное состояние, засоленность земель.

K.Anzelm[1], M.Esanbekov[1], Zh.Arynbaev[1], N.Makash[2]

Change in hydrogeological conditions of the territory of the Makhtaaral district of the South Kazakhstan region in connection with irrigation of lands

Summary. The study of the agro-meliorative state of the irrigated lands of the Makhtaaral district, through monitoring of soil contamination, laboratory research, agrotechnical and climatic conditions, as well as technical characteristics of collector-drainage waters and their outcome are key issues in the PUID and PUVRiVZ. The most difficult problem on irrigated lands, a high level of groundwater and salinization of the territory. In turn, it will lead not only to the deterioration of the socio-economic state, but also to the impediment to the development of the agro-industrial complex.

Keywords. Hydrogeological conditions, groundwater level, irrigation of land, meliorative state, salinity of land

УДК 550.4.02

Асатаев А.А, Аршамов Я.К.

Научный руководитель−Аршамов Я.К., канд.геол.-минер.наук, ассоц.профессор Казахский национальный исследовательский технический университет имени К. И. Сатпаева, Казахстан, г. Алматы

azik_87kz@mail.ru

ОЦЕНКА РАДИОНУКЛИДНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ СЫРДАРЬИНСКОЙ УРАНОВОРУДНОЙ ПРОВИНЦИИ

Аннотация. *Представлены результаты радиологического обследования территории Сырдарьинской урановорудной провинции Кызылординской области Казахстана. Получены предварительные данные о современной радиационной обстановке этой территории и дана оценка влияния уранодобывающих предприятий - Ирколь, Северный и Южный Карамурун на состояние объектов окружающей среды. Установлено, что в настоящее время загрязнение обследованной территории техногенными радионуклидами не превышает допустимые уровни. Опасность для населения в радиационном плане представляют лишь некоторые локальные участки, а именно места, где проводятся геологоразведочные работы. Выявлено также повышенные содержания дочерних продуктов радона в воздухе ряда жилых помещений.*

Ключевые слова: *техногенные загрязнения, объекты окружающей среды, уранодобывающие предприятия.*

Неизбежным следствием развития технологической цивилизации является все возрастающая опасность воздействия техногенных факторов на жизнь и здоровье человека.

Одним из таких факторов является ионизирующее излучение. В настоящее время меняется концептуальный подход к проблемам контроля радиационной безопасности. Если раньше проблема радиационной безопасности сводилась в основном к обеспечению контроля ограниченного числа потенциально опасных объектов (предприятия, использующие ядерный топливный цикл, исследовательские и оборонные объекты данного профиля и т. д.), то в настоящее время эта проблема приобретает глобальный характер [1-2].

Радиоактивные вещества поступают в окружающую среду из разнообразных технических систем и в результате деятельности различных производственных предприятий. Основным источником радиоактивного загрязнения окружающей среды, представляющим серьезную экологическую опасность, являются предприятия по добыче и переработке урановых и ториевых руд, по производству тепловыделяющих элементов и диоксида урана. Загрязнение радионуклидами происходит при осуществлении разных стадии технологических процессов в угольной и нефтяной промышленностей с использованием сырья, содержащих радиоактивные элементы [2]. С самого начала технологического цикла на поверхность перемещаются глубинные породы с повышенным содержанием радионуклидов, далее при их обогащении, переработке образуются ряд отвалов, которые чаще всего без соответствующих проверок на радиоактивность используются в строительной индустрии. Это приводит к неконтролируемую распределению радионуклидов по различным конструкциям (стены и перекрытия жилых домов и т. д.) [3-4].

Для определения радиоактивного загрязнения окружающей среды, особенно при ядерных взрывах или аварийных ситуациях на производстве, обычно, не проводя химический анализ составов радионуклидов, можно ускоренным методом путем простого замера с помощью современных приборов рентгенометры и радиометры установить уровни радиоактивности. Протяженность загрязненной территории и его глубина выявляется по интенсивности гамма-излучения. Непосредственным инструментальным измерением устанавливаются также уровни радиоактивного загрязнения военной техники, объектов населенных пунктов, воды, включая подземные воды, растительности и других представителей биологических ресурсов [5-6].

Как известно, обычно в отличие от неживых объектов живые организмы не подлежат дезактивации. Они, обладая способностью аккумулировать радионуклиды, подвергаются различным негативным воздействиям, приводящим к лучевым, онкологическим и другим заболеваниям, в конечном счете при принятии больших доз к смертельному исходу [6]. В связи с этим проведение научно исследовательских работ по выявлению уровня загрязненности радионуклидами объектов окружающей природной среды в зонах расположена уранодобывающих предприятий является актуальным.

Цель работы - изучение воздействий уранодобывающих предприятий на объекты окружающей среды.

Объектом исследования является состояние окружающей среды в зонах расположения Сырдарьинской урановой провинции (Ирколь, Северный и Южный Карамурун), включая прилегающие к ним объекты населенных пунктов.

Радиологический замер осуществлен с применением дозиметрических, радиометрических и спектрометрических методов. Радиометрическая съемка в выбранных точках проведена на основе использования передвижной лаборатории [7].

Мощность экспозиционной дозы (МЭД) измерены прибором ДРГ01Т1, эквивалентная равновесная объемная активность (ЭРОА) дочерних продуктов радона в воздухе радиометрическим прибором RAMON-02, плотность потока α-β частиц прибором ДКС-96 А/Б, состояние почвенно-растительного покрова и воды приборами Прогресс-Г и УМФ-2000.

Пробы из объектов окружающей среды (почвы, воды, донных отложений и растительности) отобраны на основе географических координат, установленных с помощью спутникового навигационного прибора. А именно, пробы почвы отобраны в местах проведения хозяйственной деятельности и на территориях населенных пунктов; пробы растительности – на пастбищных, сенокосных угодьях; пробы донных отложений - в реках и

ручьях; пробы воды - из колодцев населенных пунктов, из малых рек, открытых водоёмов и самоизливающихся скважин, расположенных в районах урановорудных месторождений Северного и Южного Карамуруна.

Отобранные пробы почв, донных отложений, воды и растительности проанализированы на содержание естественных и техногенных радионуклидов по известным методом [7-8]. Содержания естественных радионуклидов ^{40}K и ^{232}Th, техногенного радионуклида ^{137}Cs определены γ−спектрометрическим методом, радионуклидов ^{90}Sr и ^{226}Ra – радиохимическим методом [8].

На территориях двух населенных пунктов (Шиелий, Жанакорган) и месторождении Карамурун проведена α, β, γ-съемка. В районах расположения урановых рудников возможность загрязнения окружающей среды обычно связана в основном за счет радона и его дочерних продуктов. В связи с этим в жилых помещениях измерена эквивалентная равновесная объемная активность (ЭРОА) дочерних продуктов радона в воздухе.

Некоторые результаты экспериментальных замеров представлены в таблице 1.

Как видно из данных таблицы 1, максимальные значения радиационных параметров по плотности поверхностного α и β-излучений и МЭД зарегистрированы на отвале урановорудного месторождения «Карамурун». При этом уровень β-излучений и МЭД превышает, соответственно, 4,5 и до 6,5 раза. Мощность экспозиционной дозы на обследованной территории населенных пунктов не превышает нормативного значения (0,21мкЗв/ч), принятого в Казахстане.

Таблица 1. Уровень радиоактивности на территориях населенных пунктов и на местах рудопроявлений

п/п	**Наименование измеряемых величин**	**Объекты исследования**		
		Жанакорган	**Шиелий**	**Территория месторождения Карамурун (радиус до 2000м)**
	Плотность поверхностного потока α-излучения, част/см^2*мин (нормативное значение 2 част/см^2*мин)	-	-	1
	Плотность поверхностного потока β-излучения, част/см^2*мин (нормативное значение 20 част/см^2*мин)	10	12	90
	МЭД на поверхности земли, мкЗв/ч	0,14	0,15	1,37
	МЭД на высоте 1 метр, мкЗв/ч	0,11	0,12	0,55

Замеры содержания радона, проведенных в 54-х помещениях, находящихся в жилых домах, в зданиях учебных заведений, административных зданиях, показали, что диапазон значений эквивалентной объемной активности дочерних продуктов радона в воздухе помещений находится в пределах от 2 до 631 Бк/м^3. Только в двух жилых домах поселка Шиелий (273-420 Бк/м^3), пяти домах поселка Жанакорган (350-631 Бк/м^3) обнаружено превышение нормативного показателя (200 Бк/м^3).

Установленное повышенное значение ЭРОА радона, видимо, связано с содержанием естественных радионуклидов урано-ториевого ряда в строительных материалах, использованных при постройке данных зданий. В связи с высокими значениями объемной активности в этих домах согласно Нормам радиационной безопасности необходимо проведение защитных мероприятий, направленных как на снижение поступления радона в воздух, так и на улучшение вентиляции помещений.

Радиометрическая съемка также проведена вдоль соединяющих населенные пункты дорог, протяженность которых составляла 10-30 км. Точки замера заложены через каждый км, общее их количество - 2400. Полученные данные представлены в таблице 2.

Таблица 2. Мощность экспозиционной дозы на территориях населенных пунктов

№	Количество проведенныз замеров (точки замера)	МЭД, мкЗв/ч
1	59	>0,1
2	1970	0,1-0,15
3	344	0,15-0,20
4	24*	0,20-0,29
5	3*	<0,29

**территория вдоль дорог, находящихся на расстоянии 15км от месторождении.*

Повышенные значения МЭД были зарегистрированы, в основном, в районах расположения урановых месторождений, что связано с высоким содержанием естественных радионуклидов в почве. Таким образом, анализ экспериментальных данных по определению МЭД, полученных при пешеходной γ-съемке, свидетельствует, что в основной части исследуемой территории содержание радионуклидов не превышает допустимых фоновых значений (0,21мкЗв/ч).

Нами также проведены исследования на содержание радионуклидов в речной воде Сырдарьи, в почвах и растениях вдоль реки на расстоянии 1 км от берега. Полученные данные представлены в таблице 3.

Таблица 3. Характеристика уровня радиоактивности в почвах, растения и в речной воде

№	Радионуклиды	Результаты замера, Бк/кг	Нормативные значения, Бк/кг
почва			
1	^{137}Cs	3-37	50-75
2	^{90}Sr	2-13	11,6-16,2
3	^{226}Ra	13-45	100-150
вода			
1	^{137}Cs	2-5	11
растение			
1	^{137}Cs	11-19	74

Как видно из экспериментальных данных содержание ^{137}Cs, ^{90}Sr и ^{226}Ra во всех исследованных объектах не превышает значения нормативных показателей.

На основе проведенных радиологических замеров объектов окружающей среды на территориях Сырдарьинской урановорудной провинции выявлено превышение нормативных уровней содержания радионуклидов лишь в локальных участках, непосредственно примыкающих к месторождениям и не относящимся к селитебной зоне.

Установлено радоновое загрязнение помещений некоторых жилых домов, что требует дальнейших исследований для выяснения причин и разработки рекомендаций по его снижению. Установленный факт не связан с деятельностью уранодобывающих предприятий.

Результаты экспериментальных исследований свидетельствуют об отсутствии опасного уровня радиационного загрязнения объектов окружающей среды, т.е рассмотренные уранодобывающие предприятия не представляют опасность для жителей данного региона.

Литературы:

1. J. E. Gray, J. P. Taubel, 1993. Effects of ionizing radiation and magnetic fields on digital data stored on floppy disks. Radiology.

2. Дж.Апплби, Л.Девелл, Ю.К.Мишра, 1999. Пути миграции искусственных радионуклидов в окружающей среде –М. :Мир, -512с.

3. Mark P. Little, Richard Wakeford, E. Janet Tawn, Simon D. Bouffler, 2009. Amy Berrington de Gonzalez. Risks Associated with Low Doses and Low Dose Rates of Ionizing Radiation: Why Linearity May Be (Almost) the Best We Can Do Radiology.

4. Jaspal Singh, Lakhwant Singh, Surinder Singh, H.S. Virk, 1991 Seasonal variation study of radon pollution at radioactive sites. International Journal of Radiation Applications and Instrumentation. Part D. Nuclear Tracks and Radiation Measurements. Volume 19, Issues 1(4), pp: 415–416

5. Antje Boehnke, Hanns-Christian Treutler, Klaus Freyer, Michael Schubert, Holger Weiss, 2005. Localisation and identification of radioactive particles in solid samples by means of a nuclear track technique. Radiation Measurements. Volume 40, Issues 2 (6), pp: 650–653

6. V. Kortov, Yu. Ustyantsev, 2012. Chernobyl accident: Causes, consequences and problems of radiation measurements. Radiation Measurements.

7. Методические указания по пешеходной гамма-съемке при излучении радиационной обстановки городских территорий», -Алматы, 1999.

8. Инструкция по отбору проб почвы при радиационном обследовании загрязненной местности. Межведомственная комиссия. - 2008.

Асатаев А.А, Аршамов Я.К.

Сырдария уран кені бар өңірдің аумағын радионуклидті ластануын бағалау

Түйіндеме. Радиологиялық зерттеу нәтижелері Сырдария уран кені бар өңірдің Қызылорда облысы аумағында жүргізілді. Алынған деректер уран өндіруші кәсіпорындар Иіркөл, Солтүстік және Оңтүстік Қарамұрын объектілерінің қоршаған ортаға радиациялық жай-күйі бағаланып сарапталды. Анықталғандай, қазіргі уақытта техногенді радионуклидтермен ластануы рұқсат етілген деңгейде. Сондай-ақ бірқатар тұрғын үй-жайларында радонның еншілес өнімдерінің жоғары деңгейі тіркелді.

Түйін сөздер: техногендік ластану, қоршаған орта объектілері, уран өндіруші кәсіпорын.

Assatayev A.A, Arshamov Ya.K.

Estimation of radionuclide pollution of the territory of the Syrdarya uranium processing province

Summary. The results of a radiological survey of the territory of the Syrdarya uranium ore province of the Kyzylorda region of Kazakhstan are presented. Preliminary data are obtained on the current radiation situation in this area and the impact of uranium mining enterprises - Irkol, North and South Karamurun on the state of environmental objects - is assessed. It is established that at present the pollution of the surveyed territory with technogenic radionuclides does not exceed the permissible levels. The danger to the population in the radiation plan is represented only by some local areas, namely the places where geological exploration works are carried out. The increased contents of radon daughter products in the air of a number of residential premises have also been revealed.

Keywords: technogenic pollution, environmental objects, uranium mining enterprises.

УДК 552.08

Е.А. Асетова

Научный руководитель – Г.М. Омарова, магистр,тьютор

Казахский национальный исследовательский технический университет имени К. И. Сатпаева, Казахстан, г. Алматы

erkenaz_asetova@list.ru

МИНЕРАЛОГИЯ И УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ КАРБОНАТИТОВ

Аннотация. *Изучение минеральных ассоциаций карбонатитов ранее затрагивало лишь породообразующие и основные рудные минералы этих пород. Минералы редких металлов - Zr и Nb, совместно с минералами Ti определяющие металлогеническую специфику карбонатитов изучены в меньшей степени. Установление генетической позиции всех этих минералов и выявление закономерностей их образования в общей системе генезиса карбонатитов является важной задачей минералогических исследований.*

Ключевые слова: *карбонатиты, минералы редких металлов.*

Термин “Карбонатит” введен в 1921году В. Бреггером. Он характеризовал этим термином редкую экзотическую группу пород эндогенного происхождения.

Карбонатиты представляют собой эндогенные существенно карбонатные горные породы, породы, состоящие из эндогенных карбонатных минералов (кальцит, доломит,

анкерит, сидерит), находящиеся в пространственной связи с породами щелочного, щелочно-ультраосновного состава и разрывными нарушениями глубинного заложения. Данные карбонатные породы обогащены U, Th, TR, Nb, а также апатитом, флогопитом, и рядом других полезных ископаемых (флюорит, MoS_2, сульфиды Cu, Pb) и др.

Металлогеническая специфика карбонатитов определяется, наряду с повсеместной кристаллизацией минералов Fe и P, образованием редкометальных минералов. Изучение минеральных ассоциаций карбонатитов ранее затрагивало лишь породообразующие и основные рудные минералы этих пород. Минералы редких металлов - Zr и Nb, совместно с минералами Ti определяющие металлогеническую специфику карбонатитов и парагенетически связанные с ассоциациями Ba, Sr, REE минералов, изучены в меньшей степени. Вместе с тем, в последние годы в карбонатитах было обнаружено большое число ранее не известных здесь минералов редких элементов, в том числе и новые минеральные виды. Установление генетической позиции всех этих минералов и выявление закономерностей их образования в общей системе генезиса карбонатитов является важной задачей минералогических исследований.

Источник вещества карбонатитов

Литосферная мантия гетерогенна. Латеральные неоднородности в мантии выражаются в большем или меньшем отношении K/Na в примитивной магме в зависимости от характера предшествующих метасоматических изменений. Кроме того, более глубинные мантийные расплавы имеют более высокие отношения K/Na, и с ростом давления в расплавах возрастают содержания Ca. Вертикальная гетерогенность мантии приводит также к тому, что карбонатиты, производные более глубинных и более кальциевых или более калиевых исходных магм, обогащены более тугоплавкими компонентами, в частности, Zr. Обогащение Zr более высокотемпературных магм подтверждается также экспериментальными исследованиями. Исследования щелочно-ультраосновных карбонатитовых комплексов с K/Na < 1 в силикатных породах показали, что в пределах единых кольцевых массивов щелочно-ультраосновную формацию правомочно рассматривать как парагенезис двух дифференцированных серий, мелилитсодержащих и безмелилитовых – производных, соответственно, более или менее Ca мантийных магм, выплавленных на различной глубине (Кравченко, Расс, 1985; Kravchenko et al. 1992).

Генезис карбонатитов

Бурные дискуссии 60-х годов прошлого века касались вопроса, являются ли карбонатиты магматическими или метасоматическими образованиями. При выплавлении карбонатитовых расплавов непосредственно из мантии карбонат в них должен был бы представлен доломитом, устойчивым в мантийных условиях. В эксперименте при 60-100 кбар при понижении температуры дифференциация расплава, выплавленного из перидотитов (гарцбургита или лерцолита) приводит к кристаллизации доломита. Однако первично магматические доломитовые карбонатиты единичны (например, Альне в Швеции). Обычно они образуются в процессе приповерхностной дифференциации или метасоматоза кальцитовых карбонатитов. Исследование мантийных включений в областях развития щелочно-базальтового магматизма показало, что в мантии широко проявлен карбонатный метасоматоз, который приводит к верлитизации и карбонатизации (Когарко, 2001) первичного мантийного материала.

Известны карбонатиты в связи только со щелочными породами, либо вообще без какой-либо связи с магматическими образованиями (приразломные карбонатиты).

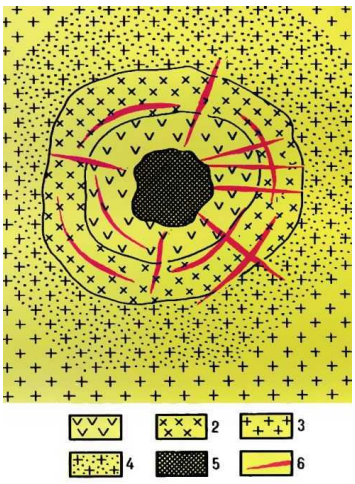


Рисунок 1- Общая схема строения в связи со щелочными – ультросновными комплексами: 1- щелочные породы, 2 – ультраосновные породы, 3 - гнейсы, 4 - фениты, 5 – шток карбонатитов, 6 – жилы карбонатитов.

В формировании комплекса щелочных-ультраосновных пород и карбонатитов выделяется 4 этапа (Рисунок 1). 1.Формирование комплекса ультраосновных пород. 2. Формирование щелочно-у/основных пород (биотит и флогопитсодержащих). 3. Формирование щелочных пород группы нефелиновых сиенитов. Формирование образований 1-3 этапов сопровождается формированием фенитов (в экзоконтакте), пироксен-флогопитовых и амфибол-флогопитовых образований (в эндоконтактах). 4. Карбонатиты. Температура формирования карбонатитов 630-190°С.

При формировании карбонатитов наблюдается четкая последовательность: кальцит→доломит→анкерит. На долю карбонатных минералов приходится до 80-99% объема породы. На долю других 140-160 минералов приходится незначительная часть, но они определяют ценность таких месторождений: бадделеит- ZrO_2; гатчеттолит, перовскит, паризит и бастнезит. Паризит, бастнезит, синхизит - карбонаты TR - $Ca(TR)CO_3F$.

Изучение генезиса карбонатитов проводилось путем изучения нескольких карбонатитовых массивов.

1. В карбонатитах Себльяврского массива (Кольский полуостров) в зонах контакта их с ультраосновными, щелочными породами и фенитами происходит увеличение числа минеральных видов. В результате метасоматически-гидротермального изменения контактирующих пород первичные минералы преобразуются, их химический состав последовательно изменяется с появлением фазовой и внутрифазовой неоднородности. Формируются необычные минеральные ассоциации, включающие, с одной стороны, вторичные минералы, заместившие первичные, с другой - минералы, образованные за счет поступления вещества из гидротермальных растворов. В результате возникают минеральные ассоциации, не характерные для пород щелочно-ультраосновных комплексов[1].

2. Редкометальную специфику карбонатитов Себльяврского массива определяют минералы Ti, Zr и Nb. Для ранних карбонатитов характерны наибольшие концентрации редкометальных минералов при небольшом их видовом разнообразии. В поздних карбонатитах контактовых зон происходит резкое увеличение числа минералов редких элементов. Эволюция минеральных ассоциаций проявляется в смене первичных оксидов Ti, Zr и Nb вторичными оксидами, как правило, более сложного состава, и силикатами, которые ассоциируют с поздними карбонатами, фосфатами и сульфатами Ba, Sr и REE.

3. В карбонатитах контактовых зон Ti-Zr-Nb минерализация развивается по двум эволюционным трендам: бариевому - ведущему, и натриевому - второстепенному, проявленному локально. Бариевый тренд характерен для карбонатитов в зонах контакта с пироксенитами и ийолитами. Он проявляется в увеличении содержания бария в минералах, кристаллизации обогащенных этим компонентом вторичных минералов, вплоть до образования собственно бариевых фаз. Натриевый тренд проявляется в карбонатитах в зонах их контакта с фенитами. Он выражается в формировании натриевых циркониевых и титановых силикатов в ассоциации с натриевыми цеолитами [2].

Выделяется 4 стадии образования этих пород в массиве Салланлатва (Кольская щелочная провинция), соответствующие различной геохимической обстановке и температурному режиму. В первую стадию происходило формирование кальцитовых карбонатитов. Они по времени следуют непосредственно за вмещающими ийолитами, нередко заключая перемещенные и в разной степени переработанные реликты последних.

Температура является важным фактором, влияющим на смену минеральных парагенезисов в карбонатитах. Присутствие структур распада ильменита в магнетите в кальцитовых карбонатитах Салланлатвы позволяют предположить температуру образования магнетита > 500-600°С.

Температуры гомогенизации флюидных включений в гидроксилапатите из кальцитовых карбонатитов Салланлатвы определены при 400ºС, т.о. можно предположить, что температура захвата флюида кальцитовыми карбонатитами была около 400ºС, а следовательно, температура образования данного типа карбонатитов была не ниже ее [3].

Во вторую стадию происходило образование доломитовых и анкеритовых карбонатитов. Образование анкеритовых карбонатитов происходило позже доломитовых, что определялось по пересечению последних жилами анкеритовых карбонатитов. Таким образом, для минералов ряда доломит-анкерит наблюдается закономерное увеличение железистости в более поздних по времени образования разновидностях карбонатитов. Обогащение железом от доломита к анкериту в карбонатитах Салланлатвы также сопровождается обогащением марганцем.

В третью стадию происходило образование магнезит-доломитовых и сидерит-анкеритовых карбонатитов.

В магнезит/сидерит-содержащих карбонатитах текстурно-структурные особенности наследуются от доломитовых и анкеритовых карбонатитов, подвергавшихся метасоматической переработке остаточными флюидами. Кроме того, в магнезит-сидеритовых агрегатах и прожилках сохраняются реликты зерен доломита-анкерита, а также типичных для замещаемых пород второстепенных и акцессорных минералов.

В четвертую стадию происходило образование сидеритовых карбонатитов. Обогащенные баритом сидеритовые карбонатиты - последние по времени образования карбонатитовые породы в Салланлатве. Жилы сидеритовых карбонатитов характеризуются резкими секущими контактами со всеми другими типами карбонатитов без следов реакционного взаимодействия. Четко прослеживаемая зональность ядро-край в кристаллах сидерита указывает на то, что состав сидерита изменялся от чистого сидерита в начале процесса в сторону обогащения Мп- и Mg на заключительной стадии. Неровный, коррозионный характер границ между ядрами кристаллов сидерита и краевыми зонами, свидетельствует о нарушении равновесия между кристаллической фазой - сидеритом и остаточным флюидом в процессе роста кристаллов [4].

Карбонатиты массива Салланлатва являются гетерогенными, по механизму образования, породами. Ранние карбонатиты, видимо, сформировались из расплава, сидеритовые карбонатиты являются типичными гидротермальными образованиями, магнезит-доломитовые образовались метасоматическим путем.

Необычен набор и главных породообразующих карбонатов - наряду с кальцитом, доломитом и анкеритом, здесь присутствуют минералы ряда магнезит-сидерит - редкие для других карбонатитовых комплексов. Наблюдается закономерная смена ассоциаций и химического состава главных породообразующих карбонатов. При последовательном образовании карбонатитов установлена следующая обобщенная картина развития карбонатов: кальцит —> доломит -» Fe-доломит —> анкерит —» магнезит Fe-магнезит Mg-сидерит.

Типичными чертами карбонатитовых месторождений являются:

- малая распространенность в земной коре, из порядка 400 карбонатитовых массивов в мире около 40 включают месторождения;
- расположение в фундаменте древних платформ и в срединных массивах;
- для карбонатитов характерны повышенные содержания летучих соединений (фтора, хлора, CO_2, OH) и сидеро- и литофильных элементов (Fe, Cu, Nb, Ta, TR, Zr, Sr,Th, Mo);
- вертикальная зональность рудоносности карбонатитов представляет собой снизу вверх: Fe>P>Nb => Nb>P>Fe => Sr+Ba+Zr => TR + U+Th + Cu + Mo.
- имеют место фации карбонатитов: лавовая, некковая, интрузивные и дайковая-жильная;
- изотопный состав углерода карбонатов и серы сульфидов указывает на мантийное происхождение карбонатитов.

Выводы: Щелочно-карбонатитовые комплексы являются уникальными объектами с многообразной и сложной минерализацией. С ними связаны месторождения слюды, Fe, P и редких металлов Zr, Nb, а также редкоземельных элементов и барита. Изучение карбонатитов важно как для фундаментальных научных, так и для экономических задач.

Литературы:

[1]. Багдасаров Ю А. О распределении редкомегальной минерализации в карбонатитах. // Зап.ВМО. 1969. Т. 98. Ж. С. 395406.

[2]. Булах АГ. К генезису карбонатитов Себльяврского массива (Кольский полуостров). // Минералогия и геохимия. Л. 1967. В. 2. С. 110-118.

[3]. Ситникова МА., Зайцев А.Н., Уолл Ф., Шахмурадян А.Р., Пахомовский Я.А. Ba-Sr-REE минерализация в карбонатитах массива Салланлатва (Кольский полуостров) // Материалы совещания "Карбонатиты Кольского полуострова". СПбГУ, 1999. С. 106-108.

[4]. Ситникова МА, Зайцев А.Н. Последовательность образования карбонатитов массива Салланлатва, эволюция химического состава минералов и некоторые условия их образования. // Материалы симпозиума «Минералогические музеи 2000». Санкт-Петербург, 2000. С. 102.

Асетова Е.А.

Карбонатиттердің минералогиясы және жаралу жағдайлары

Түйіндеме. Карбонатиттердің минералды бірлестіктерін зерттеу бұрын осы тау жыныстарының тек тау жыныс құрайтын және негізгі руда минералдарына әсер етті. Карбонатиттердың металлогендік ерекшелігін анықтаушы сирек металдардың минералдары - Zr және Nb, Ti минералдарымен бірге аз мөлшерде зерттелген. Осы минералдардың генетикалық орналасуын анықтау және олардың карбонатиттердің жалпы жаралу жүйесінде қалыптастырудың үлгілерін анықтау минералогиялық зерттеулердің маңызды міндеті болып табылады.

Түйін сөздер: карбонатиттер, сирек металдардың минералдары.

Assetova E.A.

Mineralogy and conditions for formation of carbonatites

Summary. The study of mineral associations of carbonatites previously affected only the rock-forming and basic ore minerals of these rocks. Minerals of rare metals - Zr and Nb, together with Ti minerals, determining the metallogenic specificity of carbonatites have been studied to a lesser degree. The establishment of the genetic position of all these minerals and the identification of the patterns of their formation in the general system of genesis of carbonatites is an important task of mineralogical research.

Keywords: Carbonatites, minerals of rare metals.

УДК 553.98:551.761(-925.22)

Г. А. Ахметжанова[1]
Scientific adviser – G. Zh. Zholtaev[2]*, Director of Institute of Geological Sciences named after K.I. Satpaev., PhD in Geology and Mineralogy, Professor*
gauhar.akhm@gmail.com

EAST PRE-CASPIAN SYNCLINE. MAIN FEATURES OF POST-SALT SEQUENCE SEDIMENTS

Abstract. *Considerable number of seismic lines acquired and thirty four deep wells have been drilled within the area under the study during 1980-90's. Some of those wells checked hydrocarbon bearing zones both within pre-salt and post-salt succession. As a part of exploration works additional 2D seismic data acquired and reprocessing of old data have been carried out. Using newly acquired and re-processed seismic data the area was evaluated using new geological concepts and modern softwares. Results of G&G works allowed identifying and mapping main seismic reflectors, to study salt domes distribution and tectonic features within the area and suggest further drilling locations for post-salt plays and structures. Seismic interpretation has done using Petrel Software (Schlumberger™). 3D visualization widely used during this study was an efficient way for better understanding geological settings of the area.*

Keywords: *Pre-Caspian sedimentary basin, Seismic exploration works, salt dome, anticline, unconformity, pinchout, seal, trap, faulting zones.*

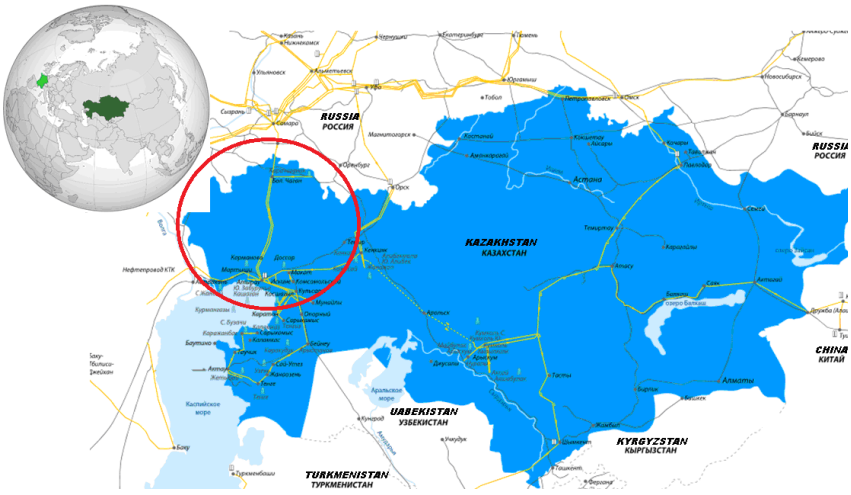


Figure 1- Schematic map showing outline of the Pre-Caspian basin in western Kazakhstan.

The evolution of the Pre-Caspian sedimentary basin (Fig. 1) has identified a wide stratigraphic range for oil and gas accumulation. By now, commercial accumulations of hydrocarbon set in the interval from the Middle Devonian to the Pliocene. According to BP Statistical Review of World Energy [1] proved oil reserves of Kazakhstan by the end of 2016 listed as 30 thousand million barrels, and most of these reserves located in the Pre-Caspian, both in shallow post-salt and deep pre-Kungurian complexes of sediments. Major oil and gas potential associated with the subsalt sediments in near-edge zones of the depression within the Astrakhan-Aktyubinsk system of highs. Prospects also high enough for post-salt complex of deposits, which has complex geological settings due to active salt diapirism [2-5].

Specificity of the geodynamic development of the Pre-Caspian depression, which caused the emergence of Astrakhan-Aktyubinsk island-arc system and subsequent formation of deep-water basin, predetermined the wide development of large tectonic and sedimentological structures in the sedimentary cover (Fig. 2,a). According to [6-10] Astrakhan-Aktyubinsk system of basement highs predetermined formation of arched uplifts, and ablation of clastic deposits from the crumbling folded

structures. Platform highs and intrabasin structures has led to the formation of local and regional pinchout zones. Sedimentary succession the Pre-Caspian basin represented by three structural complexes, which differ in value and ratio of velocity-density, lithological composition and degree of deposits dislocation:

- the Lower, pre-Kungurian or subsalt complex;
-

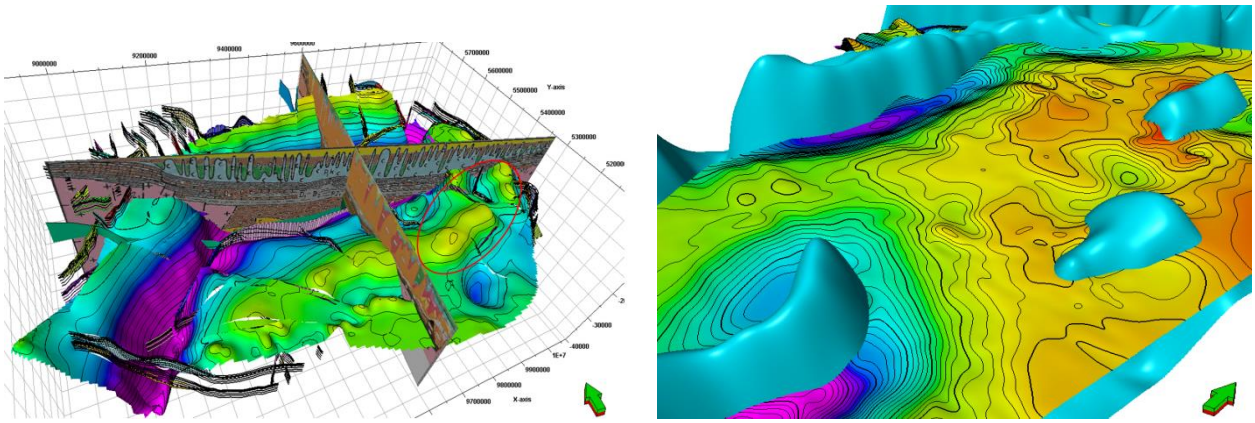


Figure 2 - a) basement map of the Pre-Caspian sedimentary Basin and Geological cross-sections (digitized from Volozh Yu., et. al., 2003; Soloviev B.D., 1992; Gregory Ulmishek, 2001); b) bottom Triassic *(D horizon)* map and salt domes distribution demonstrating geological settings of the area

- the Middle, saliferous consist of hydrochemical sediments of Kungurian stage of the Lower Permian and variegated sediments of the Upper Permian;
- the Mesozoic cover, combining Triassic, Jurassic, Cretaceous and Cenozoic sediments.

The subsurface geology of the area studied by number of wells during previous exploration works. Drilling results provided wide-range data for further analysis. Subsalt section within the area revealed by 19 deep wells and post-salt section drilled by shallow wells allowed to refine lithological settings of territory. Such wise the description of regional geology and lithology based on data obtained from those wells and seismic data, available to date.

Seismic acquisition, processing/re-processing and recent geological-geophysical data interpretation aimed to correlate and map main reflection horizons and result of those works was identification of leads and structures, such as faulted anticline, salt overhang, stratigraphic, unconformity, etc (Fig. 3). Most of those related to salt domes which are characterized by symmetrical or elongated south-north direction features. Top of Kungurian salt occurs at depths around 300 m, and from the depth of 500-700 m the salt flanks sharply goes down.

The main interest for the hydrocarbon occurrences in a post-salt section are lower Triassic and upper Permian succession. The most dynamically expressed horizon, along with the reflecting horizons III (bottom Cretaceous) and V (bottom of middle Jurassic) – horizon *D* (Fig. 2b), which characterizes the structural features of lower Triassic and confidently recognized in zones between salt domes and, in some cases, with an unconformity overlapped by the bottom of middle Jurassic deposits. On seismic lines Triassic deposits characterized by a series of the high-frequency phases in zones between salt domes with the loss of correlation above salt domes and within faulting zones. Seismic horizons III, V and D, in some cases, pinching out by slopes of salt domes and tectonic faults. Upper Permian deposits mainly broken completely by the salt massifs within the area. Different geological settings in post-Kungurian stratigraphic intervals formed, mainly, by salt movement, thus certain potential traps predominate in sediments of each age, examples of some of them shown on the figure 3.

– unconformity is a break in the depositional sequence of rocks. If the underlying beds were tilted, eroded, and then covered with flat-lying impermeable rocks, then oil and gas may be trapped at the unconformity. Unconformity traps are very important sources of petroleum;

– anticline or dome, forms when rock layers are pushed up, long after their deposition, into an arch. Gas and oil may be trapped at the top of the arch in reservoir rock if a cap of impermeable rock lies above. Domes may form because of the sideways pressures from mountain-building, or because of partial collapse and shifting of deeply buried salt beds. Domes are major sources of petroleum;

– pinchout traps oil and gas where a layer of reservoir rock ends suddenly, leaving only impermeable rock through which nothing can flow. Pinch outs are common in an post-salt section of studied area, where sandstone layers reach the limits of their deposition, giving way to dense marine shales that formed farther offshore;

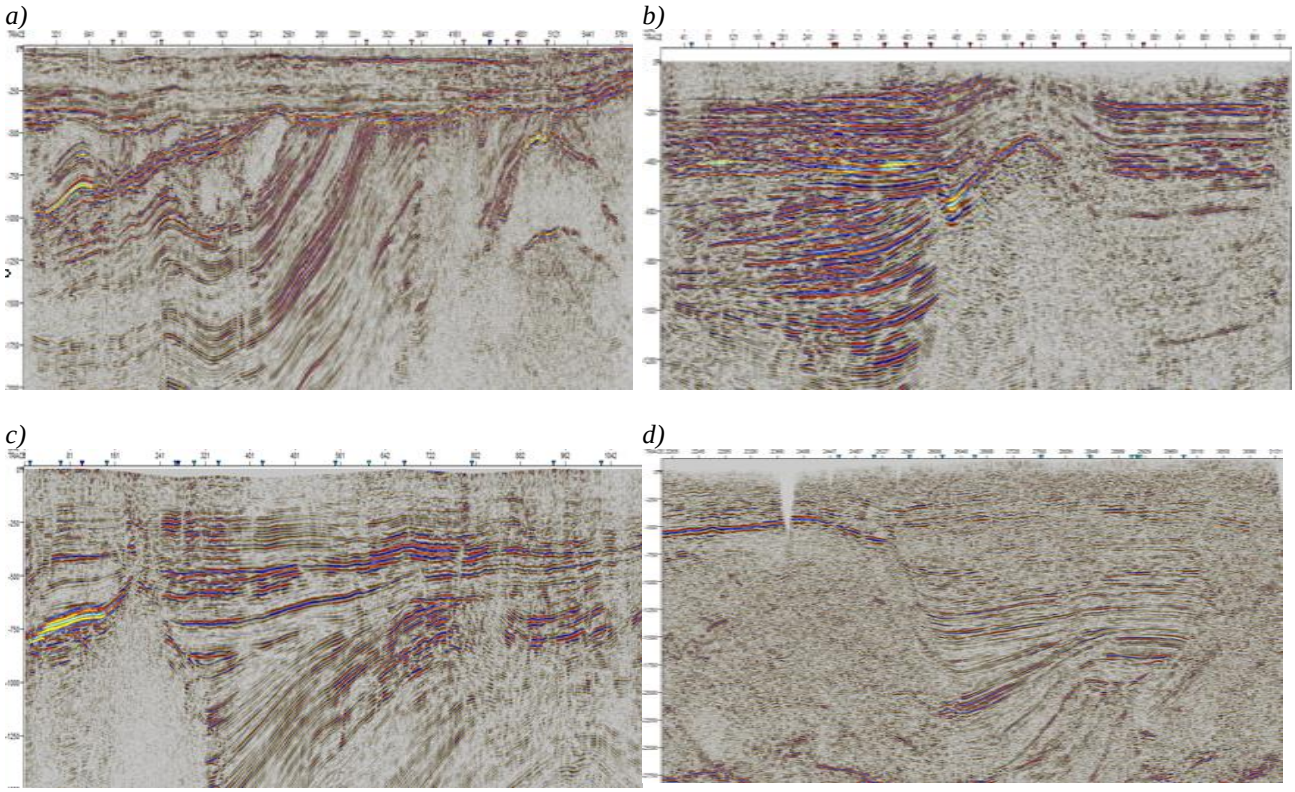


Figure 3 - Examples of trap types identified within the area: a) Paleozoic-Jurassic unconformity; b) Jurassic faulted anticline trap; c) upper Permian to Triassic pinchout trap; d) upper Permian up-dip plug between salt domes.

– up-dip plug between salt domes may block the upward flow of petroleum in an otherwise excellent reservoir rock. The plug can also formed when impermeable shales are deposited in channels cut through a lower reservoir layer, forming a barrier or dam. As a result, parts of the reservoir may hold only water and no gas or oil.

Based on results of works within the area, proposed location for 12 exploration wells, recommended for drilling.

Main recommendation for further works is to pay high attention to the future project lines location and acquisition technique applied during field Seismic acquisition works. Flexibility in changing of location of seismic profiles during operations might save time, money and lead to better interpretation results in the future. Insufficient quality of Seismic data acquired over some areas is still causing the problems in identifying and mapping of pre-Salt section.

It is a must to pay attention to the Seismic Data QC during acquisition and processing. Full set of available processing procedures, which might assist in deriving additional information should be applied to seismic data. Interim results of processing, such as velocity picking files, results of weathering zone study, pre-stack CMP gathers, PSDM velocities etc. are to be stored in the internal data base with the aim of further availability for analysis and use. Velocities derived from any sources are one of the main issues during all stages of exploration works and all available data are to be

involved to the interpretation and further modeling processes. Accurate core analysis performing and its results are to be widely used for exploration purposes at all its stages.

There are still reserves for additional techniques to be applied to existing data such as Seismic inversion, AVO analysis and interpretation, which might assist understanding of plays and reservoir features.

Even though, area studied extensively by G&G works, there is still lack of modern data to produce reliable interpretation results. Additional infill seismic or 3D seismic surveys are to be considered to be performing in the future.

References:

1. BP Statistical Review of World Energy, June 2017: P. 1-50.
2. Barde Jean-Pierre, Gralla Peter, Harwijanto Josef and Marsky Juergen. Exploration at the Eastern Edge of the Precaspian Basin: Impact of Data Integration on Upper Permian and Triassic Prospectivety. AAPG Bulletin, v. 86, no. 3, pp. 399-415, 2002.
3. Akhmetzhanov A., A.S. Abdelmaksoud, S. Muratova, A. Shukmanova, A. Muzapparova. Hydracorbon plays and oil bearing potential of Eastern margin of the Pre-Caspian Sedimentary Basin. 17-th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2017, www.sgem.org, SGEM2017 Conference Proceedings, ISBN 978-619-7408-00-3 / ISSN 1314-2704, 29 June - 5 July, 2017, Vol. 17, Issue 14, 687-696 pp, DOI: 10.5593/sgem2017/14/S06.086.
4. Abilkhasimov Kh. B. Specific features of formation of Paleozoic reservoirs of the Pre-Caspian Sedimentary Basin and evaluation ail and gas bearing potential. Monograph. Moscow.: Publishing House of the Academy of Natural Sciences Academy, 2016. – 244 p. *(in Russian).*
5. Zholtaev G. Zh., Talaev Zh. U. The history of development of Kenkiyak Salt dome (Eastern Margin of the Pre-Caspian tectonic depression) – In book "Oil and Gas". Alma-Ata., Kazakhstan, 1974, Issue. 2, P. 24-25. *(in Russian).*
6. Volozh Yuri, Talbot Christopher and Ismail-Zadeh Alik. [2003] Salt structures and hydrocarbons in the Pricaspian basin. AAPG Bulletin, v. 87, no. 2, pp. 313-334.
7. Ulmishek Gregory F. Petroleum Geology and Resources of the North Caspian Basin, Kazakhstan and Russia. U.S. Geological Survey Bulletin 2201-B. Version 1.0., 2001.
8. Dalyan I.B., Bulekbayev Z. E. Oil pools search in the post-salt deposits of the East Pre-Caspian. Oil and Gas Geology. No **1**. UDK 556.3:626.862., 1993 *(in Russian).*
9. Kirilov A.S., Zakrevsky K.E. Practical Course for Petrel Seismic Interpretation. Moscow. MAI-Print. ISBN 978-5-7035-2324-7. 2014. - 288 p *(in Russian).*

Г. А. Ахметжанова[1]

Шығыс-Каспий синклині. Тұздан кейінгі дәйектілік шөгінділерінің негізгі ерекшеліктері

Түйіндеме. 1980-90-шы жылдары Каспий бассейнінің шығыс аймағын зерттеу барысында, МОГТ-2Д әдісімен сейсмикалық зерттеулер жүргізіліп, 34 терең ұңғымалар бұрғыланды. Тұзүсті және тұзасты кешендері түзілімдерінің бірқатар ұңғымаларында мұнай белгілері табылған. Атқарылған қосымша сейсмикалық зерттеулерді өңделген сейсмикалық деректермен байланыстыра отырып, жаңа геологиялық түсініктер мен қазіргі заманауи бағдарламалық-әдістемелерін және 3D визуализациялау Petrel бағдарламалық пакетін (Schlumberger™) қоса алғанда, аумақтың геологиялық құрылысын нақтылау және тұзүсті кешенді түзілімдер сериясының құрылымдарын анықтау үшін жасалған барлау бұрғылау жұмыстары үшін пайдалы болды.

Түйін сөздер: Сейсмикалық деректер, ұңғымаларды геофизикалық зерттеу, тұзды күмбездерді, геологиялық қимасы, көмірсутектер ұстағышы, антиклиналь, тектоникалық сығылу.

Г. А. Ахметжанова[1]

Восточный предкаспийский синклин. Основные особенности отложений послесолевой последовательности

Резюме. В пределах территории исследований, приуроченной к Восточному борту Прикаспийской впадины, в 1980-90-е гг. проведены сейсмические исследования по методике МОГТ-2Д и пробурено 34 глубоких скважины. В ряде скважин, в надсолевом и подсолевом комплексах отложений выявлены признаки нефти. Результаты дополнительно проведенных сейсморазведочных работ в комплексе с переобработанными сейсмическими материалами, использованием новых геологических концепций и современного программно-методического обеспечения, в том числе методов 3D визуализации пакета программ Petrel (Schlumberger™), позволили уточнить геологическое строение территории и выявить в надсолевом комплексе отложений ряд структур для постановки разведочного бурения.

Ключевые слова: Сейсмические исследования, геофизические исследования скважин, соляные купола, антиклиналь, несогласие, выклинивание, ловушка, тектоника.

УДК 553.98:551.761(-925.22)

Г. А. Ахметжанова[1]
Научный руководитель – Г.Ж. Жолтаев[2],доктор геол,-минер.наук, профессор
[1]Казахский национальный исследовательский технический университет им. К.И. Сатпаева. 050013, Республика Казахстан, г. Алматы
Институт геологии и нефтегазового дела
[2]Институт Геологических Наук им. К.И. Сатпаева. 050010, Республика Казахстан, г. Алматы
gauhar.akhm@gmail.com

ИНВЕРСИЯ ПОЛНОКРАТНЫХ СУММ ДВУХМЕРНЫХ СЕЙСМИЧЕСКИХ ДАННЫХ

Аннотация. *Объектом исследований при выполнении сейсмической инверсии по полнократным профильным сейсмическим данным является месторождение в пределах Восточной бортовой зоны Прикаспийской впадины, приуроченное к отложениям триаса. Переобработка сейсмических материалов, отработанных по методике МОГТ-2Д и инверсия полнократных сейсмических данных выполнена с целью извлечения из исходных данных ОГТ информации о кинематических скоростях, дополнительного повышения разрешенности и сохранения динамических особенностей сейсмических материалов, а также оценки возможности прослеживания продуктивных горизонтов и выделения зон с улучшенными фильтрационно-емкостными свойствами.*

Ключевые слова: *сейсмический данные, акустическая инверсия, волновое поле, импеданс, зона малых скоростей, восстановление амплитуд, сейсмический сигнал, геофизические исследования скважин, фильтрационно-емкостные свойства*

В начале 80-х годов стало развиваться направление, получившее название «прогнозирование геологического разреза» (ПГР). Основой прогноза фильтрационно-емкостных свойств (ФЕС) разреза является современная цифровая обработка сейсмических данных, позволяющая ослабить или полностью исключить помехи и повысить геологическую информативность сейсмической записи [1, 2]. К их числу относятся корректирующая фильтрация и коррекция статических поправок, позволяющие ослабить фильтрующие свойства среды и влияние верхней части разреза, восстановление амплитуд, миграция, учитывающая сейсмический снос. После обработки сейсмическая запись приводится к модели среды, возбуждаемой сейсмическими волнами, падающими на границы по нормали. Такая модель, в которой изучению и интерпретации подвергаются не отдельные опорные отражения, а все волновое поле, сгенерированное непрерывно чередующимися тонкими пластами позволяет выполнить прогноз фильтрационно-емкостных свойств разреза, одним из методов которого является технология инверсии сейсмических данных [8].

Исследуемая территория расположена в восточной части Актюбинско-Астраханской системы поднятий Прикаспийской впадины, в пределах которой открыт ряд нефтяных месторождений, промышленная продуктивность которых в надсолевом комплексе отложений связана с верхнепермскими, триасовыми и юрско-меловыми отложениями [3-5, 10]. Полевые сейсморазведочные работы в пределах территории проведены в 2006 г. Для выполнения инверсии использован сейсмический материал, представленный тремя профилями, отработанными с использованием взрывных источников возбуждения, кратностью 240, максимальным удалением взрыв-прием 5987,5 м. и длиной записи 6 сек. Учитывая сложные поверхностные условия и неоднородность верхней части разреза, а также малую амплитуду структуры, на площади были выполнены детальные исследования зоны малых скоростей.

Процесс обработки был направлен на улучшение динамической выразительности и получения максимальной разрешенности сейсмической записи, повышение соотношения сигнал/помеха, достижение наилучшей прослеживаемости отражающих горизонтов [6-8, 11].

Анализ результатов тестирования позволил выбрать оптимальную последовательность применения процедур обработки, основными этапами которой явились:

– расчет статических поправок, выполненный методом рефрагированной статики, с использованием томографического построения скоростной модели зоны малых скоростей;

– применение поверхностно-согласованных процессов подавления кратных волн, балансировки амплитуд, деконволюции с широким интервалом предсказания и итеративный анализ скоростей, обеспечившие построение оптимального изображения в области суммирования;

– временная миграция до суммирования (PreSTM) по алгоритму Кирхгоффа с большой апертурой миграции, позволившая улучшить прослеживаемость однократно отраженных волн, подчеркнуть малоамплитудные разломы и другие особенности изучаемого разреза.

Поскольку искомым параметром при выполнении сейсмической инверсии является акустический импеданс, характеризующий неоднородность геологического разреза и определяемый как произведение скорости на плотность, на начальном этапе кривые акустического и плотностного каротажа были согласованы по скважинам, пробуренным на площади исследований. В показания методов, наиболее подверженных влиянию скважинных условий измерения. Оценка качества ввода поправок выполнена построением гистограмм и кросс-плотов [9].

Основным этапом при выполнении сейсмической инверсии (акустический случай) является решение прямой задачи геофизики – нахождение по данным ГИС трасс коэффициентов отражения и, путем свертки с исходным сейсмическим импульсом (статистически определенным, либо теоретическим) – расчет синтетических сейсмических трасс. Процедура инверсии заключается в решении обратной задачи – пересчете сейсмических трасс временного сейсмического разреза в трассы акустического импеданса, характеризующих неоднородность геологического разреза [8]. При этом используется структурная модель объекта исследований и дополнительная информация – результаты расчета кривых акустического импеданса по данным ГИС, определенные на этапе обработки сейсмических материалов скорости и др. Таким образом, геологическая информация используется для задания ограничений при выполнении инверсии, т.е. для исключения проблемы множественности решений инверсии и контроля латеральных изменений импеданса вдоль корреляционных поверхностей, заданных в начальной модели (Рис. 1).

a) *b)* *c)*

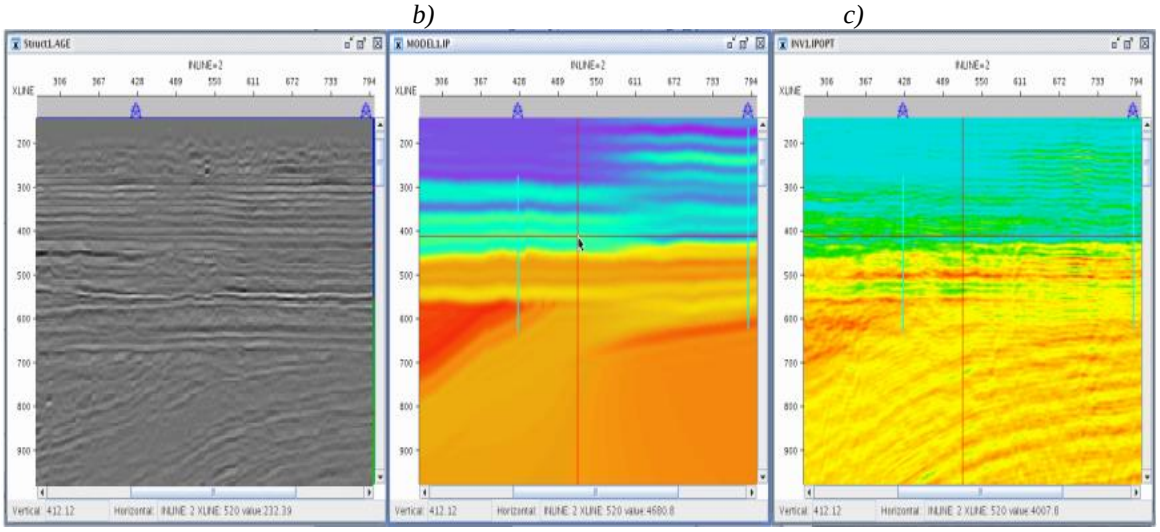


Рисунок 1 - Этапы сейсмической инверсии: *a) – исходный временной сейсмический разрез, b) – низкочастотная модель импеданса, c) – разрез акустической жесткости*

Полученные в результате инверсии разрезы являются информативными как на качественном уровне, существенно облегчая интерпретацию литолого-фациальных и стратиграфических границ, так и на количественном: акустический импеданс используется в качестве информативного атрибута при прогнозе пористости, а при использовании технологии инверсии по частичным суммам и наличии данных о скоростях поперечных волн – характере насыщения коллекторов [8]. Использование при интерпретации разрезов акустического импеданса, имеющих более высокую разрешенность (Рис. 1, 2), позволяет проследить детали внутреннего строения целевых интервалов и повысить информативность сейсмических данных.

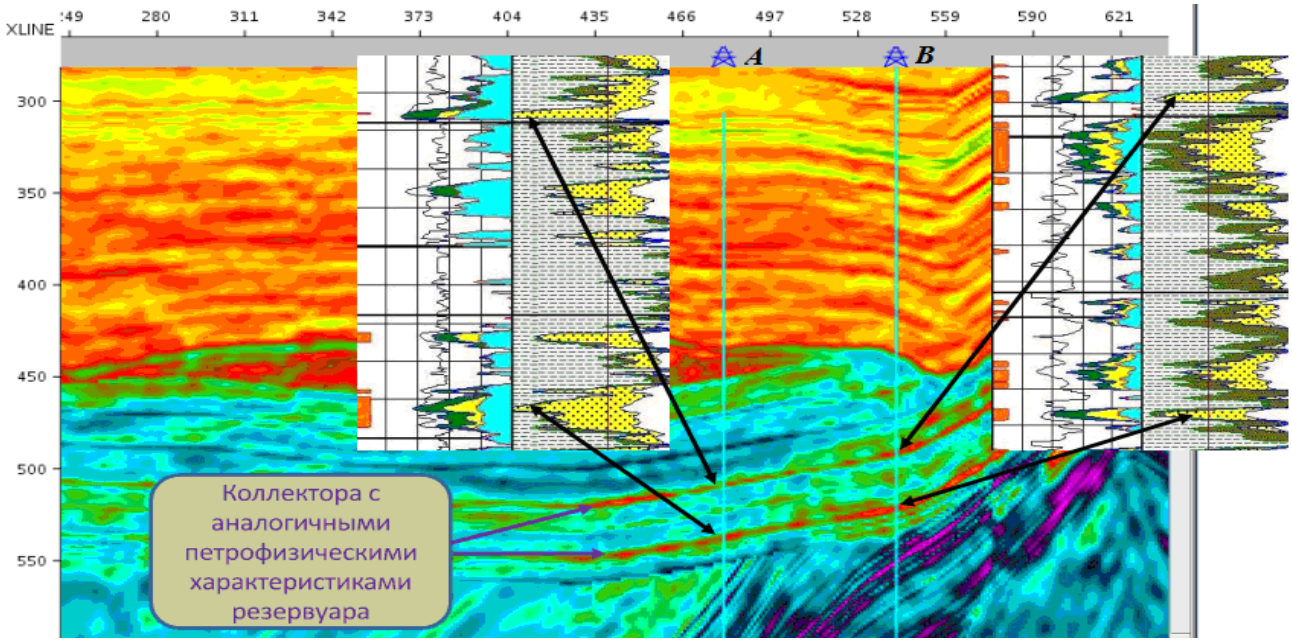


Рисунок 2 - Сопоставление результатов инверсии полнократных сейсмических сумм и результатов интерпретации геофизических исследований скважин

Акустический импеданс, рассчитанный по профильным сейсмическим данным, в отличие от амплитуд характеризует физические свойства пород. На разрезе акустической жесткости (Рис. 8) прослеживаются две толщи песчанистых коллекторов, которые контролируются скважинными данными. На временных разрезах акустического импеданса – времена 508 и 538 мсек. *(скв. А)* и 492 и 522 мсек *(скв. В)* характер изменения акустического импеданса (протяженность, выдержанность, абсолютные значения) позволяет выделить зоны коллекторов с аналогичными петрофизическими свойствами в интервале времен 514-550 мсек., CDP 430-460, значения акустической жесткости 4800-5300.

Результаты сейсмической инверсии, выполненной по ограниченному объему полнократных двухмерных сейсмических данных, свидетельствуют о возможности более детального изучения геологического разреза.

Литературы:

1. Птецов С.Н., Гогоненков Г.Н. Динамический анализ комплексных трасс. В кн. Прикладная геофизика. Вып.103, М.: Недра, 1982, С. 37-45.

2. Гогоненков Г.Н. Прогноз геологического разреза в точках заложения скважин и детальное расчленение продуктивных толщ по сейсмическим данным//Геология нефти и газа. М.: 1981, №2. С. 58-61.

3. Жолтаев Г.Ж., Булекбаев З.Е. Тектоника и нефтеносность бортовых зон Прикаспийской синеклизы. Алма-Ата. Казахстан, 1975, 206 с.

4. Ескожа Б.А. Особенности строения и перспективы нефтегазоносности триасового комплекса юга Прикаспийской впадины. Известия НАН РК. Серия геологическая. 2008, №4, С. 38-48.

5. Дальян И. Б., Булекбаев З. Е. Поиски залежей нефти в надсолевых отложениях востока Прикаспия. Геология Нефти и газа. №1. 1993.

6. Воскресенский Ю.Н. Изучение изменений амплитуд сейсмических отражений для поисков и разведки залежей углеводородов. – М.: Изд. РГУ нефти и газа, 2001. 68 с.

7. Воскресенский Ю.Н. Полевая геофизика. – М.: ООО «Издательский дом Недра», 2010.–479с.

8. Ампилов Ю.П., Барков А.Ю., Яковлев И.В., Филиппова К.Е., Приезжев И.И. Почти все о сейсмической инверсии. Технологии сейсморазведки.2009б № 4 С. 5-16.

9. Немченков В.П., Рыбин В.М., Ахметжанов А.Ж. Приведение кривых ГИС к стандартным условиям на основе статистической обработки массивов исходных данных // Современные проблемы геофизики Казахстана. КазНТУ, Алматы, 1998.

10. Akhmetzhanova A., Altay A. East Pre-Caspian Upper Permian and Lower Triassic Hydrocarbon Potential. Extended Abstract for Student Program at the 75th EAGE Conference & Exhibition incorporating SPE EUROPEC. London, UK. June 10-13. 2013.

11. Yilmas Oz. Seismic Data Analysis. Tulsa: Society of Exploration Geophysicists, 2001, V.1, 1000 p., V.2, 1000 p.

Г. А. Ахметжанова[1]

Профильдік сейсмикалық әдісімен әзірленген сейсмикалық инверсия

Түйіндеме. Зерттеу объектісі сейсмикалық инверсияны жүзеге асыру кезіндегі ауқымды деректер бойынша Каспий маңы ойпатының шығыс бөлігіндегі триас шөгінділерімен шектелген кен орны болып табылады. МОГТ-2Д әдісімен әзірленген сейсмикалық материалдарды қайта өңдеу және толық сейсмикалық деректерді инверсиялау ОГТ-ның бастапқы деректерінен кинематикалық жылдамдықтар туралы ақпаратты алуды арттыру, сейсмикалық материалдардың динамикалық қасиеттерін одан әрі жоғарылату және сақтау, сондай-ақ өнімділік бетін қадағалау және сүзу-сыйымдылық қасиеттері жақсартылған аймақтарды оқшаулау мақсатында жасалған.

Түйін сөздер: сейсмикалық деректер, акустикалық инверсия, толқындық өріс, импеданс, төмен жылдамдық аймағы, амплитудалардың қалпына келіу, сейсмикалық сигнал, ұңғымаларды геофизикалық зерттеу.

Г. А. Ахметжанова[1]

Seismic inversion of full-stack 2D-CMP Data

Summary. The objective of performed works is to study possibility of application of Full-stack 2D-CMP seismic data for Seismic Inversion Technology. Seismic Data acquired in 2006 within Oil field confined to Triassic sediments and located within eastern margin of the Pre-Caspian sedimentary basin. Reprocessing of 2D-CMP seismic data and followed seismic inversion accomplished with a purpose of comprehensive extraction from 2D-CMP initial data information on velocities, increase resolution, dynamical features of seismic material and estimation the possibility of separation zones with similar reservoir properties.

Keywords: seismic data, acoustic inversion, wave field, impedance, near-surface section, true amplitude recovery, seismic signal, wireline logging, reservoir properties.

ОӘЖ 551.432.54

А.Т. Айтқалиева

Ғылыми жектекшісі –Жүнісов А.А., геол.-минер. ғылымд. кандидаты, ассоц. профессор
Қ.И.Сәтбаев атындағы Казақ ұлттық техникалық зерттеу университеті
Қазақстан, Алматы қ.
aiyazhan_1997@mail.ru

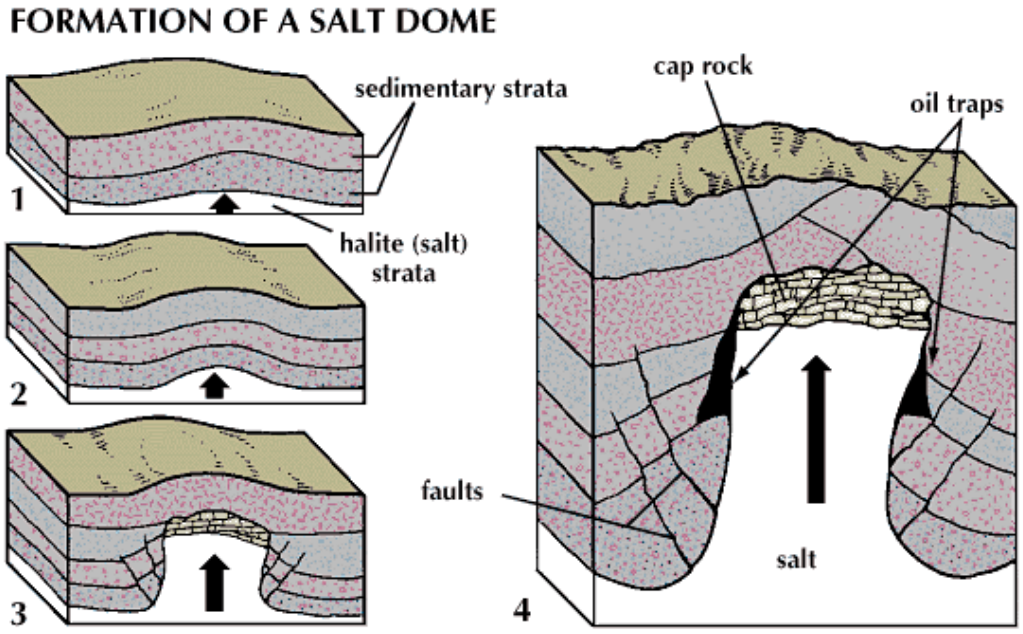
ТҰЗДЫ КҮМБЕЗДЕР ТЕГІ, ТАРАЛУЫ ЖӘНЕ МАҢЫЗЫ

Түйіндеме. *Бұл жұмыста тұз күмбездерінің тегі, жаралуы және олардың маңызы жайлы жазылған.*

Түйін сөздер: *тұз күмбезі, диапир, тұз, күкірт, мұнай мен газ.*

Шөгінді тау жыныстар әдетте параллель қабаттармен қабаттасады. Бұл таңқаларлық емес - олар бір-біріне қағаз немесе мата қабаттарының үстіне қойылған сияқты көлденең қабаттармен қалыптасқан. Тас тұзы басқа жыныстардан түбегейлі ерекшеленетін аққыштық қасиетке ие. Басқа типті шөгінділерге қарағанда, жеткілікті мөлшердегі қысымда, өз пішінін және ағымын өзгертетін қасиеті бар. Әрине, тұз баяу және үлкен қысым астында ғана ағып шыға алады. Осыған байланысты, шөгінділердің қалыңдығы (500 және одан да көп метр) қалыңдаған кезде тұз төмен қысымды жерлерге аға бастайды. Тұздың баяу, бірақ үздіксіз ағыны тұзды күмбездердің немесе диапирлардың пайда болуына әкеледі. [1]

Тұз күмбезі - платформалар мен шеткі иінді ойыстарға ғана тән, қойнаулары тұз қабаттарына толы кейбір ірі-ірі ойыстар қимасында жиі ұшырасатын құрылым түрі. Тұз тектоникасы деп аталатын арнаулы қозғалыстар нәтижесінде туындайтын мұндай құрылымдар тұз массаларының жоғары қарай ағуы нәтижесінде қалыптасқан тұзды массивтен /штоктан/ және сырғымалармен «шимайланған» тұзүсті жыныстарына тән күрделі құрылымнан тұрады. Тұз күмбезінің ауқымы 1-100 км^2 аралығында болса, биіктігі 100 метрден бірнеше километрге дейін жетеді. Күмбезді құрайтын тұз қабаттарының еңістену бұрышы 100˚-тан 60-700˚-қа шейін жетуі мүмкін.[2]

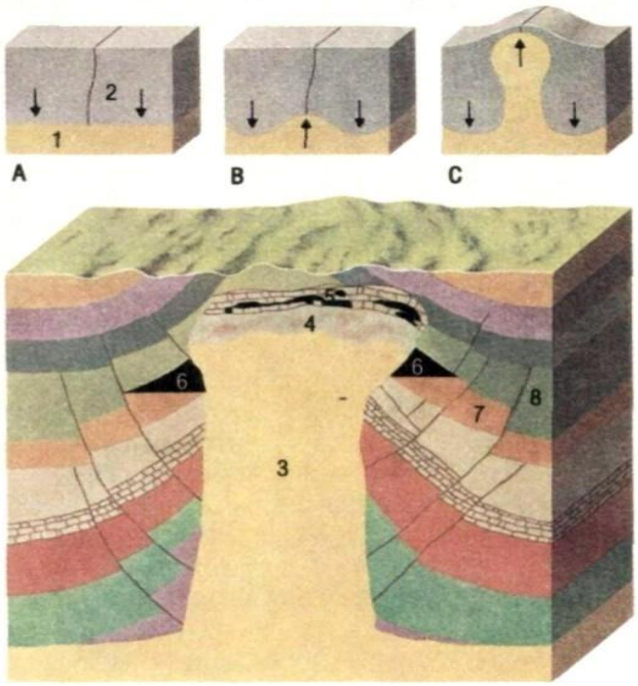


Сурет 1 - Тұз күмбезі[1]

Тұз күмбезі пайда болуы үшін тұзға түсетін қысым жоғары болуы тиіс, яғни жоғары жатқан шөгінді қабаттарға көтеріліп шығатындай мүмкіндік туғызуы керек. Бірнеше кедергілерден өту үшін де қысым жоғары болуы керек. Бұл кедергілерге жоғары жатқан қабаттардың салмағы, қабаттардың күші, жоғары қарай бағытталған үйкеліс күші мен ауырлық күштері жатады.

Тұз күмбезін тудырушы қысым көздеріне жоғарыда орналасқан шөгінді қабаттардың қысымы мен бүйір жағындағы тектоникалық қозғалыстар әсерінен туындаған қысымдар жатады.

Егер жоғарыда жатқан шөгінділерде әлсіздік немесе тұрақсыздық аймағы байқалса, сол аймаққа қысымдағы тұз өтуі мүмкін. Әлсіздік антиклинальды жарылысты бұзылыстар әсерінен туындауы мүмкін. Қарсылықты жеңу үшін тұзға түсетін қысым жеткілікті мөлшерде жоғары болғанша, тұз өз ағуын жалғастыра алады. Ағым тепе-теңдік жағдайындағы биіктікке көтерілген кезде ғана тоқтайды.[3]



Сурет 2 - Тұзды күмбездің қалыптасуы.

Белгіленуі: 1) тас тұзы қабаты; 2) шөгінді тау жыныстары; 3) тұз тығыны; 4) гипс және ангидрит; 5) әктасты таужыныстар; 6) мұнай құыстары; 7) құм; 8) тақтатас балшық; А) шөгінді қабаты тұзды қабаттың үстінде жатыр; С) тұз тығындарын және күмбезді қалыптастыру.

Тұз күмбездері мұнай мен табиғи газ резервуарлары, күкірт көздері, тұз көздері, мұнай мен табиғи газды жер асты сақтау орны және қауіпті қалдықтарды көму орындары ретінде экономикалық маңызды болып табылады.

Мұнай мен табиғи газ. Тұз күмбездері мұнай өнеркәсібі үшін өте маңызды. Тұз күмбезі өскен сайын, күмбез астындағы қалпақшасы жоғары қарай бұрылған. Бұл таужыныстар мұнай немесе табиғи газға резервуар ретінде қызмет атқарады.

Күкірт. Тұз күмбездері кейде қарапайым күкірттің көп мөлшерін қамтитын тау жыныстары бар. Күкірт жарықтар мен кеуектерді толтырып кристалдық материал ретінде пайда болады. Ол негізінен ангидрит пен гипстен жаралған. Бүгінде күкірттің басым бөлігі мұнайды өңдеу және табиғи газды қайта өңдеумен айналысады.

Тұз. Кейбір тұз күмбезі жер асты тау-кен жұмыстарында пайдаланылады. Олар химия өнеркәсібі үшін шикізат ретінде пайдаланылатын тұзды және қар жабылған жолдарды өңдеуге арналған тұз ретінде өндіреді.

Ерітінді арқылы бірнеше тұзды күмбез шығарылды. Ыстық су тұзға түседі. Су тұзды ерітеді және өндіріс ұңғымалары арқылы бетке шығарылады. Жер бетінде тұзды қалпына келтіру үшін немесе химиялық процесте тұзды суды қолданады.

Мұнай мен газды жер асты сақтау орны. Тұз күмбезінде дамыған кеніштердің кейбірі мұқият мөрленіп, мұнай, табиғи газ және сутегі үшін сақтау ретінде пайдаланылды.

Әдебиеттер:

1. «Қазақстан»: Ұлттық энциклопедия / Бас редактор Ә. Нысанбаев – Алматы «Қазақ энциклопедиясы» Бас редакциясы, 1998 жыл.
2. А.А. Жүнісов. Құрылымдық геология: Оқулық. - Алматы, 2014.
3. https://geology.com/stories/13/salt-domes/

А.Т. Айткалиева, А.А. Жунусов

Соляные купола, распространение и важность

Резюме. В докладе описывается формирование соли купола и их значение.

Ключевые слова: соляной купол, диапир, соль, сера, нефть и газ.

A.T. Aitkaliyeva, A.A. Zhunussov

Vegetables of birth, vegetables and important

Summary. The report describes the formation of salt dome and their significance.

Keywords: salt dome, diapir, salt, sulfur, oil and gas.

УДК :550.83 (574)

М.М. Әлиакбар[1], Г.А. Жылкыбаева[2], Г.Д. Бижанова[3]

Научный руководитель− С.А. Истекова, доктор геол.-минерал. наук, профессор

Казахский национальный исследовательский технический университет имени К. И. Сатпаева, Казахстан, г. Алматы

madiar_149@mail.ru

ВЫДЕЛЕНИЕ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КОЛЛЕКТОРОВ НА ПРОРВИНСКОЙ ГРУППЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПРИКАСПИЙСКОЙ ВПАДИНЫ ПО ГЕОФИЗИЧЕСКИМ ДАННЫМ

Аннотация *Комплексные геолого-геофизические исследования позволили систематизировать все имеющиеся разрозненные данные о продуктивности отложений, слагающих разрез месторождения С.Нуржанов (Прорва Ц-В) и выстроить единую геологическую модель продуктивных горизонтов, принципиально отличающуюся от ранее использованных при подсчетах запасов. Высокие перспективы наращивания добычи нефти на месторождении С.Нуржанов связываются с триасовой и юрской продуктивными толщами. Достоверность полученных результатов и выводов подтверждается, прежде всего, имеющимся материалом результатов бурения и промысловыми данными скважин.*

Ключевые слова: *месторождения, нефть, геофизические исследования скважин, керн, коллектор.*

Одним из способов получения прироста запасов нефти является доразведка продуктивных горизонтов во вскрытом разрезе разрабатываемых месторождений. Полученные в последние годы новые геологические и геофизические материалы по Прорвинской группе месторождений позволили провести детализацию геологического строения юрско-триасовой толщи, выявить новые перспективные нефтегазоносные объекты, получить комплекс подсчетных параметров и дополнительных данных для пересчета запасов и составления нового проекта разработки месторождений.

Прорвинская структура представляет собой единую пологую антиклиналь, расположенную на юго-западной периклинальной части Южно-Эмбинского поднятия, уходящего под уровень Каспийского моря. По длинной оси поднятия выделяются локальные структуры, к которым приурочены одноименные нефтяные месторождения: Прорва Морская, Западная Прорва, С.Нуржанов (Центрально–Восточная Прорва) и Актобе (рис.1).

Месторождение С.Нуржанов является одним из базовых месторождений, обеспечивающих львиную долю добычи нефти из надсолевых отложений Прикаспийского нефтегазоносного бассейна. Оно объединяет две солянокупольные структуры Прорва Центральная и Прорва Восточная, связанные с глубокопогруженными соляными антиклиналями. Надсолевые отложения над одноименными куполами образуют единую валообразную ловушку, где было расположено месторождение С.Нуржанов).

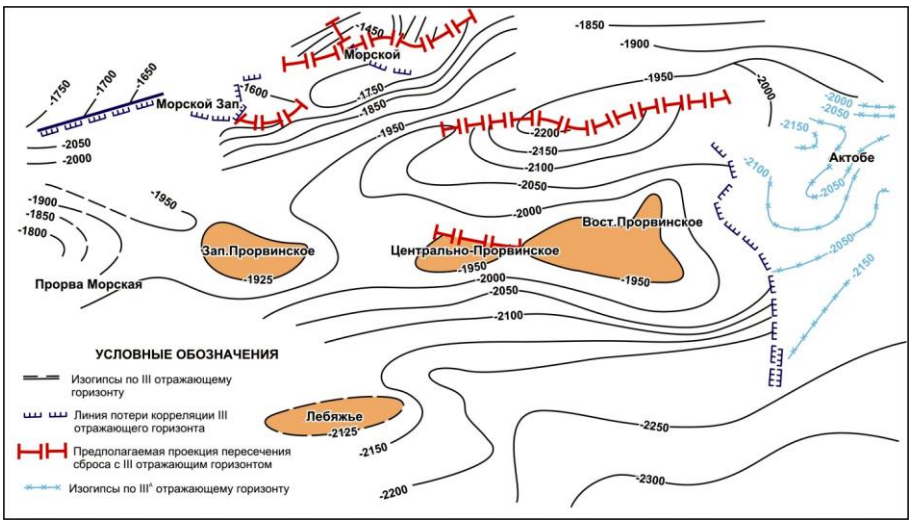


Рисунок 1 -Тектоническая схема (из отчета Подсчет запасов нефти, газа, конденсата по месторождению Центральная и Восточная Прорва, 1986г, Попова Л.А, Коростышевский М.Н.).

В результате проведенных 2Д и 3Д сейсмических исследований изучено строение Северо-западного крыла структуры Прорва Центральная, установлен характер структурно-тектонических связей с Южным продуктивным крылом, получена цельная структурно-тектоническая модель участка Прорва Центральная-Восточная, необходимая для более полного изучения особенностей строения выявленных здесь новых залежей. Установлено, что структура С.Нуржанов относится к типу солянокупольных с глубоким залеганием соляного ядра, с двумя хорошо выраженными сводами-куполами: Восточный и Западный (рис. 2). Продуктивные горизонты приурочены к юрским и триасовым отложениям и представлены, в основном, терригенными породами – песками, песчаниками, алевритами и алевролитами, залегающими на глубине 2210-3500 м [1].

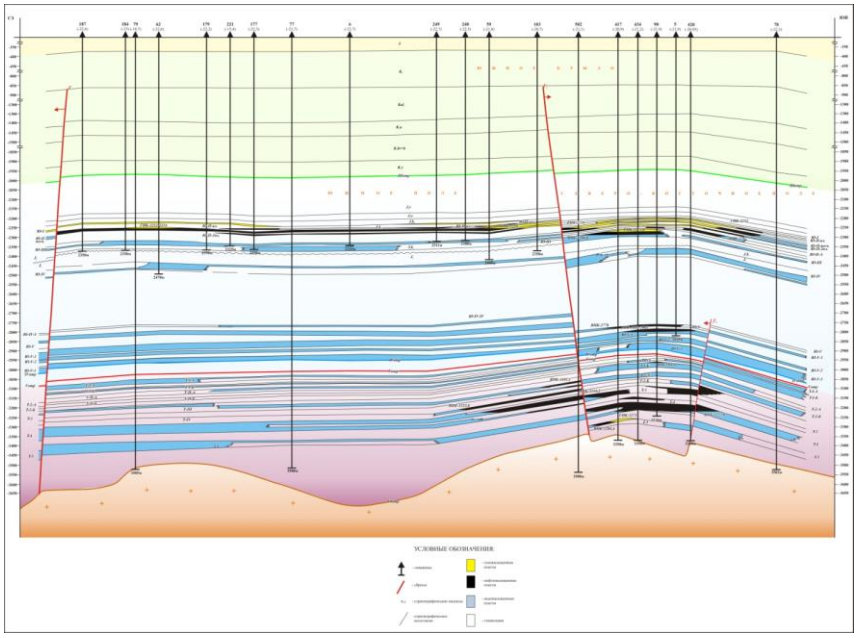


Рисунок 2 - Геологический разрез по линии I-I месторождения С.Нуржанов (ТОО НИИ Каспиймунайгаз,2009г.)

Новая информация о свойствах коллекторов юрских и триасовых продуктивных отложений получена, в результате комплексных исследований керна и промыслово-геофизических данных, полученных в результате разбуривания месторождения С.Нуржанов.

Методика комплексной интерпретации данных геофизических исследований скважин (ГИС) и лабораторных исследований керна на месторождениях Прорвинской группы были обоснованы с двух позиций. С одной стороны, эффективность применяемой методики зависела от полноты, информативности и качества стандартного комплекса геофизических исследований большинства скважин месторождений. С другой стороны, от модели коллектора, т.е. его типа, структуры порового пространства, вещественного состава, строения скелетной и цементирующей частей, диапазона изменения основных свойств [2].

Эти данные получены из результатов исследований керна, по которым построены основные петрофизические зависимости и установлены граничные значения ФЕС.

В интервале продуктивных пластов в масштабе глубин 1:500 и 1:200 по всему стволу скважин проведен комплекса ГИС, включающий: стандартный каротаж; ИК; БК, БКЗ; КВ; ГК, НГК, ГГК-П; АК; газовый каротаж; инклинометрия; термометрия; МКЗ; МБК, МКВ; резистивиметрия; АКЦ; гамма-гамма цементометрия (ГГКП) [3].

Интерпретация материалов ГИС проводилась в программе Geolog компании Paradigm**,** установленной в лаборатории петрофизических исследований кафедры геофизики Сатбаев Университета**.** В виде входных данных использовались следующие виды каротажных кривых: нейтронная пористость, время пробега продольной волны, плотность, интегральное гамма радиоактивное излучение, электропроводимость незатронутой промывочной жидкостью зоны, электропроводимость зоны проникновения промывочной жидкости и другие данные, запрашиваемые программой.

Согласно данным керна и шлама слагающие геологический разрез породы месторождения С.Нуржанов представлены терригенными отложениями с прослоями известняка. По данным геофизических исследований литология была определена с помощью кроссплотов акустического каротажа (DT) от нейтронной пористости (NPHI), а также нейтронная пористость (NPHI) от плотностного каротажа (RHOB) (рис 4). Как видно из графика, основная часть облака точек лежит на линии песчаника, небольшое количество из этого облака лежит на линии известняка, такие породы, согласно данным керна и шлама, представлены небольшими прослоями известняка и песчаниками с карбонатным цементом.

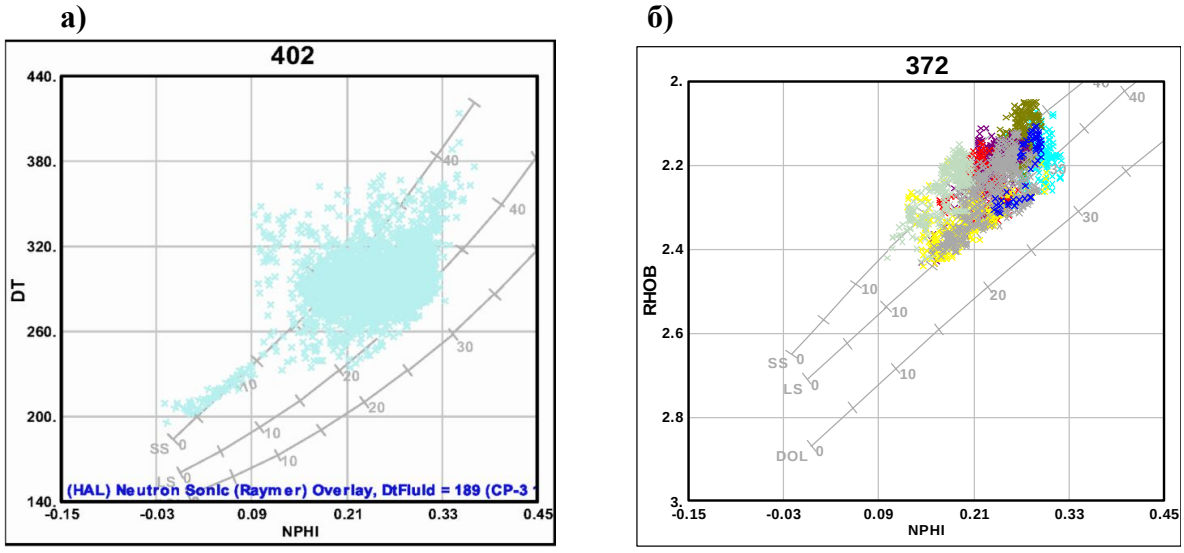


Рисунок 3 - Графики кросс-плота: а)АК и нейтронной пористости по скв. 402, б) Кп/нгк от ГГК-П по скв. 372 (ТОО НИИ Каспиймунайгаз,2009г.)

Оценка коэффициента пористости определена по нейтронному и акустическому каротажу, а также по плотностному с учетом глинистости. Результаты интерпретации ГИС согласуются с данными анализа керна, что является доказательством правильности выбранной модели и параметров [3]

Типизация коллекторов по особенностям строения пустотного пространства путем соотношения объемов пустот проводилось традиционным способом по данным АК и ННК (ННК-ГГКп). Выделение проницаемых зон проводилось при помощи микробокового каротажа (МБК) по изменению зоны проникновения в большинстве скважин.

В результате выявлено, что плотные породы имеют высокое сопротивление на кривой бокового каротажа (3-15 Омм), низкую естественную радиоактивность (5-8 мкр/час), низкие показания на кривой интервального времени (min=210-250мкс/м). Глины в разрезе выделяются уверенно по низким сопротивлениям (3-7 Омм), минимальным показаниям на кривой НГК (1-1.9 усл.ед. и нейтронное водородосодержание 30-35) при максимальных показаниях ГК (8-14 мкР/час). Интервальное время на кривой акустического каротажа при этом равно 330 мкс/м и более (рис. 4.).

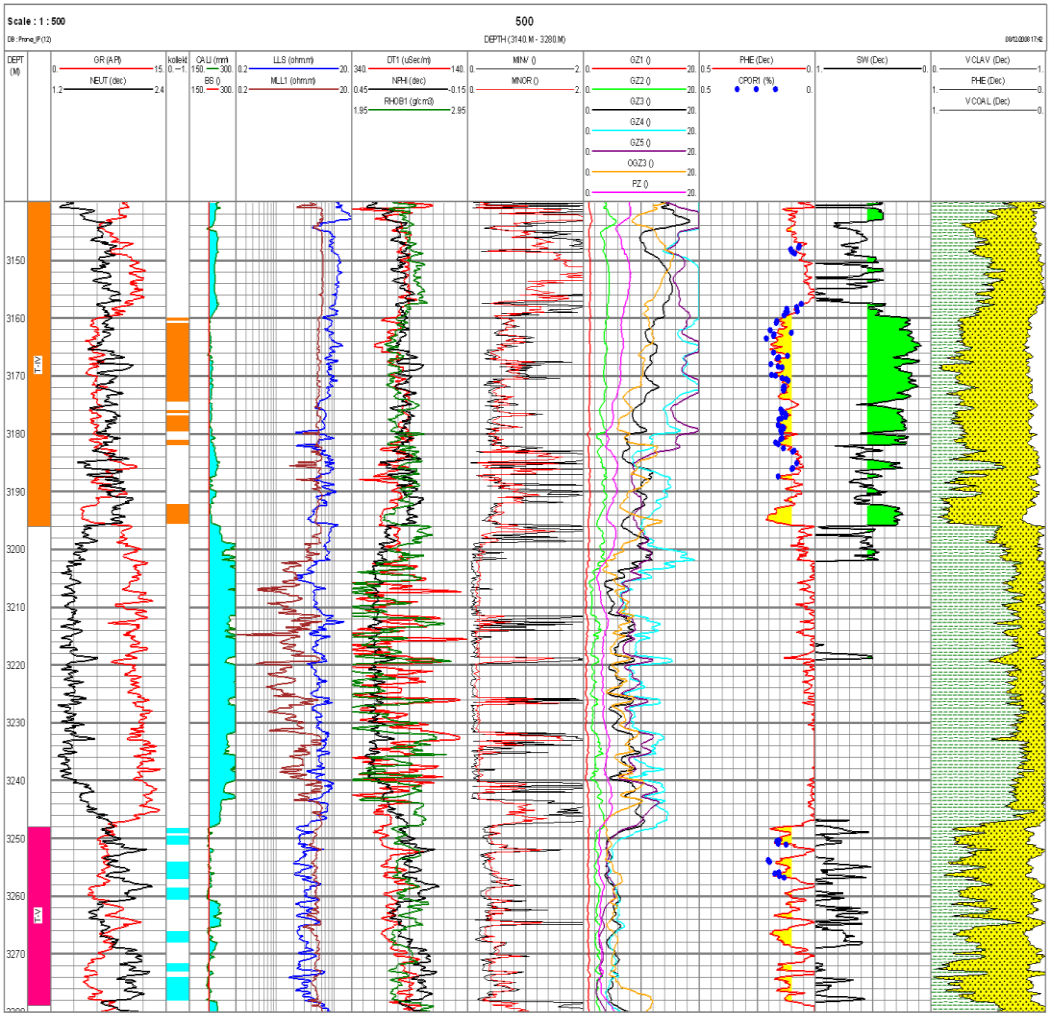


Рисунок 4 - Сопоставление пористости, определенной по ГИС и на керне
(ТОО НИИ Казпиймунайгаз,2009г.)

Определение коэффициента нефтегазонасыщенности проведено по петрофизическим зависимостям $P_n = f(Kn)$ и $P_н = f(K_в)$, полученным в лаборатории при исследовании керна.

Характер насыщения коллекторов на месторождении С.Нуржанов выделялся по данным нейтронных и акустических методов. Газонасыщенные коллектора характеризуются аномально низкой пористостью по методу нейтронного каротажа по сравнению с пористостью определенной по акустическому методу, т.е. значение пористости, полученные по методам АК опережают пористость по методу нейтронного каротажа, что позволяет достаточно четко отличить газоносные пласты от нефтеносных (рис 5).

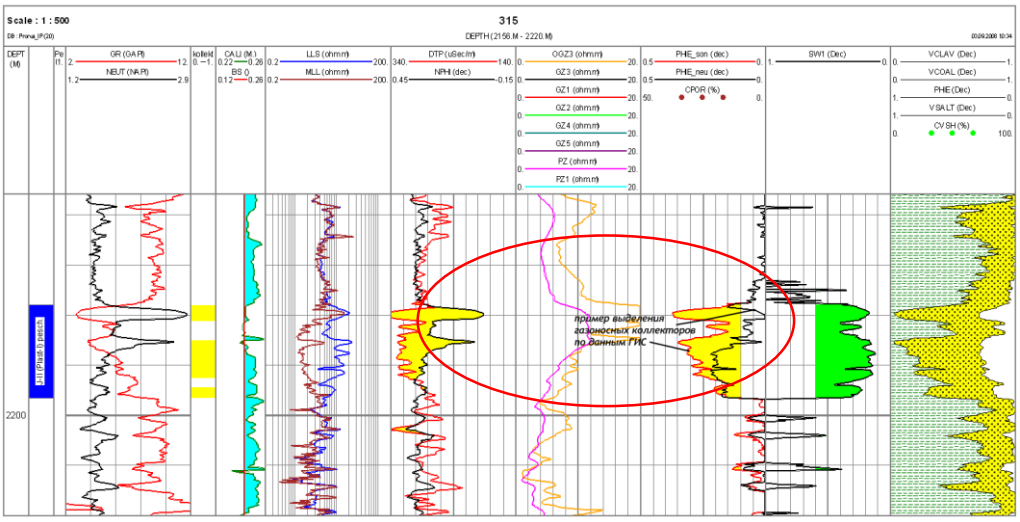


Рисунок 5 - Пример выделения газоносных пластов по данным ГИС (ТОО НИИ Каспиймунайгаз,2009г.)

Таким образом, большой объем геолого-геофизической и геолого-промысловой информации, накопленный в последние годы на Прорвинской группе месторождений Прикаспийской впадины, внес значительные коррективы в представление о геологическом строении и продуктивности месторождений и подходах к его освоению. Выполненные комплексные геолого-геофизические исследования позволили систематизировать все имеющиеся разрозненные данные о продуктивности слагающих разрез отложений месторождения С. Нуржанов и выстроить единую геологическую модель продуктивных горизонтов, принципиально отличающуюся от ранее использованных при подсчетах запасов. В целом, высокие перспективы наращивания добычи нефти на месторождении С.Нуржанов связываются с триасовой и юрской продуктивными толщами. Достоверность полученных результатов и выводов подтверждается, прежде всего, имеющимся фактическим материалом результатов бурения и промысловыми данными скважин.

Литературы:

1. Жолтаев Г.Ж., Сапарбекова Б.М., Битеуова С.А. «Геодинамические условия формирования месторождений нефти и газа в надсолевом комплексе на юге Прикаспийской синеклизы». Труды международной научно-практической конференции «Проблемы и перспективы развития геологического кластера». Алматы, КазНТУ, том 1, стр. 45-48.

2. Ескалиев У., Балжанов К.К. «Разработка нефтяных месторождений надсолевых отложений Прикаспия» Москва «Недра» 1982 г.

3. Инструкция «Требования к содержанию и объему геолого-геофизических материалов по подсчету запасов нефти, газа, конденсата и попутных компонентов, представляемых на государственную экспертизу», МЭМР РК, 11.05.2007 г, №53-п.

М.М. Әлиакбар[1], Г.А. Жылкыбаева[2], Г.Д. Бижанова[3]

«Геофизикалық мәліметтер бойынша Каспий маңы ойпаты кенорындарының Прорвин тобында өнімді горизонттардың коллекторларын бөлу және сапасын бағалау»

Түйіндеме. «Геофизикалық мәліметтер бойынша Каспий маңы ойпаты кенорындарының Прорвин тобында өнімді горизонттардың коллекторларын бөлу және сапасын бағалау». Каспий маңы ойпатының Прорвин тобының кенорындарында ұңғылардың геофизикалық мәліметтерін, 3Д сейсмикасын және сынамалау мәліметтерін кешенді интерпретациялау бойынша алынған жаңа мәліметтер шөгінділерді құрап жатқан қималардың өнімділігі туралы барлық шашыранды мәліметтерді жүйелендіруге және ертеде мұнай және газдың қорларын есептеу кезінде қолданып жатқан үлгіден біршама ерекшеленетін өнімді горизонттардың геологиялық үлгісін құрастыруға мүмкіндік берді. Алынған нәтижелердің және қорытындылардың нақтылығы бұрғылау нәтижелерінің және ұңғының салалық мәліметтерінің нақты материалдарымен расталады.

Түйін сөздер: кенорын, мұнай, ұңғымаларды геофизикалық зерттеу, керн, коллектор.

M.M. Aliakbar[1], G.A. Zhylkybaeva[2], G.D. Bizhanova[3]
«Selection and evaluation of reservoirs quality of Jurassic productive horizons on Prorva group of oil fields in Caspian depression based on geophysical data»

Summary. M.M. Aliakbar, G.A. Zhylkybaeva, G.D. Bizhanova." Selection and evaluation of reservoirs quality of Jurassic productive horizones on Prorva group of oil fields in Caspian depression based on geophysical data." The results of integrated interpretation of geophysical studies of wells, 3D seismic and testing of Prorva group fields of Caspian depression made it possible to systematize all the available data on the productivity of strata of sediments and to construct a geological model of productive horizons. This model is fundamentally different from those previously used on estimation of oil and gas reserves. The reliability of the obtained results and conclusions is confirmed by the available actual material of the drilling results and the production data of wells.

Keywords: field, oil, geophysical well logging, core, collector.

УДК 550.7(574.5)

К. Базархан[1]*, И.М. Дуйсенов[1]
Научные руководители: Т.А. Енсепбаев[1], PhD, ассоциированный профессор
Н.В. Грановская[2], кандидат геолого-минералогических наук, доцент
[1]Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева, г.Алматы
[2]Южный федеральный университет, г.Ростов-на-Дону
**bkurmangali@gmail.com; eskend@mail.ru*

ТЕРМОБАРИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ЭВОЛЮЦИИ ПОДЗЕМНЫХ НЕДР НА ОСНОВЕ ИЗУЧЕНИЯ ЖИДКИХ ВКЛЮЧЕНИЙ ВЕРХНЕПАЛЕОЗОЙСКИХ ГОРНЫХ ПОРОД ПРЕДУРАЛЬСКОГО ПРОГИБА И САКМАРСКОЙ ЗОНЫ МУГОДЖАР

Аннотация. *Объектом исследования являются палеотермобарические режимы формирования верхнепалеозойских нефтегазоносных комплексов Предуральского бассейнов и формаций Сакмарской зоны Южного Урала на основе изучения жидких включений методом микротермометрии. В результате проведена реконструкция палеоусловий Р-Т-Х (давление, температура, состав растворов) по газово-жидким включениям различных стратиграфических подразделений Домбарских холмов и разреза Александровский Предуральского прогиба. Получены результаты интерпретации анализов газово-жидких включений и их сопоставление по различным типам жидких включений. Микротермометрические исследования показывают, что захваченные жидкости включений не находятся в тепловом равновесии с породами, что может быть связано о циркуляции относительно горячей жидкости (>125°С) в достаточно "холодной" породе (≤80°С).*

Ключевые слова: *микротермобарометрия, жидкие включения, температура, гомогенизации, температура плавления, пластовое давление, изохоры, Сакмарская зона.*

Введение. Целью работы является – микротермометрическое изучение жидких включений в образцах керна, горных пород. С данными исследованиями связаны изучения жидких включений в кристаллах методом микротермометрии. Реконструкция палеоусловий Р-Т-Х образование жидких включений. [3,4,5] Методика изучения включений флюидов связана с определением температур гомогенизации и плавления включений флюидов без их разрушения на основе изучения шлифов под оптическим микроскопом. Были проведены минералого-термобарохимические анализы вакуумно-декрептометрическим и хроматографическим методами образцов известняков Сакмарской, Чанчарской свит и района Домбарских холмов и разреза Александровка [2] в сотрудничестве с Южным федеральным университетом города Ростов-На-Дону [1].

1. Изучение образцов керна, горных пород.

Среди образцов наблюдаются монофазные и двухфазные водные жидкие включения. Большинство данных получено по кальциту. Присутствие водных монофазных включений указывают на условия образования ловушки при слабой температуре. Большие давления могут объяснить относительную бедность жидкими включениями.

Комплекс полученных данных показывает условия диагенеза Прикаспийского бассейна, характеризующиеся относительно слабыми температурами. Монофазные включения, соответствующие, по всей вероятности, низким температурам образования наблюдались при глубинах более 1900 м, вплоть до 4600 м. Это указывает на небольшой термический градиент, который позволял сохранять эти включения в равновесии.

По пяти образцам наблюдаются похожие эффекты газовыделения при температурах до 120^0C, которые вероятно связаны с дегидратацией минерала и потерей сорбированной и поровой влаги, также это может быть связано с разложением гидроокислов железа. (Таблица 1)

Таблица 1. Результаты хроматографических анализов проб известняков

№№ проб	Содержание неорганических газов, мл			Содержание углеводородов, мл	
	при нагревании проб до 550^0C				
	N_2	CO_2	H_2O	CH_4	C_2H_2
Сакмарская свита	9,69	95,97	17,19	16,91	-
Чанчарская свита	1,65	4,12	18,59	15,77	2,38
Донбарские холмы с белемнитами	3,41	97,23	37,75	13,56	0,006
Донбарские холмы без белемнитов	63,26	55,98	16,12	141,60	8,42
Галитсодержащий известняк	1,81	180,77	19,95	10,56	0,003

По образцу нижнепермского возраста отмечается уменьшение температур и пик газовыделения приходится на интервал 210-250^0C и вероятней всего отвечает температуре эпигенетических преобразований известняков, или вскрытию включений в минерале. Хроматограммы показывают устойчивое выделение трех основных неорганических газов: N_2, CO_2, H_2O. Интенсивность выделения газов возрастает с увеличением температуры нагрева и достигает максимума в интервале 300-550^0C.

Специальный анализ органических газов показывает закономерное возрастание кривой выделения метана с возрастанием температуры нагрева проб и с максимумом его концентрации при температуре 350-650^0C.

1.1. Микротермометрическая характеристика

В пределах Предуральского прогиба температура плавления водных включений изменяется в больших пределах от -27° до +1°C. Минерализация водных включений соответствует 10-12% весовых эквивалентов NaCl. Температура гомогенизации водных включений варьирует от +64 до +158°C [6].

В Сакмарской зоне Мугоджар температура плавления варьирует от -5,3° до -0,2°C, Соленость водных включений соответствует диагенетическим флюидам относительно слабой солености – от 0,35 до 8,28% весовых эквивалентов NaCl. Температура гомогенизации флюидных включений изменяется в широких пределах – от +60 до +290°C. Причем отмечается возрастание данной температуры в сторону более молодых свит от силурийских отложений (образцы сакмарской свиты лландовери-лудлоуского возраста) – +60/+225°C в сторону образцов чанчарской свиты пражско-эмского возраста – +110/+290°C, что согласуется с геологической эволюцией данного региона.

По результатам интерпретации графиков «давление – температура» по двум наиболее распространенным температурам гомогенизации определены следующие значения ‘давление/температура’ образования ловушек - 350 атм/130°C и 500 атм/85°C. Часть девонских образцов показывают ещё более высокие значения давлений (до 600атм) и температуры (до 200°C). Данные значения соответствуют геотермическому градиенту от 17 до 37°C/км

Аналогичные пары P/T определяются по температурам гомогенизации вокруг 120-140°C образцов Сакмарской зоны. Однако для температур гомогенизации 280-290°C реконструкция пары P/T по этой зоне показывает увеличение значений палеотемператур до 340-430°C и палеодавлений до 650-700 атм и более, что соответствует геотермическому градиенту превышающему 40°C/км.

Процентное содержание жидкой фазы изменяется от 85 до 95%. Большинство данных получено по кальциту. Диаграмма зависимости температуры плавления (Tf) от температуры гомогенизации (Th) позволяет сравнить данные микротермометрии по образцам Домбарских холмов и разреза Александровка (рис. 1).

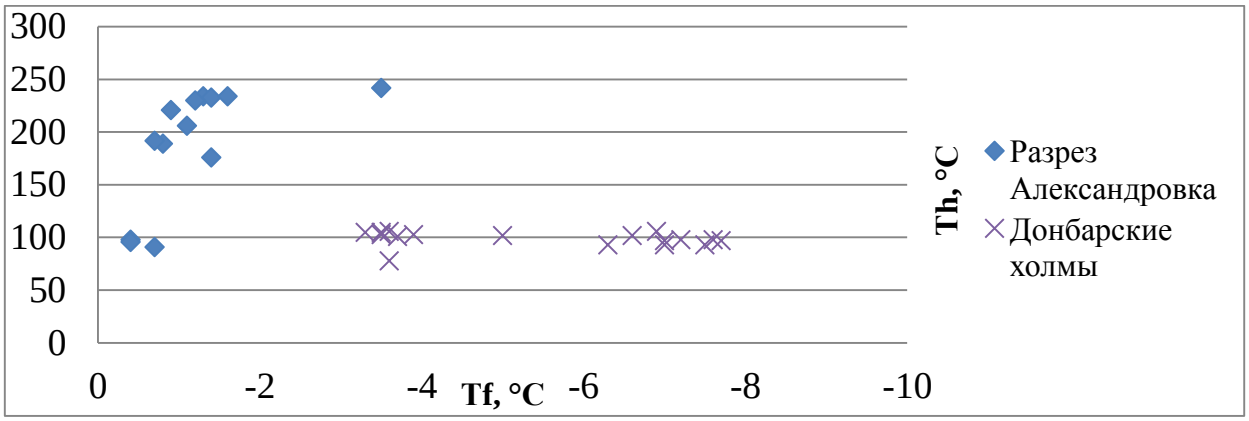


Рисунок 1 - График зависимости температуры плавления (Tf) от температуры гомогенизации (Th) по Домбарским холмам и разрезу Александровка

В целом для образцов Предуральского прогиба температура плавления водных включений изменяется в небольших пределах от -7,7°C до -0,4°C. Наибольшее количество значений изменяется в пределах -1/-4°C и -6/-8°C. Соленость водных включений достаточно представительна для наиболее распространенных диагенетических флюидов (8,2% весовых эквивалентов NaCl).

Температура гомогенизации водных включений Предуральского прогиба варьирует от +78°C до +242°C с максимумом в районе +96/+106°C (8 замеров) и +225/+240°C (4 замера). Первый максимум характерен для осадочных бассейнов, испытавших углеводород продуцирующий диагенез (Th в районе 100-130°C). Второй максимум характерен для главной зоны газообразования (Th в районе 180-250°C)

Для двухфазных включений образцов Домбарских холмов и разреза Александровка наиболее характерна соленость 1-11,2% весовых эквивалентов NaCl с предположительной циркуляцией флюидных потоков разного состава и минерализации. Температура гомогенизации изменяется от низкой +91°C до повышенной +242°C с двумя максимумами вокруг температур 100°C и 220°C.

После нанесения на график изохор данных температур были нанесены также геотермические градиенты (36 °C/км) в литостатическом и гидростатическом режимах, определенные по углеводородным включениям образцов Локтыбай.

Пересечение изохоры "100°C" с гидростатическим градиентом 36°C/км дает параметры P/T, равные 260 атм, 114°C. Изохора температур гомогенизации "220°C" и гидростатическим градиентом 36°C/км - параметры P/T, равные 700 атм, 272°C.

Пересечение изохоры "100°C" с литостатическим градиентом 36°C/км дает параметры P/T, равные 690 атм, 130°C. Пересечение геотермического градиента "220°C" с литостатическим градиентом дает завышенные значения давлений 2100 атм, поэтому не может быть принята внимание.

Микротермометрические исследования показывают, что захваченные жидкости включений не находятся в тепловом равновесии с породами. Предпочтение может быть отдано гипотезе о циркуляции относительно горячей жидкости (>125°C) в достаточно "холодной" породе (≤80°C).

Диаграмма ‘Температура гомогенизации - Глубина’ демонстрирует три типа градиентов: самый низкий в западной внутренней и платформенной частях Прикаспийского бассейна, средний в Предуральском прогибе и самый высокий в восточной шовной части Уральской складчатой зоны.

Литературы:

1. Грановская Н.В. Термобарогеохимические особенности синрудного кварца на проявлениях апокарбонатного талька Башкирского антиклинория. – 2016.

2. Коробков В.Ф. Баймагамбетов Б.К. Сапожников П.К. Улукпанов К.Т. Путеводитель геологических экскурсий по Мугаджарам, Восточному Прикаспию и Актюбинскому Приуралью. – Актобе, 2012. – 358 с.

3.Bodnar R.J. Revised equation and table for determining the freezing point depression of H2O-NaCl solutions // Geochimica et Cosmochimica Acta 57. – 1993. – P. 683-684.

4. Poty B. Leroy J. Jachimowicz L. Un nouvel appareil pour la mesure des températures sous le microscope: l’installation de microthermométrie Chaixmeca // Bull. Soc. Fr. Mineral. Cristallogr. – 1976. – T. 99. – P. 182– 186.

5. Roedder E. Fluid inclusions // Mineralogical Society of America. Reviews in Mineralogy. – 1984. – T. 12. – P. 644.

6.Zhang Y.G. and Frantz J.D. Determination of the homogenization temperatures and densities of supercritical fluids in the system NaCl-KCl-CaCl-H2O using synthetic fluid inclusions // Chem. Geol, 1987. – №64. – P. 335-350.

К. Базархан, И.М. Дуйсенов

Орал иілімі жане мұғалжар сакмар аймағының жоғарғы палеозой тау жыныстарының сұйық енгізулер зерделеу негізінде термобариялық шарттар боиынша жер қойнауының эволюциясы

Түйіндеме. Зерттеу нысаны болып Урал маңы бассейіндердің жоғарыпалеозойлық мұнайгаз кешендердің және Оңтүстік Оралдық Сакмар аймағы формациялардың миктротермометрия әдісі бойынша палеотермобариялық режимдердің пайда болуы болып табылады. Р-Т-Х (қысым, температура, ерітінділердің құрылымы) палеоконденсатты Домбар тауының әртүрлі стратиграфиялық бөлімшелерінің газ-сұйық қосындыларына және Орал иілімі шөгінділерінің Александровка учаскесіне қайта қалпына келтірілді. Газды-сұйықтық инклюзиясын талдаудың нәтижелерін және оларды сұйық қосындылар мен тектоникалық аймақтардың түрлі түрлерімен салыстыру нәтижелері алынды. Микротермикалық зерттеу бойынша сұйық еңгізулер таужыныстарымен жылулық тепе-теңдікте болмайды, бұл оның салқын таужынысының ішіндегі (≤80°C) ыстық сұйықтықпен (>125°C) циркуляциясы.

Түйін сөздер: микротермобарометрия, сұйық еңгізулер, гомогенизация температурасы,, балқу температурасы, қабат қысымы, изохорлар, сакмар аймағы.

K. Bazarkhan, I.M. Duisenov

Thermobaric conditions of evolution of the undeground subsets on the basis of study of liquid inclusions of upper-paleozoic mineral rocks of the pre-ural fore deep and the sakmarian area of mugodzhar

Summary. The object of the research of the formation of paleothermobaric regimes are Upper Paleozoic oil and gas bearing complexes of the Preural basins and formations of the Sakmar zone of the Southern Ural on the basis of the research of liquid inclusions by the method of microthermometry. As a result, P-T-X paleoconditions (pressure, temperature, composition of solutions) were reconstructed from the gas-liquid inclusions of various stratigraphic subdivisions of the Dombarski hills and the Aleksandrovsky section. The results of interpretation of analyzes of gas-liquid inclusions and their comparison by different types of liquid inclusions are obtained. Microthermometric researches show that entrapped inclusions fluids are not in thermal equilibrium with the rocks, which may be due to the circulation of relatively hot liquid (> 125 ° C) in a sufficiently "cold" rock (≤ 80 ° C).

Keywords: microthermobarometry, fluid inclusions, homogenization temperature, melting temperature, reservoir pressure, izochor, sakmarian zone.

УДК 553.7.031.2: 556.3.04

А.М. Байкадамова[1], Б. Кисмельева[1], Jay Sagin[2]
Научный руководитель – Е.Ж. Муртазин, кандидат геол.-минер. наук, заместитель директора Института гидрогеологии и инженерной геологии имени У.М. Ахмедсафина,
[1] НАО «Казахский национальный технический исследовательский университет имени К.И.Сатпаева», Казахстан, г. Алматы
[2] Global Institute for Water Security, University of Saskatchewan (Canada)
ainurchuk90@mail.ru

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСЧЕТНЫХ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ВЕРХНЕМЕЛОВОГО ВОДОНОСНОГО ГОРИЗОНТА НА ПРИИЛИЙСКОЙ ПЛОЩАДИ

Аннотация. *Основным видом исследований при изучении месторождения подземных вод и решении разнообразных гидрогеологических задач является расчет гидрогеологических параметров водоносных горизонтов. Без установления этих параметров обычно невозможны количественные оценки и различного рода инженерные расчеты и прогнозы, связанные с выявлением подземных вод, их количественным и качественным изучением, народнохозяйственным освоением или регулированием. Для использования гидродинамических методов расчета эксплуатационных запасов термоминеральных вод необходимо определение следующих основных гидрогеологических параметров верхнемелового водоносного горизонта на Приилийской площади: эффективной мощности, коэффициентов фильтрации, водопроводимости и пьезопроводности.*

Ключевые слова. *Коэффициент фильтрации, водопроводимость и пьезопроводность, гидрогеологические параметры.*

Определение эффективной мощности ($м_э$) Мощность верхнемеловых терригенных образований по скважине 3Т составляет 85 м. Водоносные породы представлены слабосцементированными песчаниками, переслаивающимися с алевролитами. Водовмещающие песчаные пласты отчетливо отбиваются на каротажных диаграммах повышенными значениями КС - до 45-50 Ом·м. Анализ результатов буровых и геофизических работ по скважинам позволил оценить эффективную мощность верхнемеловых отложений соответственно по скважине 3Т в 65 м.

Для определения фильтрационных параметров горизонта использованы графоаналитический и расчетные методы. Первый основан на результатах обработки кривых восстановления уровня и давления, наблюдение за которыми проведено по завершению двух опытных выпусков из скважин 3Т. Эти данные сведены в таблице 1.1. Кроме того, в ней же показаны результаты других исследований.

Таблица 1.1. Данные по опытным выпускам из скважины 3Т

Результаты выпусков	Скважина 3Т	
	Выпуск 1	Выпуск 2
Продолжительность выпуска, (t_o) сут	5	50
Продолжительность восстановления уровня (t) сут.	0,0097	0,13
Дебит, (Q) $м^3$/сут	1728	3041
Понижение уровня, (S_y)м	75,8	137,9
Удельный дебит, (q) $м^3$/сут×м	22,8	22,05
Радиус скважины, м (r_o)	0,073	0,073
Избыточное давление, ат (Ризб.)	21,6	21,6
Напор от кровли водоносного горизонта, м (Н)	2480	2480
Температура воды на устье, ^{0}С (Т)	66,3	66,7
Мощность водоносного горизонта, м (М)	85	85
Эффективная мощность водоносного горизонта, м	65	65

1.2 Определение коэффициента фильтрации (к) Для определения коэффициента фильтрации термоводоносного горизонта использована методика обработки гидрогеологических материалов, применяемая для глубоких скважин. Определив тангенс угла наклона прямой, касательной на прямолинейном участке графика зависимости δP от lgt (рисунок 1.1.), рассчитываем следующие параметры:

- коэффициент гидропроводности (ξ), дарси/спз·м:

$$\xi = (0{,}212 * Q)/\gamma_n \cdot I \qquad (1.1)$$

где: Q - дебит скважины на выпуске, $м^3$/сут; γ_n- плотность воды в пластовых условиях, г/$см^3$; определяется по формуле:

$$\gamma_N = 1 - 5{,}9 \cdot 10^{-6} (T_n - 4)^{1{,}95} \qquad (1.2.)$$

где T_n- температура воды в пласте, по данным термокаротажа в скважине 3Т, T_n= 73°С. Отсюда значение γ_N составляет:

$$\gamma_N = 1 - 5{,}9 \cdot 10^{-6} (73 - 4)^{1{,}95} = 0{,}9772 (г/см^3).$$

i- безразмерная величина, определяемая из выражения:

ii-

$$i = (\delta P2 - \delta P1)/(\lg t2 - \lg t1) \qquad (1.3.)$$

$$i = \frac{14{,}8 - 7{,}8}{0} - (-2{,}54) = 2{,}125$$

-коэффициент проницаемости (k_n), дарси:

$$k_n = \xi \cdot \mu / m_э \qquad (1.4.)$$

где: μ - вязкость воды в условиях пласта, спз, при температуре воды 73 °С, μ = 0,388 (спз).

Коэффициент фильтрации (k) связан с коэффициентом проницаемости (k_n) по зависимости:

$$k = k_n (\gamma_N/\mu) \qquad (1.5.)$$

где: k- см/с, k_n - дарси, γ_N - кг/$см^3$ и μ - спз.

Результаты расчетов следующие:

ξ= (0,212*1728)/(0,9772*2,125)= 176,4 (дарси/спз м);

k_n = (176,4*0,388)/65=1,05 (Дарси);

k = $(1{,}05*10^{-3}*0{,}9772)/0{,}388 = 2{,}65 \cdot 10^{-3}$ (см/с) = 2,3 (м/сут);

Кроме того, для определения коэффициента фильтрации предложен аналитический метод с использованием эмпирической формулы Гринбаума-Тененбаума:

$$k = (D \cdot q)/ m_э \qquad (1.6)$$

где: q - удельный дебит выпуска, $м^3$/сут·ат; D - эмпирический коэффициент, принятый равным 1,3 (для условий высоконапорных вод).

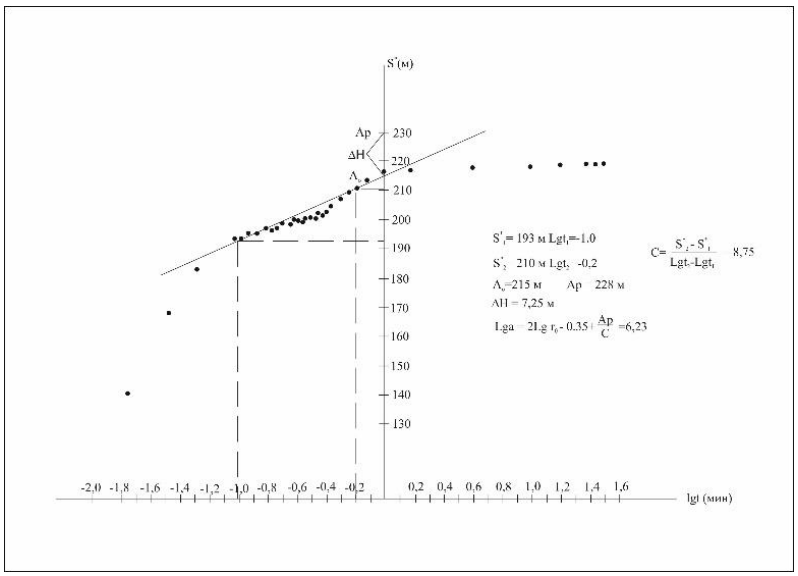


Рисунок 1.1 - График временного прослеживания восстановления уровня по скважине 3Т

Значения (k) для двух выпусков: k=(1,3*228)/65=4,56 (м/сут)

Определение коэффициента пьезопроводности

При использовании методики обработки гидрогеологических материалов, применяемой для глубоких скважин, коэффициент пьезопроводности (а) определяется по формуле:

$$a= \xi/ m_э (p\cdot\beta_ж + \beta_c) \quad (1.7)$$

где·$\beta_ж$ и β_c - коэффициенты сжимаемости, соответственно, жидкости и породы, 1/(кгс/см^2); p - пористость водовмещающих пород, доли единицы; для верхнемеловых песчаников p= 0,26;.

Коэффициент (β_c) можно рассчитать через коэффициент упругого сжатия пор (βn):

$$\beta_c = \beta n\cdot p \quad (1.8)$$

а значение (βn) определяется по специальному графику Холла, отражающему зависимость коэффициента (βn) от пористости (p). При p= 0,26 величина $\beta n = 0{,}48\cdot10^{-5}$ м^2/т. Таким образом:

$$\beta_c = 0{,}43\cdot10^{-5}\cdot 0{,}26 = 0{,}125\cdot10^{-5} \text{ м}^2/\text{т} = I{,}23\cdot10^{-5} \text{ 1/(кгс/см}^2).$$

Коэффициент сжимаемости жидкости ($\beta_ж$) можно найти по эмпирической зависимости Мамуны, не принимая во внимание влияние растворенного газа:

$$\beta_ж = \cdot\beta_o - 7{,}16\cdot10^{-8}\cdot M/\gamma_n \quad (1.9)$$

где·β_o - коэффициент сжимаемости чистой воды, который определяется по специальным графикам Додсона-Стендинга, выражающим зависимость **(β_o)** от пластовых температуры и давления, для наших условий $\beta_o = 4{,}2\cdot10^{-6}$ м^2/т; М - минерализация пластовой воды, принята равной 0,43 г/л; γ_n - плотность воды в пласте, г/см^3, определена ранее. Тем самым значение ($\beta_ж$) составит:

$$\beta_ж = 4{,}2\cdot10^{-6} - 7{,}16\cdot10^{-8}\ 0{,}43/0{,}9772 = 3{,}94\cdot10^{-6} \text{ (м}^2/\text{т)} = = 3.88\cdot10^{-5} \text{ (1/(кгс/см}^2).$$

Имеем следующие результаты определения коэффициента пьезопроводности:

Скважина 1ТП

- при первом наблюдении

$$a = 176{,}4\ (65\cdot(0{,}26\cdot3{,}88\cdot10^{-5} + 1{,}23\cdot10^{-5}) = 2{,}05\cdot10^5 \text{ (см}^2/\text{с)} = I{,}78\cdot I0^6 \text{ (м}^2/\text{сут)};$$

Также, для определения коэффициента пъезопроводности использован графоаналитический метод. Расчетная зависимость имеет вид:

$$Lga = 2lgr_o - 0{,}35 + A/c \quad (1.10)$$

где: r_o - радиус скважины, м; А - начальная ордината (отрезок, отсекаемый прямой на графиках временного прослеживания, с- угловой коэффициент, определяемый из выражения:

$$c=(S_2^* - S_1^*)/ lgt_2 - lgt_1 \quad (1.11)$$

на прямолинейном участке графиков (рис.1.1).

Следовательно, при первом наблюдении по скважине 3Т:

lga= 2 lg 0,073 - 0.35 + 131:14,7 = 6,23 ; $a = 1{,}70 \cdot 10^6$ ($м^2$/сут)

Обоснование расчетных параметров

Гидрогеологические исследования на Усекской площади проведены на скважине 3Т одиночным опытным выпуском, что в известной мере затрудняет обоснованный выбор основных гидрогеологических параметров. Но, тем не менее, результаты расчета, изложенные выше, позволяют судить о достоверности полученных гидрогеологических параметров. Для дальнейших расчетов эксплуатационных запасов термоминеральных вод исследованной площади предлагаются следующие величины параметров верхнемелового термоводоносного горизонта:

Эффективная мощность ($m_э$) составляет 65 м (определена по данным бурения и геофизических работ).

Коэффициент фильтрации взят как среднее из двух значений, полученных в разделах 1.2 и 1.4:

k = (2,3 + 1,2)/2 = 1,75 (м/сут).

Коэффициент водопроводимости определен как произведение значений коэффициента фильтрации (среднее) на эффективную мощность: $km_э$=1,75·65=113,8 ($м^2$/сут).

Коэффициент пьезопроводности с достаточной для практических целей точностью может быть рассчитан по формуле:

$$a = 1{,}157(k/\gamma_n \cdot (\beta_c + \beta_ж \cdot p)) \qquad (1.12)$$

где: k - среднее значение, а остальные обозначения приведены ранее (формулы 1.1, 1.7); только β_c и $\beta_ж$ в $м^2$/т.

Таким образом:

$a = 1{,}157\ (1{,}75/0{,}9772(0{,}26 \cdot 3{,}94 \cdot 10^{-6} + 0{,}125 \cdot 10^{-6})) = 1{,}97 \cdot 10^6$ $м^2$/сут

Это значение соответствует полученному в разделе 1.2.

Таким образом, основные гидрогеологические параметры мелового водоносного горизонта, определенные по результатам опытных выпусков термоминеральной воды составляют: коэффициент фильтрации - 1,75м/сут; коэффициент водопроводимости – 113,8 $м^2$/сут; коэффициент пьезопроводности -$1{,}97 \cdot 10^6$ $м^2$ /сут.

Литература:

1. Ахмедсафин У.М., Шлыгина В.Ф. и др. Илийский артезианский бассейн. Алма-Ата, Наука, 1980, 148 с.

2. Кан С.М., Вялов В.Д., Муртазин Е.Ж. отчет о результатах разведочных гидрогеологических работ с подсчетом эксплуатационных запасов по скважине 3Т по состоянию на 15.10.2016 г. по работам 2016 г. Алматы, 2017 г.

3. Муртазин Е.Ж., Байкадамова А., Кисмельева Б., Комплексное использование термальных вод скважины 3-Т Жаркентской впадины, Вестник КазНИТУ, 7 номер, 2017 год

А.М. Байкадамова[1], Б. Кисмельева[1], Jay Sagin[2]

Приилийск алаңының сулы көкжиегінің жоғарғыборлы гидрогеологиялық параметрлерінің есептерін анықтау

Түйіндеме. Бұл мақалада Приилийск алаңының термалды суын кешенді пайдалану мәселесі қарастырылады. Қазір бүкіл әлемде жаңа энергия көздерін іздену бойынша қарқынды зерттеулер жүргізілуде. Келешегі бар бағыттардың бірі – бұл ядролық және термоядролық энергияны пайдалану. Басқа түрі – бұл дәстүрлі емес энергия көздері, оның ішінде геотермалды энергия (ГТЭ - жер қойнауында табиғи жолмен түзілетін жылу) күн радиациясынан кейін екінші орынды алады.

Түйін сөздер. Сүзу коэффициенті, водопроводимость, пьезопроводность, гидрогеологиялық параметрлерінің

A. Baikadamova[1], B. Kismelyeva[1], Jay Sagin[2]

Determination of the calculated hydrogeological parameters of the Upper Cretaceous aquifer

on the Priliisk area

Summary. This article addresses the question of complex use of thermal waters Priilisk area. Now the world is engaged in intensive research to find new sources of energy. One of the promising directions is the use of nuclear and thermonuclear energy. Is alternative energy sources, among which geothermal energy (GTE) is heat generated naturally in the bowels of the Earth - takes the second place after solar radiation.

Keywords. The filtration coefficient, permeability and bezopastnosti, hydrogeological parameter.

УДК 556.3

Д.Б. Бармакова
Научный руководитель – Завалей В.А., кандидат геол.-минер.наук, профессор
Казахский национальный исследовательский технический университет им.К.И.Сатпаева
Казахстан, г.Алматы
barmakova_dina@mail.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММЫ ISAREG КАК СПОСОБ УЛУЧШЕНИЯ МЕЛИОРАТИВНОГО И ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОРОШАЕМОГО МАССИВА

Аннотация. *Проблема заболачивания и вторичного засоления почв, вследствие хозяйственной деятельности человека остается актуальной на протяжении уже многих лет. Основная причина вторичного засоления и заболачивания — подъем уровня минерализованных грунтовых вод и образование восходящих токов почвенной влаги в корнеобитаемой зоне. Предложено использование программного комплекса ISAREG, включающего моделирование и расчет графиков полива. Предусматривается комплекс предупредительных агротехнических и мелиоративных мероприятий по уменьшению инфильтрационного питания грунтовых вод и сокращению расходования грунтовых вод на испарение. Разрушение почвенного плодородия под действием нарастающего вторичного заболачивания и засоления (если они начались) происходит каждодневно и ежечасно, в связи с чем бороться с ним надо как можно раньше и на локальном уровне.*

Ключевые слова: *водный баланс, модель, орошение, грунтовые воды, полив, минерализация грунтовых вод, испарение.*

В настоящее время сезонное засоление орошаемых земель почти повсеместно происходит не столько за счет качества оросительных, сколько за счет подтягивания солей, растворенных в грунтовой воде, происходящего в результате нарушения поливного режима. При испарении в корнеобитаемую зону из грунтовых вод зачастую привносится больше солей, чем при поливах даже минерализованной водой уровни грунтовых вод, их минерализация и запасы солей в подстилающих почву горизонтах – это главные факторы распространения засоленности в условиях орошения. Уровень и минерализация грунтовых вод – показатели дренированности территорий: обеспеченности оттока грунтовых вод, формируемых неизбежно теряемыми водами при поверхностном орошении. Изменение водно-солевого режима, меняются гидрогеологические процессы на орошаемых территориях и гидрологический режим почв. Это заключается в том, что оросительные каналы мелиоративных систем создают источники сосредоточенного поступления потерь воды в грунтовые воды, формируя тем самым их местную напорность. Несовершенная техника полива не в состоянии обеспечить равномерное распределение воды по полям, потери воды на полях приурочены к начальным (глубинный сброс) и концевым (поверхностный сброс) участкам борозд, что вызывает локальное засоление почв – дренаж в, основном, работает не на отведение оттока вод, поступивших на поля, а отводит грунтовые воды, поднявшиеся от потерь из каналов или сбросы с полей, поэтому он не столько поддерживает баланс солей в почвенном слое на полях, сколько отводит все не производительные потери воды (на 70-80 % обратно в водоисточники). На орошаемых землях засоление и заболачивание почв происходит

почти одновременно: иногда заболачивание предшествует засолению, но чаще одно сопровождает другое. Образование многочисленных болот происходит за счет сбросных оросительных вод и выхода грунтовых вод на поверхность. В мировом масштабе от заболачивания и засоления почв ежегодно выпадают из земледелия 500-600 тыс. га земель. Засоление и заболачивание орошаемых массивов в результате неправильного орошения никогда не ограничивается одной местностью, одной территорией (через 2-3 года распространяется на соседние прилегающие массивы) [1] [2].

Для решения глобальной экологической проблемы не достаточно лишь проведение комплекса мероприятий на районном уровне, требуются согласованные действия руководителей республик и государств, а также единые требования и условия использования почв в орошаемом земледелии, их восстановления и рекультивации, биомериадизации. Применение предложенной программы как одного из способов улучшения состояния, может быть полезна в аграрной, гидрологической, управляющей сфере.

Географическая Информационная Система (ГИС), основанная на объединении ISAREG и KCISA, разработанная для применения в бассейне Аральского моря в качестве поддержки внедрения усовершенствованного управления орошением на уровне хозяйства. Значительно усовершенствована применительно к условиям Центральной Азии Чолпанкуловым Э.Д.

Главной особенностью модели является ее способность рассчитывать альтернативные графики поливов, относящихся к различным допустимым уровням водного стресса растений, а также к различным ограничениям на доступность воды. Альтернативные графики поливов оцениваются по относительным потерям урожая, при эвапотранспирации сельхозкультур ниже ее потенциального уровня.

Модель ISAREG является моделью расчета графика поливов, рассчитывающей баланс почвенной влаги на уровне поля. Водный баланс рассчитывается для многослойной почвы и следует классическому подходу. В зависимости от наличия климатических данных, приняты различные шаги по времени, от суточных до месячных. Входными данными являются осадки, потенциальная подпитка из грунтовых вод, эталонная эвапотранспирация (ET0), суммарная и легкодоступная почвенная влага, влажность почвы к моменту сева и факторы сельхозкультуры, связанные с фазами развития растений, коэффициенты сельхозкультур, глубина корнеобитаемой зоны. Входные данные модели можно либо ввести с клавиатуры в процессе работы или загрузить предварительно созданные ASCII файлы [3].

Программа используется как для существующей системы так и для планирования орошения и прогноза последствий. В базу данных системы вводятся основные показателями формирования орошаемых массивов, такие как метеорологические данные, климатические условия, морфологические и литологические, гидрогеологические и гидрологические, данные по культурам, схема коллекторно-дренажных сетей. Наличие полигонов и легенд позволяет топоривязке сравнивать различные районы. Работа в региональном масштабе несколько уменьшает производительность.

Включение данных по грунтовым водам – УГВ, минерализация, позволяет наблюдать за изменнием влияния грунтовых вод весь вегетационный период.

Вклад грунтовых вод в верхние слои почвы при их близком залегании зависит от структурных и текстурных характеристик почвы и обратно пропорционален объему удерживаемой почвой воды (R). Его максимальная теоретическая величина для каждой почвы будет вкладом грунтовых вод, регистрируемый, когда содержание почвенной влаги равно постоянной точке увядания (WP) и обозначается как потенциальный вклад грунтовых вод G. Выше порога оптимального урожая (OYT) считается, что растение не нуждается в отборе воды с зеркала грунтовых вод, так как оно испытывает водный комфорт. В этих условиях, если Rmin является точкой отсчета линии порога оптимального урожая, изменение во времени вклада грунтовых вод (Gcon) может быть записано как:

$$Gcon = G(1 - \frac{R}{Rmin}) \quad (1)$$

Для каждого типа почвы G зависит от расстояния между зеркалом грунтовых вод и корневой зоной [4].

Выходные данные GISAREG могут быть представлены в табличном, графическом форматах или в виде карт и могут рассматривать одно поле, поля в выбранной области или общей площади исследований. Кроме того, результаты могут относиться к одной единственной дате, т.е. дефицит почвенной влаги для сельхозкультуры в выбранный день, или ко всему периоду моделирования, т.е. устанавливая требования сельхозкультур на орошение относительно определенного сценария. Годичные результаты сохраняются в таблице *.dbf, которая имеет то же самое имя, что и расчетный сценарий, следующий за годом расчетов. Для любого расчетного сценария будет столько таблиц результатов (RT), сколько лет моделируется пользователем. Таблицы результатов содержат информацию о: сельхозкультурах, требованиях на орошение, доступной почвенной влаге в начале и в конце оросительного периода, фильтрации, эффективных и неэффективных осадках, подпитке из грунтовых вод, потенциальной и фактической эвапотранспирации, относительных потерях урожая, гидромодуле водоподачи и ежемесячных требованиях на орошение [3].

Таким образом возможно предотвратить глубинное просачивание воды на переувлажненных участках, учитывая литологию и химический состав почв подбирать культуры, внесение органических удобрений, планировать севооборот.

Моделирование многочисленных сценариев позволяет сделать наглядным воздействие назначенных характеристик управления поливами на водопотребление и продуктивность использования воды, способствуя таким образом выбору лучших альтернатив для дальнейшей реализации. Смоделированные графики поливов позволят значительно сократить потери и утечки воды из оросительных сетей, являющиеся главной причиной подъема грунтовых вод, нормировать подачу поливной воды, уменьшить расход воды в каналах .

Литературы:

1. А.Г. Гулиев, И.А. Самофалова, Н.М. Мудрых Засоление – глобальная экологическая проблема в орошаемом земледелии. Пермский аграрный вестник №4 (8),

2. Ю.И. Широкова, А.Н. Морозов Экологические проблемы засолённых орошаемых земель http://water-salt.narod.ru/eko_prob_z_z_uz.htm

3. Л.С. Перейра, П.Р. Теодоро, П.Н. Родригез, П. С. Фортес, А.А. Кампос, П.М. Матеус Средства моделирования для расчета графиков полива: WINISAREG и GISAREG. Сельскохозяйственный инженерный исследовательский центр, Институт агрономии, Технический университет Лисабона, Португалия, 2003

4. Модель ISAREG. Руководство пользователя. 86с.

Д.Б.Бармакова

ISAREG бағдарламасын суармалы аймақтын мелиоративтік және экологиялық жағдайын жақсартуда қолдану

Түйіндеме. Адамның шаруашылық қызметтерінің салдарынан топырақтың батпақтану, сортаңдану проблемасы, көптеген жылдар бойы өзекті мәселе болып қалуда. Екіншілік тұзданудың және батпақтандыру негізгі себебі - минералданған жер асты суларының деңгейінің жоғарылауы және тамырлану аймағында топырақтың ылғалының көтерілу ағынын қалыптастыруы. Суармалы жерлерде экологиялық қиындықтардың факторлары қарастырылды. Мақалада ISAREG кешенін бағдарламаны қолдануы ұсынды, сонын ішінде жер асты суларының енуін азайту және жер асты суларының булану шығынын азайту профилактикалық агротехникалық және мелиоративтік іс-шаралар кешенін қамтамасыз ету, осы құбылысты болдырмау тәсілі ретінде суару кестелерін модельдеу және есептеу. Батпақтанудың және тұздану әсерінің үдеуінен топырақ құнарсыздығы күн сайын артуда, яғни онымен ертерек күресуді бастау қажет.

Түйін сөздер: су балансы моделі, суару, жер асты сулары, суару, жер асты суларының минералдануы, булану.

D.B.Barmakova

Use of the ISAREG program as a way to improve the meliorative and environmental condition of the irrigated area

Summary. The problem of bogging and secondary salinization of soils, as a result of human economic activity, remains relevant for many years. The main cause of secondary salinization and waterlogging is the rise in the level of mineralized groundwater and the formation of ascending currents of soil moisture in the root zone. The factors of ecological problems on irrigated massifs are considered. The article suggests the use of the ISAREG software package, including simulation and calculation of irrigation schedules, as a way to prevent this phenomenon, providing a set of preventive agrotechnical and meliorative measures to reduce the infiltration of groundwater and reduce the use of groundwater for evaporation. The destruction of soil fertility under the influence of increasing secondary waterlogging and salinization (if they began) occurs daily and hourly, so it is necessary to fight it as early as possible and at the local level.

Keywords: water balance, model, irrigation, groundwater, irrigation, groundwater salinity, evaporation.

ӘОЖ: 553.22(574)

А.С. Бейсенбек, А. О. Байсалова
Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті,
Қазақстан, Алматы қаласы
akbilek.beisenbek@gmail.com

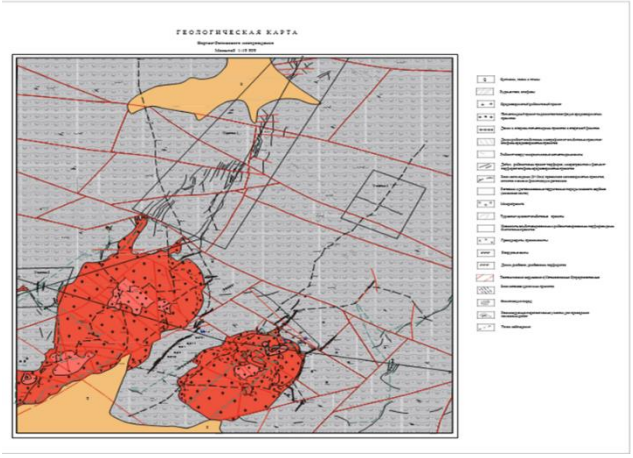
ЖОҒАРҒЫ ЕСПЕ КЕНОРНЫНЫҢ МЕТАСОМАТИТТІ ТАУЖЫНЫСТАРЫНДАҒЫ СИРЕК МЕТАЛ ЖӘНЕ СИРЕК ЖЕР МИНЕРАЛДАРЫНЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Аннотация: *Мақалада Жоғары Еспе кенорнының геологиялық орналасу жағдайы және оны түзуші тужыныстар: биотитті гранит, пегматоид және метасоматиттер сипатталған. Тужыныстардың суреттері келтіріліп петрографиялық және минералогиялық зерттеулер жүргізілген. Метасоматоз процесінде түзілген минералдар мен элементтер толық сипатталып суреттері келтірілген.*

Түйінді сөздер: *Жоғарғы Еспе кенорны, метасоматит, альбиттену, апограниттер, сирек жер және сирек метал минералдары.*

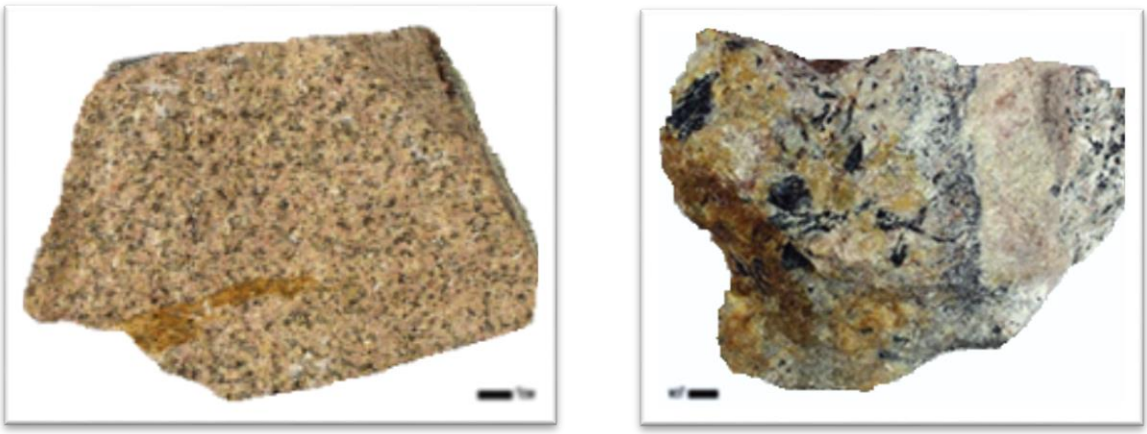
Жоғарғы Еспе кенорны орналасқан аудан Жарма синклинориі (Герцин қатпарлығы) мен Шыңғыс-Тарбағатай мегаантиклинориінің (Каледон қатпарлығы) түйісу аумағына тиесілі. Бұл аудан жоғарыда аталған құрылымдардан созылған жарылымдармен шектелетін, солтүстік-батыс бағытта созылған тар сына тәрізді блокпен көрсетілген.

Кенорнының кен денесі Ақжайлаутас массивінің солтүстік экзожапсарында шоғырланған және ауданы 2,7х1,4 км болатын Үлкен және Кіші (1,2х1,0 км) деп аталатын сопақша келген сілтілі граниттің екі ашылыммен сипатталады. Екі ашылым да оңтүстік-батысқа қарай 15 км-ден аса, солтүстік-солтүстік-шығысқа қарай 4 км-ге дейін созылатын сілтілі гранит-порфирлердің субмеридиан белдемінде орналасқан [1].



Сурет 1 - Жоғарғы Еспе кенорнының геологиялық картасы [3]

Массивтің оңтүстік бөлігінде өзгеріске ұшырамаған бастапқы биотитті граниттің аз бөлігі сақталған (сурет 2а). Гранитті таужыныстың құрамы: басты минерал ретінде кварц, микроклин, альбиттен, қосымша минерал биотит пен өте аз мөлшерде горнбленттен тұрады. Акцессор минералдар апатит, мусковит және циркон кездеседі [1,3].



(а) (б)

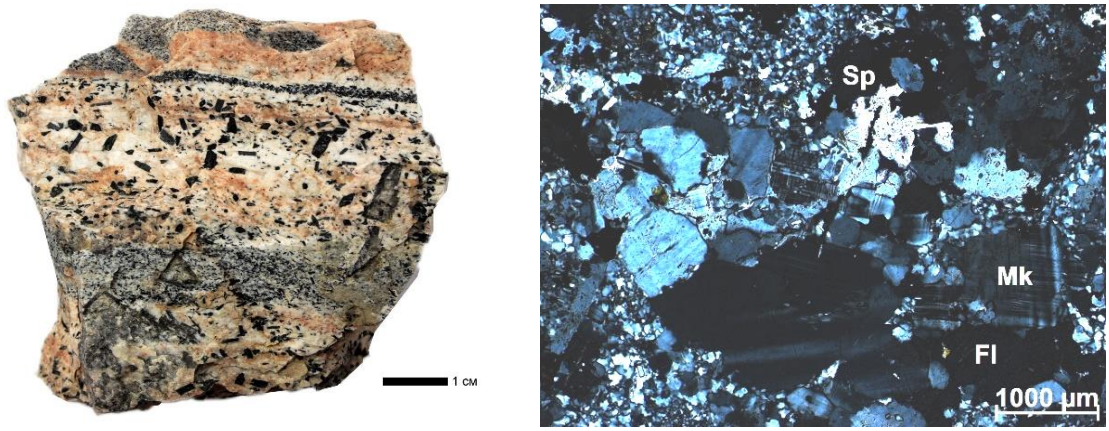
Сурет 2 - Биотитті гранит (а) пен пегматоидты (б) таужыныстар,
Жоғарғы Еспе кенорны

Кенорнының орта және солтүстік батыс бөліктерінде альбитті, рибекитті граниттер және пегматоидтар шоғырланған (сурет 2б). Пегматоидты таужыныстарды құрылымы бойынша оңай ажыратуға болады. Құрамынан рибекиттің ірі-ірі кристалдары мен жіктілігі анық жетілген микроклиннің блок тәрізді түзілімдерін кездестіруге болады. Кенорын тектоникалық қозғалыстардың нәтижесінде пайда болған терең жарылымдар мен әр түрлі бағыттағы жарықтармен толтырылған. Қышқыл құрамды интрузивті магамның қатаюы өте баяу жүру салдарынан қарқынды постмагмалық процестер орын алған. Интрузивті магмадан бөлінген жеңіл қозғалатын элементтер (K, Na, Si, F және т.б.) мен сирек кездесетін ұшпа компоненттердің жарықтар арқылы тасымалдануының салдары, метасоматитті процестің қарқынды дамуын жеңілдететін қолайлы фактор болып табылды.

Көлемі мардымсыз, алғашқы көлбеу қуысты толтырған жер бетіне жақын жатысты жағдайларда кристалдану дифференциациясы барысында ұшпа минерализаторлар және жеңіл қозғалатын компоненттермен байытылған сілтілі гранитті магма постмагмалық флюидтердің негізгі көзі болып табылады. Осы флюидтердің бөлініп шығуы және жинақталуы, сондай-ақ сыйыстырушы таужыныстардың кеуекті ерітінділері граниттер мен олардың туынды пегматиттерін, сонымен қатар сыйыстырушы таужыныстарын да қарқынды постмагмалық қайта өңдеу метасоматоз (сурет 3а,б) процесіне жалғасты [4].

Граниттердегі өзгерістер олардың өзара кристалдануында байқалады. Осы ретте оның химиялық құрамы айрықша өзгерістерге ұшырамаған, бірақ оның құрамындағы фтор, литий және сирек элементтердің мөлшері белсенді артқан. Бастапқы минералдардан кейде кварц пен микроклин ірі сеппелерінің ядролары сақталған. Бастапқы дала шпаттарында туынды (лейсті альбитпен және торлы микроклин) дала шпаттары дамыған.

Таужыныстағы өзгерістер өтпелі түрлестердің пайда болуына негізделген. Өтпелі таужыныстар өздеріне тән реттілікпен белгілі бір жүйелікпен өзгеріске ұшыраған. Метасоматиттер түзілу реттілігі таужыныстарға әкелінген флюидтердің мөлшері мен құрамына байланысты, қарапайым микропорлы өзгерістен инфильтрациялы өзгеріске дейін жалғасқан. Сыйыстырушы шөгінді таужыныстар да қарқынды түрде фениттену процесіне ұшыраған. Ондағы басты типоморфты минерал ретінде нарсарсукит минералының пайда болуы дәлел болып табылады [2].

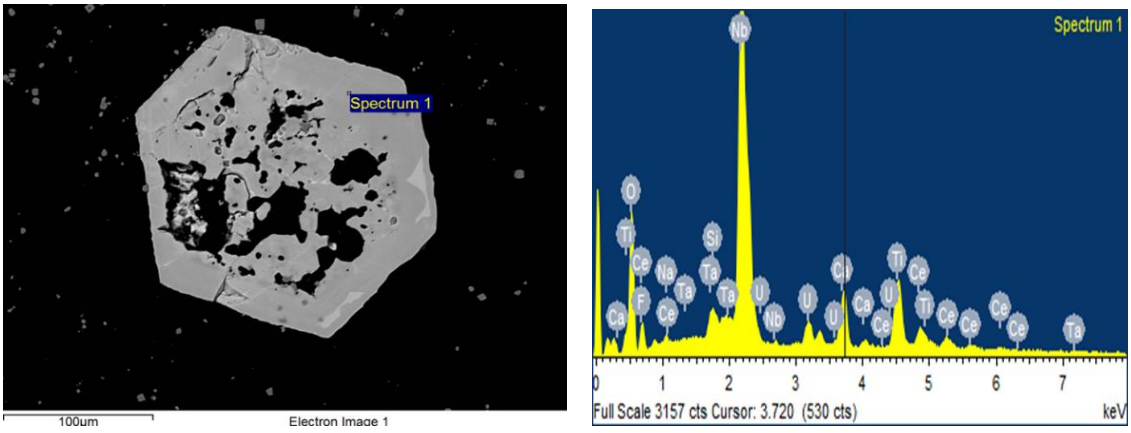


(а) (б)

Сурет 3 - Метасоматит таужынысы (а) мен оның минералдық құрамы (б). Торлы микроклин, альбит, кварц, флюорит, титанит, циркон және пирохлор

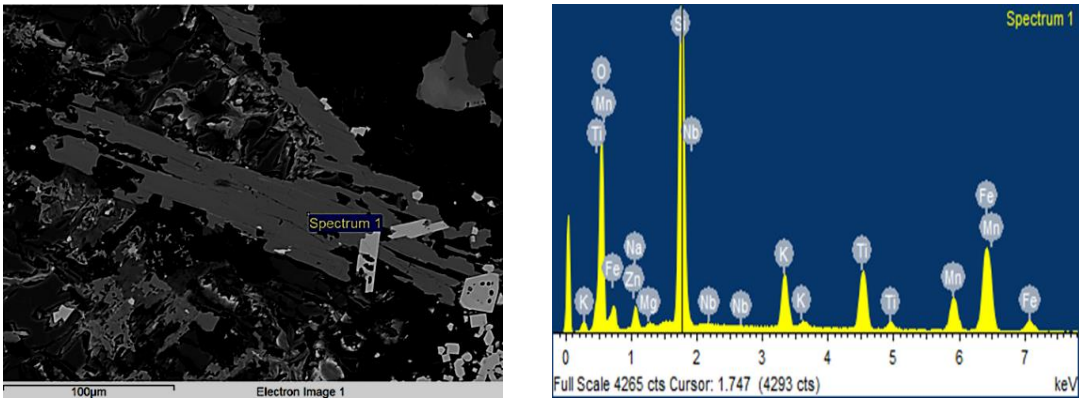
Бастапқы қара түсті биотит пен жартылай сілтілі амфиболдар бойынша метасоматоз процесінде пайда болған туынды минералдар: литилі рибекит, литилі биотит, эгирин, астрофиллитт пайда болған. Туынды дала шпаттарында бастапқы дала шпаттарына қарағанда пертитті және мезопертитті түрлестері, пелитоморфтық бөлшектер, гематиттің микроқабыршақтары байқалмайды. Осындай дала шпаттарынан қалыптасқан сілтілі апограниттер ақ немесе көкшіл-ақ түске ие болып келеді.

Автометасоматиттік өзгерістер кезінде көптеген пегматоидтық денелер мен желілер граниттерге қарағанда жақсырақ сақталған, бірақ көп жағдайларда олар да қарқынды альбиттену процесіне ұшыраған. Ол цирконий, торий, ниобий және сирекжер металдардың келуімен не қосылмауымен және одан әрі қышқылдық грейзендену бойнша сипатталады (сурет 4).



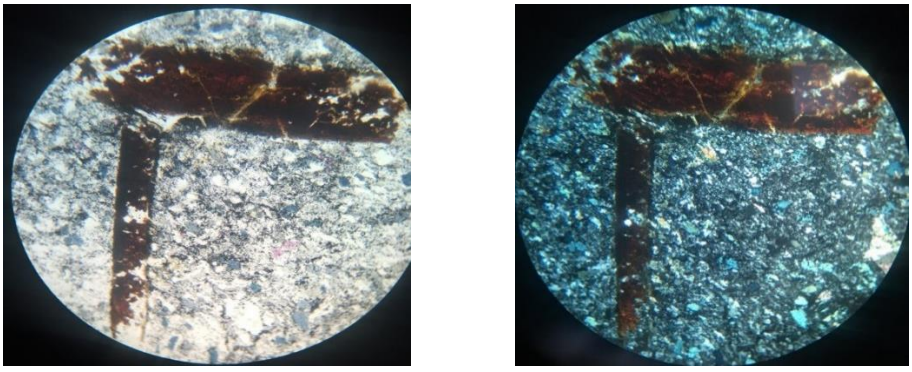
Сурет 4 - Пирохлор кристалының метасоматоз процесінде түзіліп, қайта изоморфты туынды минералдарға ауысуы мен элеметтік құрамы

Салыстырмалы түрде үлкен камералардан бөлініп шығатын постмагмалық гидротермалық флюидтердің сыйыстырушы таужыныстарға әсері экзожапсарлы белдемде метасоматиттік таужыныстардың пайда болуына әкелді. Бұл процестің салдарынан нарсарсукит минералы изоморфты алмасуға ұшырайды, ол минерал орта бөлігінен бастап сыйыстырушы таужыныстар түзетін минералдармен және жаңа түзілген: бафертисит, арфведсонит, астрофиллит, титанит, цирконның ұсақ кристалдары мен пирохлор түйірлерінен тұрады. Гидротермалы флюидтердің құрамы ар түрлі, фторлы, фосфорлы, хлорлы кейде қорғасынды да болып келеді (сурет 4).



Сурет 5 - Нарсарсукит метакристалы бойынша түзілген астрофиллит, бафертисит титанит және циркон мен пирохлор кристалдары

Метасоматитті таужыныстардың түсіне байланысты олар түзілген бастапқы таужыныстардың құрамын ажыратуға болады. Қара түсті метасоматиттердің құрамында литийлі рибекит, эгирин, және литийлі биотит белгілі бір мөлшерде кездеседі. Осылайша, егер бастапқы таужыныстың құрамында әк (әкті құмтастар, мүйізтасты шөгінділердің түзілімдері қатқабаттарын қиятын диоритті және габбро-диоритті порфириттердің дайкалары) көп болса, онда жаңадан пайда болған таужыныс флюориттен (40-60%) және бастапқы таужыныстағы альбиттен, микроклин, рибекитен және басқа да сирек жер минералдарынан тұрады. Егер бастапқы таужыныс диабаз немесе диоритті порфирит (дайкалар) болса, онда туынды таужыныс альбиттен, микроклин, флюорит, биотит және өте сирек арфведсониттен және рибекиттен тұрады. Егер бастапқы таужыныс көмірлі-сазды туфтақтастар болса, онда жаңадан құрамында белгілі бір мөлшерде рибекит немесе арфведсонит, кейде астрофиллит кездесетін альбит-микроклинді таужыныс пайда болады. Құрамында кварц кездесетін полимиктілі құмтастар бойынша оның кварцсыз не болмаса құрамында аз мөлшерде кварц кездесетін альбит-микроклинді метасоматиттері қалыптасады. Сілтілі және сілтілі-жер элементтерімен және фтормен бірге бұл таужыныстарға салыстырмалы түрде көп мөлшерде цирконий, ниобий, торий, барий, титан, иттрий және иттрий тобындағы сирекжер элементтері және аз мөлшерде қалайы, қорғасын, мырыш, титан, күміс және т.б. секілді кенді компоненттер енген (сурет 5).



(а) (б)

Сурет 6 - Бафертисит минералы сыйыстырушы таужыныстарда,
Бір (а) және айқас (б) никольдегі көрінісі 10х

Сирек металдармен алмасқан пегматиттер және фенитті (және гранитті) сыйыстырушы таужыныстар әртүрлі және бай минералдануға ие. Дегенмен, бастапқы камералардың салыстырмалы түрде шектелген көлемі метасоматиттердің осындай типі дамыған классикалық аудандарымен салыстырғанда фениттену ореолы қалыңдығының мардымсыз болуына әкелді.

Жоғарғы Еспе сирек металды және сирек жер элеметті кенорны, бірақ көлемінің аздығына байланысты өндірістік маңызға ие бола алмайды. Кенорында өткен метасоматоз процесі мен флюидтердің ерекшелігіне байланысты, бұл кенорын фенитті таужыныстарын толық зерттеуге, олардың минералдық құрамын, элементтердің өзгешелігін түсінуге өте қолайлы кенорын.

Әдебиттер:

1. Степанов А.В., Бекенова Г.К. Краткая характеристика Верхнеэспинского месторождения редких элементов// Материалы Междунар. Конференции «Геология, минерагения и перспективы развития мин.-сырьевых ресурсов» («Сатпаевские чтения»). 2009. Алматы. С.248-258.

2. Степанов А.В., Бекенова Г.К., Левин В.Л., Котельников П.Е., Добровольская Е.А. Астрофиллит и новый минерал тарбагатаит из верхнеэспинского месторождения (Восточный Казахстан) // Мат. Конф. К 150-летию Вернадского. – Астана. 2012. С.

3. Байсалова А.О. Особенности альбититов и метасоматитов Верхнеэспинского месторождения // «Вестник КазНИТУ», - Алматы, 2017. –С. 3-7.

4. Байсалова А.О. // Новые данные о нарсарсуките и продуктах его замещени Печатн.Научный журнал «Вестник ВКГТУ им Д. Серикбаева». - Усть-Каменогорск. 2017. – С. 35-41.

Бейсенбек А.С., Байсалова А.О.

Особенности редкометальных и редкоземельных минералов в метасоматитовых породах месторождений Верхнего Эспе

Резюме. В статье показано геологическое положение месторождения Верхнего Эспе и формирующих ее пород: биотитовый гранит, пегматоид и метасоматит. Проведены петрографические и минералогические исследования. Подробное описание минералов и элементов, образующихся в процессе метасоматоза.

Ключевые слова: Верхний Эспе, месторождение, метасоматит, альбитизация, апограниты, редкоземельные и редкометальные минералы.

Beisenbek A.S., Baisalova A.O.

Features of rare metals and rare earth minerals in metasomatite rocks of the deposit

Summary. The article describes the geophysical position of the High Espe field and its forming rocks: biotite granite, pegmatoid and metasomatite. Petrographic and mineralogical studies were carried out. Detailed description of minerals and elements formed in the process of metasomatism.

Keywords: High Espe, field, metasomatism, albitization, apogranities, rare-earth and rare-metal minerals.

УДК: 550.83(574)

Ш.Р. Бердибаева, Г.А. Жылкыбаева, З.Н.Аблесенова

Научный руководитель− С.А. Истекова, доктор геол.-минер наук, профессор

Казахский национальный исследовательский технический университет им.К.И.Сатпаева

Казахстан, г.Алматы

shynara07@gmail.com

ОСОБЕННОСТИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ПРИМОРСКОЙ ЗОНЫ ЮГО-ВОСТОЧНОГО БОРТА ПРИКАСПИЙСКОЙ ВПАДИНЫ ПО ГЕОФИЗИЧЕСКИМ ДАННЫМ

Аннотация. *В результате обобщения и анализа результатов комплексной интерпретации геофизических данных последних лет показана высокая результативность геофизических исследований в приморской зоне Прикаспийской впадины для выделения крупных геотектонических элементов: поднятий, прогибов, тектонических разломов, надвигов по поверхности фундамента и перекрывающим толщам. В потенциальных полях*

уверенно отражается морфология соленосных отложений, литологический состав и глубина заложения фундамента. По данным детальных сейсмических исследований выделены опорные отражающие горизонты надсолевого и подсолевого комплексов, установлено блоково-ступенчатое строение района, более достоверно протрассированы зоны развития карбонатных и терригенных отложений в верхней части палеозойского комплекса. Анализа сейсмических фаций позволил провести прогноз изменения литологии продуктивной части газонефтяного разреза.

Ключевые слова: *геофизика, геологическое строение, нефтегазоносность, Прикаспийская впадина.*

В южной части Прикаспийской впадины на площадях, примыкающих к акватории Каспийского моря в пределах Тенгизско-Каратонского нефтеносного района, расположено более 20-ти месторождений нефти. Месторождения региона разделяют на подсолевые и надсолевые. Основные запасы углеводородного сырья Прикаспия связаны с подсолевыми месторождениями. Месторождения в надсолевой толще имеют многократно меньшие запасы, но их значение в нефтегазовом комплексе Казахстана весьма весомо [1].

Нефтеносность подсолевого комплекса Прикаспийской впадины связана с преимущественно карбонатным типом разреза, который развит в пределах карбонатных платформ, в том числе и в акватории Каспийского моря, где выделяется два нефтегазоносных комплекса: верхнефранский–нижневизейский и верхневизейско–башкирский, которые разделены флюидоупорной пачкой аргиллитов и глинистых известняков мощностью 50 – 100 м. В пределах Южно-Эмбинского поднятия открыты месторождения Равнинное, Тортай, Сазтюбе. В пределах Приморского свода выявлены месторождения Тенгиз, Королевское (рис.1).

В надсолевых отложениях выделяют два комплекса, заметно разделяющихся между собой по геолого-нефтеносным характеристикам: верхнепермско-триасовый и юрско-меловой, содержащие достаточное количество пластов-коллекторов преимущественно порового типа. В береговой части юга Прикаспийской впадины большинство залежей нефти расположены на периферии сводов поднятий соли, не выходят за пределы второго крутого уступа и экранируются сбросами. Кровля соли под залежами расположена на заметном удалении, нередко на глубинах более 1000 м [2].

Результаты комплексной интерпретации вновь проведенной высокоточной 2D и 3D сейсморазведки с использованием современных процедур обработки, грави-магнитометрических материалов, результатов электроразведки методом МТЗ, геофизических исследования скважин позволили существенно уточнить геологическое строение юго-востока Прикаспийской впадины, а по ряду участков уточнить структурное строение природных резервуаров, а так же дать оценку возможности эффективного применения современных геофизических метод для решения нефтепоисковых задач[3].

Рисунок1 - Тектоническая схема надсолевого комплекса Прикаспийской впадины (ТОО НИИ «КАСПИЙМУНАЙАЗ»)

Аномальное магнитное поле отражает особенности, как глубинного строения, так и приповерхностных геологических неоднородностей. Материалы высокоточной аэромагнитной съемки, обработанные на современном уровне, повышают достоверность комплексной геолого-геофизической интерпретации, в первую очередь при изучении глубинного строения промежуточного структурного этажа и фундамента, разрывной тектоники, а также при изучении кровли солевых образований. Региональные изменения магнитного поля отображают литологический состав и глубину заложения фундамента [4].

Магнитное поле области отражается максимумом северо-западного направления интенсивностью до 170нТл. Северо-восточной границей является линейная зона градиентов, за пределами которой магнитное поле – пониженное, до отрицательного. На юго-западе область ограничена локальным минимумом, совпадающим в плане с гравитационным максимумом. Эпицентр минимума находится южнее отчетной площади. При решении обратной задачи полученораспределение магнитной восприимчивости и плотности пород, слагающих фундамент, и проведено его его районирование (рис 2).

Гравиметрическими исследованиями изучена вся территория Прикаспийского бассейна с различной степенью точности и масштаба съемки. Наряду с площадными поисковыми съемками в регионе проведены детальные гравиметрические исследования с целью изучения формы соляных ядер, крутизны их склонов, трассирования сбросов в надсолевых отложениях [5].

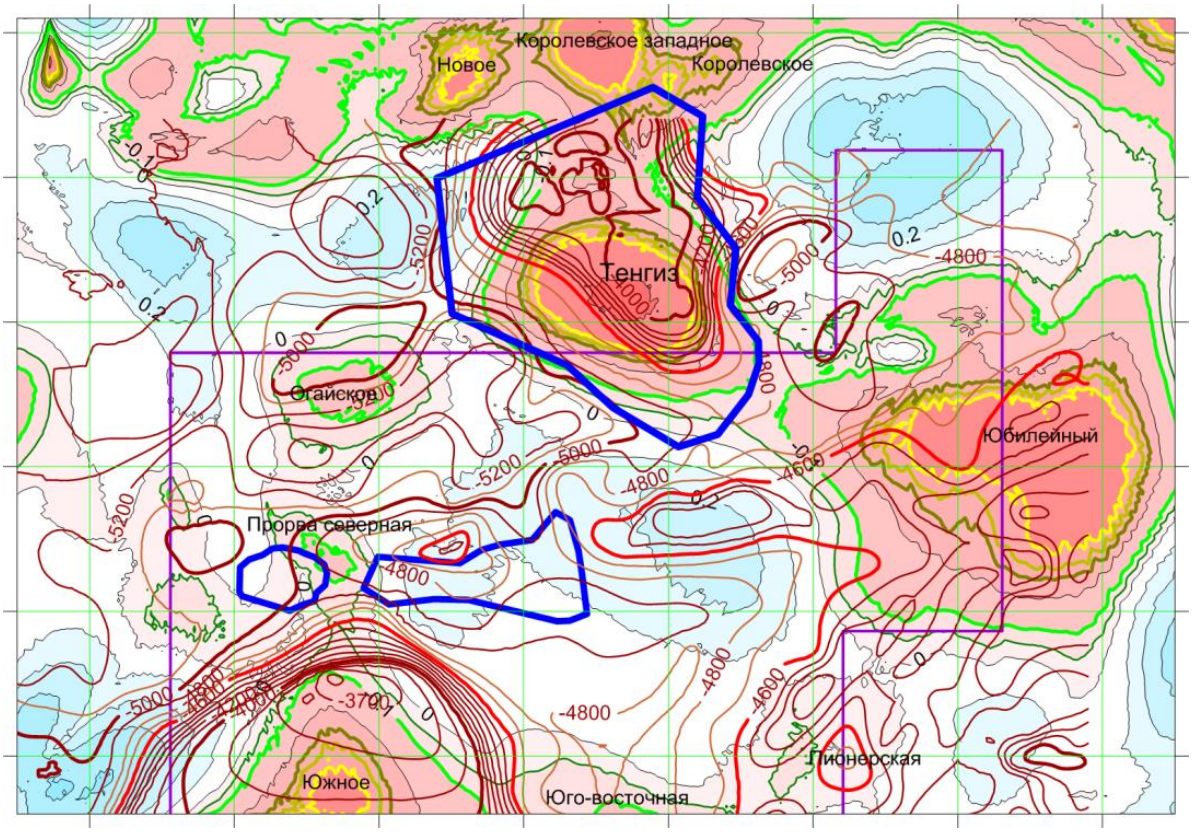


Рисунок 2 - Распределение неоднородностей магнитных масс на фоне горизонта $П_1$(ТОО НПЦ «Геокен», 2010)

Гравитационное поле приморской зоны характеризуется повышенным уровнем (до 28мГал) с локальными изменениями до 3-4мГал. Юго-западной границей является зона повышенных градиентов. Северо-западной границахарактеризуется близкой к линейной зоной градиентов, за пределами которой уровеньполя уменьшается на 5-8мГал и изменяется простирание с северо-западного до северо-восточного. Северо-восточной границей области также является зона градиентов в общем северо-западного направления, за пределами которой уровень гравитационного поля уменьшается на 4-8мГал (рис 3).

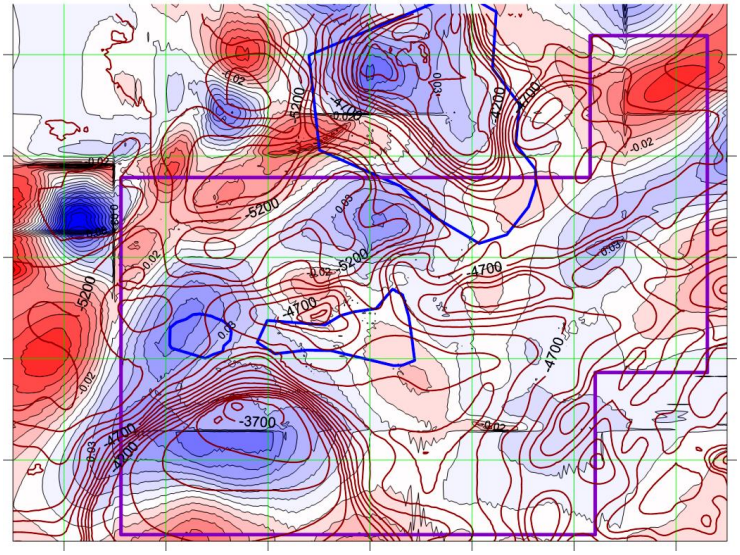


Рисунок 3 - Распределение плотностных неоднородностей на фоне горизонта $П_1$ (ТОО НПЦ «Геокен», 2010)

Геологическая природа гравитационных аномалий в Прикаспийской впадине обычно не вызывает сомнений. Резко дифференцированное поле обусловлено морфологией соленосных отложений - соляным куполам соответствуют интенсивные минимумы, а межкупольные мульды отображаются максимумами силы тяжести. В связи с этим гравиразведка используетсядля изучения строения соленосных отложений. На рисунке 2 показано распределение плотностных неоднородностей на условной глубине 5км. Здесь наряду с отчетливым проявлением известных структур Южное и Тенгиз такими же положительными избыточными плотностями отмечаются безсолевые мульды и видны искажения на краях территории до 10км. Распределение латеральных изменений плотности в слое между горизонтами Пф и $П_1$ с изменениями плотности от 2.64 до 2.66г/см^3 практически не оказывает влияния на гравитационное поле (не более ±0.2мГал) при отсутствии устойчивой корреляции избыточной плотности со структурами изучаемых горизонтов.

Преимущественно положительный знак гравимагнитных полей свидетельствует о сравнительно высокой плотности и магнитной восприимчивости пород, слагающих фундамент. В потенциальных полях в региональном плане достаточно уверенно прослеживаются границы Прикаспийской впадины и распространения соли. Структура поверхности досреднедевонского комплекса (горизонт $П_3$) в сглаженном виде повторяет рисунок поверхности фундамента. В этой зоне отмечается смена условий седиментации и состава одновозрастных геологических образований. Подошва осадочного чехла погружена на глубину 7.5-12.0км. В рельефе фундамента выделяются приподнятые и опущенные блоки.

Принципиальные сведения о седиментационной модели строения осадочных отложений в приморской зоне Прикаспийской впадины были получены по результатам сейсмических данных. Сейсмические данные позволили провести более уверенное и детальное районирование этой части Прикаспийской впадины по стратиграфической полноте и особенностям литологического состава слагающих разрез отложений, в зависимости от их возраста. В генерализованном виде было выделено:

-Зона карбонатных платформ (Тенгиз, Королевское, Каратон, Пустынная и участки их соединения) - характеризуется сокращенным стратиграфическим разрезом и в большей части приподнятым положением от девона до кунгурского века нижней перми, где длительное время в мелководных условиях формировались карбонатные осадки.

-Сопряженная глубоководная зона характеризуется стратиграфической полнотой и погруженным положением, где формировались преимущественно терригенные и карбонатно-терригенные осадки.

-Переходный участок, выполненный в основном глубоководными склоновыми отложениями с периодическими включениями мелководных образований, обусловленных периодами падений уровня моря.

Одним из важных результатов исследований явилось прогнозирование единого древнего карбонатного основания и локализация участков разных уровней развития карбонатных платформ. Последующим бурением было подтверждено существование и доказана продуктивность крупной карбонатной платформы Ансаган, закончившей свое развитие в девонско-турнейское время. На участке Пионерская, где прогнозируется существование другой крупной карбонатной постройки аналогичного возраста, была рекомендована к бурению скважина глубиной 6200-6500м. Скважина проектировалась на южной периферии локального поднятия, выделенного в центральной части карбонатного тренда Ансаган-Пионерская (поднятие Максат) (рис 4).

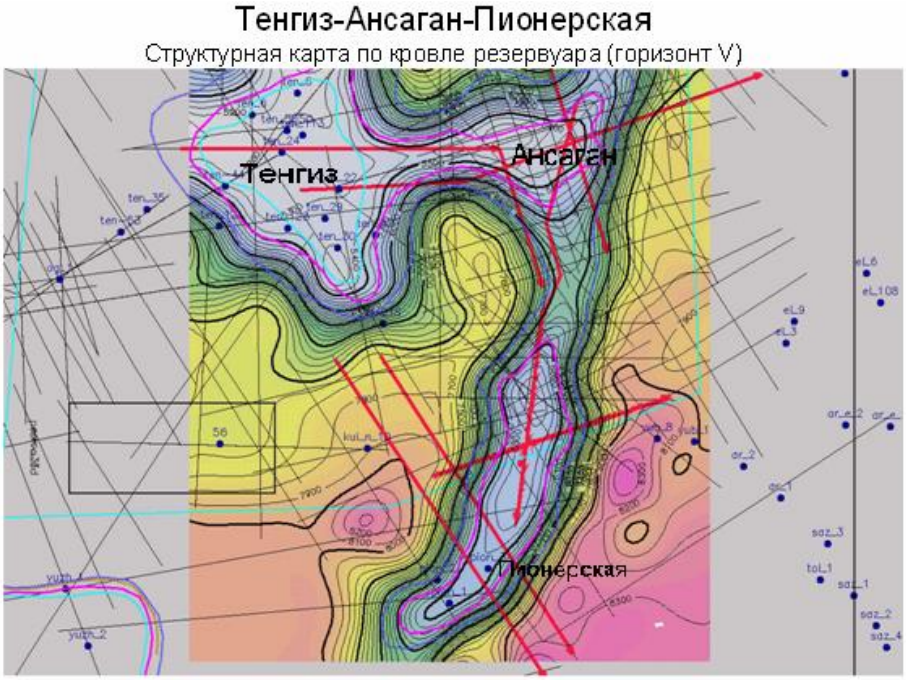


Рисунок 4 - Структурная карта по кровле девонского резервуара (Куанышев Ф.М, Панкратов В.Ф., Пронин А.П., Жук Н.Б.,1999г.)

Прогнозные извлекаемые ресурсы всего участка Максат - Пионерское были оценены величиной порядка 400 млн. тонн [6].

Таким образом, комплексная интерпретация геофизических данных на качественном уровне позволяет выделить крупные геотектонические элементы: поднятия, прогибы, тектонические разломы, надвиги по поверхности фундамента и перекрывающим толщам. Полученные по гравимагнитным данным структурно-тектонические построения являются основанием для дальнейшего более углубленного изучения и уточнения модели строения и развития палеозойской части разреза бассейна. В результате обобщения и анализа детальных сейсмических исследований выделены опорные отражающие горизонты надсолевого и подсолевого комплексов, установлено блоково-ступенчатое строение бортовых зон, более достоверно протрассированы зоны развития карбонатных и терригенных отложений в верхней части палеозойского комплекса. Сейсмофациальный анализ позволил спрогнозировать литологические изменения в продуктивной части газонефтяного разреза.

Литература:

1. Справочник месторождений нефти и газа Казахстана. - Алматы, 2007. -326 с.

2. Акчулаков У.А. Особенности строения и закономерности размещения залежей нефти и газа южной части Прикаспийской впадины. - Автореф. дис. на соиск. учен, степ.канд. геол-минер. наук, 1975. -35с.

3. Жылкыбаева Г.А., Х.Б. Абилхасимов Х.Б., Истекова С.А. «Электронный атлас нефтегазоносности осадочных бассейнов Казахстана». Международная научно-практическая конференция «Инновации и перспективные технологии геологоразведочных работ в Казахстане». 17 марта 2017 г., Алматы.

4. Киинов Л.К., Исказиев К.О., Каримов С.Г. Коврижных П.Н., Шагиров Б.Б. Высокоточная инновационная аэромагнитная съемка Прикаспийской впадины. Алматы. 2014. -6 с.

5. Коврижных П.Н., Шагиров Б.Б. Опыт применения высокоточной гравиметрии на стадии разведки надсолевых месторождений нефти и газа в Прикаспийской впадине. //В кн. Вопросы теории и практики геологической интерпретации гравитационного, магнитного и электрических полей. Материалы 33-ей сессии Международного семинара им Д.Г. Успенского. Екатеринбург, 2006. -13 с.

6. Абилхасимов Х.Б. Условия формирования природных резервуаров подсолевых отложений Прикаспийской впадины и оценка перспектив их нефтегазоносности. - Автореф. дис. на соиск. учен, степ.док. геол-минер. наук, 2009. -49с.

Ш.Р. Бердибаева, Г.А. Жылкыбаева, З.Н.Аблесенова

Особенности геологического строения приморской зоны юго-восточного борта Прикаспийской впадины по геофизическим данным

Резюме. Результаты комплексной интерпретации сейсморазведки с использованием современных процедур обработки, грави-магнитометрических материалов, результатов электроразведки методом МТЗ, геофизических исследования скважин позволили существенно уточнить геологическое строение юго-востока Прикаспийской впадины, а по ряду участков уточнить структурное строение природных резервуаров, а так же дать оценку возможности эффективного применения современных геофизических метод для решения нефтепоисковых задач.

Ключевые слова: геофизика, геологическое строение, нефтегазоносность, Прикаспийская впадина

S.R Berdibayeva, G.A Zhylkybaeva, Z.N Ablesenova

The features of geological structure of coastal zone of the Caspian depression's southeastern edge based on geophysical data

Summary. The results of the complex interpretation of seismic exploration using modern processing procedures, gravimetry materials, the results of electrical exploration by the method of MTW, geophysical studies of wells have made it possible to clarify the geological structure of the southeast side of the Caspian depression, and on a number of sections to clarify the structural structure of natural reservoirs, effective application of modern geophysical methods for solving oil search problems.

Keywords: geophysics, geological structure, oil and gas potential, Caspian depression.

УДК 553.495

Е.Т. Байгельдиев

Научный руководитель – Бекботаева А.А, доктор PhD, ассоц. профессор

Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева, Казахстан г. Алматы

eka711.87@mail.ru

УРАНОВЫЕ ПРОВИНЦИИ МИРА

Аннотация. *Представлено новое обобщение, которое охватывает всё разнообразие известных урановых и комплексных месторождений и практически все значимые рудные территории в ранге провинций и районов (более 100). Систематизация урановых объектов и территорий, т. е. их типизация, и вещественно-генетическая группировка производятся с новыми акцентами: для месторождений главное значение придаётся рудовмещающей среде, геодинамическим и (или) гидродинамическим обстановкам формирования, а для территорий определяющей считается приуроченность к главным типоморфным структурам земной коры*

(аркогенным, тафрогенным, орогенным, эпейрогенным) и производным их различной и разновозрастной активизации. Для урановых территорий в рамках выделенных надгрупп даются характеристики на геоисторической основе с использованием результатов оригинальных палеотектонических и палинспастических реконструкций.

Ключевые слова: *металлогения, купольные структуры, урановые месторождения, провинции, инфильтрационных.*

Отличительной особенностью методологии, разрабатываемой для целей прогнозирования наиболее продуктивных типов урановых и комплексных месторождений и рудоконтролирующих структур, является применение историко-геологического подхода.

Предлагаемая типизация урановых месторождений, являющаяся основой исследования, с одной стороны в значительной мере адаптирована к терминологии МАГАТЭ, а с другой – большое значение в ней придаётся типоморфным геодинамическим и/или гидродинамическим обстановкам (условиям) рудолокализации и рудосопровождающим изменениям пород. В отличие от большинства отечественных классификаций, в названиях типов месторождений отдается предпочтение в первую очередь не минеральному или элементному составу руд (флюорит-настурановые, Mo-U, Au-U, TR-U и пр.), а рудовмещающей среде (песчаниковый, фосфоритовый, гранитовый, вулканитовый и другие типы).

Для класса эндогенных месторождений такие названия сопровождаются указанием типа рудосопровождающих метасоматитов, объективно отражающих специфику процессов рудогенеза. Кроме двух генетических классов урановых месторождений (эндо- и экзо-), выделяется класс полигенных месторождений (типа несогласия, гематитовых брекчий, черносланцевый, метапесчаниковый).

Урановые провинции представляют собой обширные территории кучного размещения урановых и комплексных месторождений, которые приурочены к типоморфным тектоническим структурам континентальной земной коры. От сопредельных «безрудных» территорий они отличаются особенностями геологического развития, отчетливо проявленной геохимической урановой специализацией, полихронностью процессов концентрации урана и формирования месторождений, относящихся к различным геолого- генетическим классам. Рудные районы, входящие в состав провинций, преимущественно объединяют месторождения одного типа.

При детальном рассмотрении особенностей строения и развития консолидированных рудоносных структур, что ведущую роль в металлогении урана, начиная с раннего докембрия, играли геоструктуры аркогенного (купольного) и тафрогенного (рифтового) происхождения. Выделяются две разновозрастные глобальные генерации гигантских рудоносных купольных структур: раннедокембрийская генерация куполов-нуклеаров диаметром 1,5–3,5 тыс. км с возрастом 3,2–2,5 млрд лет и предрифейская генерация гранито-гнейсовых куполов (ГГК) диаметром 0,3–0,6 (до 1,0) тыс. км. Выделенные генерации купольных структур различаются особенностями внутреннего строения и металлогении, которые обусловлены главным образом строением подвергавшегося гранитизации субстрата, т. е. степенью зрелости земной коры. Первая генерация возникла в условиях первичной маломощной сиалической коры, преобладания базальтового слоя, тесной связи с мантией и господством концентрической зональности в плане. Купольные структуры второй генерации развивались уже на достаточно мощном сиалическом основании, характеризовались более отдалёнными связями с мантией и преобладанием радиальных элементов компенсационной делимости кровли. Формирование генераций купольных структур разделено во времени и пространстве периодом рифтогенеза (2,4–1,9 млрд лет) и образования (заложения) палеопротерозойской глобальной системы линейных межкратонных-межнуклеарных тафрогенных структур – протоавлакогенов (ПА) протяженностью 1,5–2,0 тыс. км и более, превратившихся позднее в древнейшие складчатые пояса (Гренвильский, Дамара-Катангский, Лиммен, Молданубский и др.). В зависимости от близости к праокеанам в протоавлакогенах выделяется тыловая, средняя и устьевая части, различающиеся рудонасыщенностью и ассоциациями сопутствующих урану рудогенных элементов. Результатом палеопротерозойского тафрогенеза явилось не только формирование геохимически специализированного на широкий спектр рудогенных элементов вулканогенно-

осадочного «пёстрого» комплекса выполнения протоавлакогенов (т. н. пёстрые серии), но и образование в их рамках продольных цепочек купольных структур второй генерации.

Реконструированный эволюционный ряд типоморфных рудоносных структур земной коры включает дорифейские аркогенные и тафрогенные протоструктуры с производными их разновозрастной активизации и рифей-фанерозойские наложенные (тафро-, суборо- и эпейрогенные) депрессионные структуры – осадочные бассейны (ОБ). Элементами высшего порядка в типизации урановорудных территорий являются две надгруппы, выделяемые по степени литификации рудоносных комплексов пород, главным геоструктурам и генетическим классам урановых месторождений: первая надгруппа рудных провинций с месторождениями в литифицированных комплексах пород основания древних и молодых платформ, срединных массивов складчатых областей, древних эпикратонных впадин и в ареалах континентального вулканизма и гранитоидного магматизма (эндогенный и полигенный классы место- рождений, вторая надгруппа рудных провинций с месторождениями в слабо- или нелитифицированных комплексах пород в осадочных бассейнах чехлов древних и молодых платформ (экзогенный класс месторождений.

Группы рудных провинций приурочены к основным типоморфным геоструктурам земной коры и выделяются по геодинамическим и/или гидродинамическим обстановкам, времени рудообразования и представлены характерными геолого-генетическими (геолого-промышленными) типами и подтипами урановых месторождений.

Иерархия урановорудных территорий, основанная на предложенной типизации рудных провинций и особенностях эволюционного ряда типоморфных структур земной коры, включает мегапровинции – рудные пояса, рудные провинции и районы. Грандиозным по площади нуклеарам соответствуют рудные мега- провинции, включающие несколько рудных провинций и/или районов не только в типоморфных протоструктурах, но и в наложенных (вложенных) активизационных палео- и неоструктурах. Предрифейские купола представляют собой рудные провинции, в пределах которых рудные районы и зоны приурочены к определённым элементам компенсационной инфраструктуры и производным их активизации и перекрытия. Фанерозойские осадочные бассейны в чехлах древних и молодых платформ, в особенности перекрывающие предрифейские купола, выделяются в качестве рудных провинций.

Первая надгруппа рудных провинций в литифицированных комплексах пород. Рудные провинции в типоморфных протострук-турах нуклеаров и структурах их разновозрастной активизации. Промышленные концентрации урана в нуклеарах появляются впервые лишь на конечном – орогенном этапе их формирования и являются кластогенными, образованными за счет накопления в россыпях первично эндогенных акцессорных урансодержащих минералов из позднеархейских калиевых гранитов и пегматитов. Такие древнейшие метаморфизованные россыпи (Au, U, алмазы и пр.) в кварцевогалечных конгломератах и кварцитах характерны для протоорогенных впадин, которые пунктирно располагаются по периферии нуклеаров преимущественно антиформного – необращенного типа (мегапровинции Сьюпериор, Восточно-Бразильская, реконструированная Южной Африки и ЮЗ Австралии). Для синформных – обращенных нуклеаров протоорогенные структуры не характерны, а слабые подобия россыпей (Au ± U) встречаются в основании более поздних протоплатформенных мульд с железистыми кварцитами. С несколькими эпохами разновозрастной активизации нуклеаров связан целый ряд рудных провинций и районов с месторождениями разных типов: 1) карбонатитового типа (U-TR- Fe-P) в щелочных кольцевых интрузиях-трубках разного возраста от докембрия до мезозоя (районы Илимауссак, Палабора, Хибины, Посус-ди-Калдас, Сайма); 2) черносланцевого типа в наложенных краевых прогибах раннего-среднего палеозоя (Карпато-Балканская, Южно-Китайская и др. мегапровинции); 3) метапесчаникового-бихорского типа в ареалах метасоматической альбитизации молассоидов над пологой кровлей гранитных плутонов и под различными экранами (Внутренние Карпаты, Сахара); 4) лейкогранитового типа, связанного с глинисто-цеолитовыми метасоматитами в зонах разрывов среди мезозойских высокорадиоактивных гранитов в ассоциации с жильно-штокверковым редкометалльным оруденением. С обширными ареалами развития урановосных лейкогранитов, как правило, ассоциируют линейные пояса с цепочками урановосных ВТС и молассовых впадин (Ганьханский, Керулен-Аргунский, Провиденский).

Вторая надгруппа рудных провинций в слабо- и (или) нелитифицированных комплексах пород в осадочных бассейнах чехлов древних и молодых платформ.

Эта надгруппа объединяет две группы экзогенных рудных провинций:

1.провинции с сингенетическими концентрациями урана сорбционного происхождения, локализованными в отложениях, которые обогащены природными осадителями урана: углефицированными растительными остатками и углями, костным детритом рыб, фосфатами, углеродистым веществом (битумами), дисульфидами железа (фосфоритовый, костно-детритовый, торфяной, «горючесланцевый» и другие типы);

2.провинции с эпигенетическими гидрогенными месторождениями песчаникового типа, представленными пластово-ролловыми и палеодолинными рудными залежами, которые сформировались соответственно в условиях напорно-пластовых (артезианских) или безнапорных (грунтовых) инфильтрационных гидродинамических систем на выклинивании зон пластового окисления. Песчаниковый тип включает две разновидности: колорадскую в красноцветах и вайоминг-сарысуйскую в сероцветах.

В числе закономерностей формирования провинций первой группы отмечается постоянная генетическая ассоциация фосфатного и углероди- стого вещества в урановосных фосфоритах и углеродистых сланцах, пластовые залежи которых образуют протяженные пояса на приокеанических склонах континентов – соответственно на их активных и пассивных окраинах, например, прикордильерский пояс пермских фосфоритов (провинция Фосфория) и зеркально-симметричный ему предаппалачский фамен-турнейский пояс черных сланцев (провинция Чаттануга). Для большей части эпигенетических гидрогенных рудных провинций второй группы, которые размещаются в предгорных и межгорных – суборогенных впадинах (осадочных бассейнах и палеодолинах) чехлов древних и молодых платформ, ранее был установлен целый ряд важнейших закономерностей размещения. Они явились успешной основой прогнозирования урановых месторождений и освещены в целом ряде зарубежных и отечественных обобщений. Более углублённый анализ условий локализации уранового оруденения позволил дополнить эти закономерности для некоторых крупных рудных территорий, приуроченных к обширным суборогенным межгорным впадинам – осадочным бассейнам артезианского типа, которые полностью (Плато Колорадо) или частично (Притяньшанье) перекрывают древние купольные структуры. Для мезозойско-кайнозойской мегапровинции североамериканских Скалистых гор, объединяющей провинции Плато Колорадо и Вайоминга, и неоген-четвертичной среднеазиатской Притяньшаньской мегапровинции, в состав которой включаются Чу-Сарысуйская, Сырдарьинская и Центрально-Кызылкумская провинции, сделаны новые эмпирические выводы. В частности, выдвинуто предположение о существовании не только линейно-дуговых, но и кольцевых региональных редокс-фронтов (РФ) – фронтов выклинивания зон пластового окисления (восстановительных геохимических барьеров) протяженностью в сотни и тысячи километров. В пределах Плато Колорадо их фрагменты выделяются в качестве минеральных поясов, а в Притяньшанье металлогеничских зон. Различно ориентированные линейно-дуговые РФ в артезианских бассейнах сливаются в сплошные (Притяньшанье – Сузакская, Бешбулакская и другие мульды) или пунктирные (Плато Колорадо) контуры эллиптической или полигональной конфигурации в плане. Такая конфигурация, скорее всего, определяется рисунком краевых разломов в основании мульд и скрытых разломно-трещинных зон в отложениях бассейнов. Кольцевая конфигурация РФ обусловлена артезианским радиально-центростремительным движением кислородных подземных вод от малоамплитудных поднятий горного обрамления в направлении внутренних разломно- трещинных областей и зон разгрузки со ступенчатым смещением редоксфронтов вниз по разрезу рудовмещающих толщ. Роль разломов в локализации гидрогенного уранового оруденения характерна также для провинций, соседствующих с крупными нефтегазоносными областями, которые являются источниками газово-жидких восстановителей (Южно-Техасская в обрамлении области Мексиканского залива и Центрально-Кызылкумская, соседствующая с Бухаро-Хивинской областью). В частности,

урановые концентрации предполагаются на юрском стратиграфическом уровне в зоне латерального формационного перехода баженовской свиты (черносланцевой – нефтегазоносной, специализированной на золото и уран) к терригенным песчано-глинистым эквивалентам баженовитов.

Многие из рассмотренных проблем выходят за рамки специальной металлогении урана и позволяют обсуждать с новых позиций рад фундаментальных положений металлогенического учения в целом.

Литературы:

1. Афансев Г. В., Мирнов Ю.Б, Пинский Э.М. Региональная геология и металлогения. 2014. №58.-С.91-99.,

2. Афанасьев Г.В. Линеамент Карпинского: новый взгляд на историю развития и особенности минерагении// Регион. геология и металлогения. 1997. № 7. – С. 58–70.

3. Кисляков Я.М., Щеточкин В.Н. Гидрогенное рудоо- бразование. – М.: Геоинформмарк, 2000. – 608 с.

4. Петров О.В., Соболев Н.Н., Карпунин А.М. и др. Минерагенические особенности черносланцевых формаций // Регион. геология и металлогения. 2007. № 32. – С. 126–133.

Е.Т. Байгельдиев

Әлемнің уран провинциялары

Түйіндеме.Көптеген нақты материалдардың жүйелік талдауы аймақаралық және континенталды салыстыру, экстраполяция және ұқсастығын анықтауға, жаңа үлгілер мен болжамды критерийлерді айқындауға және көптеген уран провинцияларының қалыптасуының полихрониялық ерекшеліктері туралы қорытынды жасауға мүмкіндік береді, соның салдарынан, олардың политологиялары және соның салдарынан жетекші кен концентрациясы. Әңгіме барысында талқыланған мәселелердің көбісі уранның арнайы металлогениясына жатпайды және жаңа бұрыштан металлогендік зерттеудің түбегейлі түбегейлі ұсыныстарын талқылауға мүмкіндік береді.

Түйін сөздер: металлогения, күмбезді құрылымдар, уран кен орындары, провинциялар, инфильтрация.

Y. T. Baigeldiyev

Uranium provinces of the world

Summary. System analysis of extensive factual material allows interregional and intercontinental comparisons, extrapolations and analogies, more precise definition of known and identification of new patterns and predictive criteria and, ultimately, drawing conclusions about polychronous character of the formation of most of uranium provinces, their polytype character and, as a result, their stage-by-stage character with variations in major ore concentrations. Many of the problems considered go beyond the special metallogeny of uranium and allow us to discuss from the new positions the radically fundamental principles of the metallogenic teaching as a whole.

Keywords: metallogeny, dome structures, uranium deposits, provinces, infiltration.

УДК: 556.3

Ш.И. Габдулина

Научный руководитель - В.А. Завалей, канд. геол.-минер. наук, профессор

Казахский национальный исследовательский технический университет имени К. Сатпаева, Казахстан, г. Алматы

gabdulinashynar@gmail.com

ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛИ МАССОПЕРЕНОСА ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА БАЗЕ VISUAL MODFLOW FLEX

Аннотация. *Актуальность проблемы компьютеризации гидрогеохимических исследований. Использование численного моделирования геофильтрации. Важность геохимического моделирования. Задача моделирования массопереноса загрязняющих веществ. Компьютеризация гидрогеохимических исследований посредством использования трехмерных*

конечно-разностных моделей подземных вод и стимуляции массопереноса на базе модулей MT3D. Понятие массопереноса. Модульная трехмерная модель массопереноса MT3D. Виды импортируемых данных: границы массопереноса, естественные параметры водоносного горизонта, гидродинамические характеристики, химические свойства загрязняющих веществ и параметры протекающих реакций. Основные проблемы моделирования.

Ключевые слова. *Моделирование геофильтрации, массоперенос, MODFLOW, MT3D*

Актуальность данной темы обусловлена необходимостью общей компьютеризации гидрогеохимических исследований. Использование программ для численного моделирования геофильтрации, таких как MODFLOW и FEFLOW, открывает возможности решения теоретических и прикладных задач геохимии подземных вод, которые ранее были недоступны. Важность компьютерного геохимического моделирования в гидрогеологии заключается также в том, что задачи теоретического и прикладного изучения геохимии подземных вод в наши дни чрезвычайно расширились. Они связаны не только с изучением подземных вод как полезного ископаемого, но и с выявлением их геологической роли, а также для изучения участия подземных вод в загрязнении окружающей среды.

Таким образом, главной задачей моделирования массопереноса загрязняющих веществ подземных вод заключается в гидрогеохимическом прогнозе – в гидрогеологии это вероятностное предсказание изменений химического состава подземных вод, происходящих во времени и пространстве под влиянием естественных и искусственных факторов.

Моделирование переноса загрязняющих веществ на базе MODFLOW основано на решении уравнений с частными производными с использованием данных о свойствах потока подземных вод и граничных условий на базе программ-процессоров MT3D/RT3D (для растворенных в воде веществ). В понятие массопереноса применительно к геолого-гидрогеологическим задачам входят: гетерогенные процессы геохимической реакции, т.е. процессы, связанные с перемещением в находящихся в подземных водах веществ (растворенных, суспензированных, эмульгированных) путем конвекции (перенос движущимся раствором); молекулярная диффузия с фазовыми переходами в системе «раствор – порода», осуществляемыми в результате реакций сорбции, ионного обмена, кристаллизации – расствоpения, окислительно-восстановительных и др [3]. В отличие от аналитических решений нестационарного конвективно-диффузионного массопереноса в однородных фильтрационных средах, решение подобных задач с применением программ компьютерного моделирования наиболее близко к реалиям.

Модульная трехмерная модель массопереноса MT3D была разработана в 1990 году профессором Университа Алабамы Чунмяо Чженом. Основной задачей модуля является имитация 3D адвективно-дисперсионного переноса растворенных веществ в подземных водах, источником которых могут быть растворенные шлейфы загрязняющих веществ, свалки отходов, разливы химических веществ, нагнетательные скважины. Учитывая сложность гидрогеохимических процессов, их зависимость от большого числа факторов, один из основных путей решения задач гидрогеохимического прогнозирования состоит в ограничении этих задач определенными моделями, рассматриваемыми при заданных начальных и граничных условиях с использованием математических динамических моделей этих процессов на основе принципов физико-химической гидродинамики, зависимостей теории массопереноса и химической кинетики. Таким образом, для стимуляции массопереноса на базе MT3D необходимо импортировать следующие виды данных: границы массопереноса, естественные параметры водоносного горизонта, гидродинамические характеристики, химические свойства загрязняющих веществ и параметры протекающих реакций.

MT3D позволяет работать с различными видами источников загрязняющих веществ (как часть граничных условий массопереноса): пространственно-распространенные и точечные стоки загрязняющих веществ (рис. 1) . Границы распространения шлейфа загрязняющего вещества моделируется уже на базе MODFLOW.

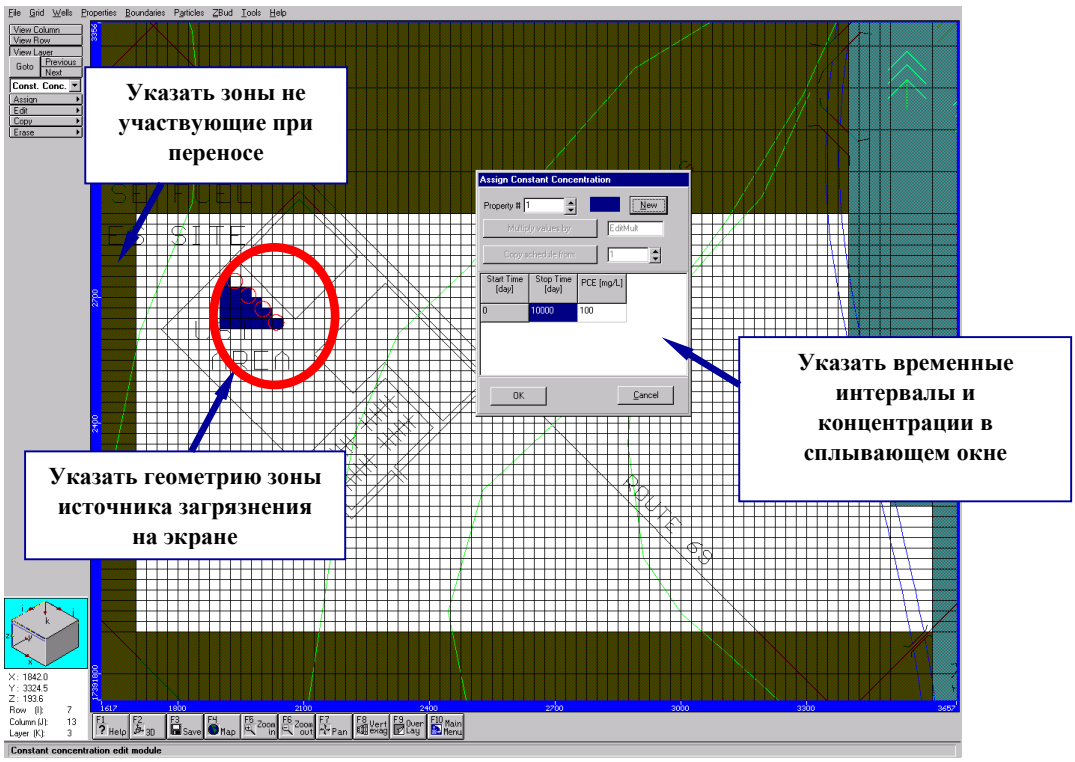


Рисунок 1 - Ввод данных о границе массопереноса.

Начальные граничные условия могут быть импортированы с базы данных режимных наблюдений за естественным и нарушенным состоянием подземных вод, а также импортированы с предыдущей стимуляции модели подземных вод изучаемого участка (если таковая имеется, рис. 2).

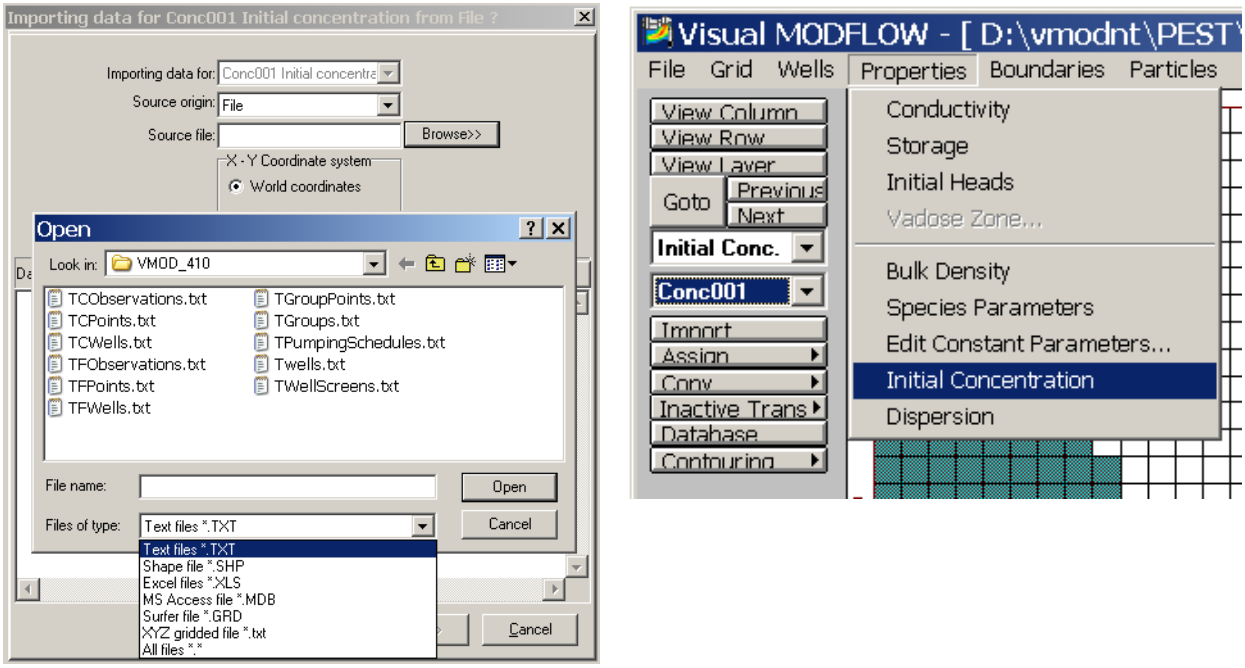


Рисунок 2 - Импорт данных о начальной концентрации с предыдущей стимуляции модели

Гидродинамические характеристики, в частности адвективная скорость массопереноса, вычисляются автоматически путем расчета скорости потока между ячейками модели

подземных вод в MODFLOW из соотношения коэффициента фильтрации и пористости (эффективной и общей) водовмещающих пород.

Параметры перераспределения частиц растворяемого вещества между частицами растворителя (диффузии) и параметры процессов поглощения частиц газообразных и жидких веществ твердыми телами или жидкостями (адсорбции) задаются изначально и определяются в настройках модели массопереноса (рис. 3).

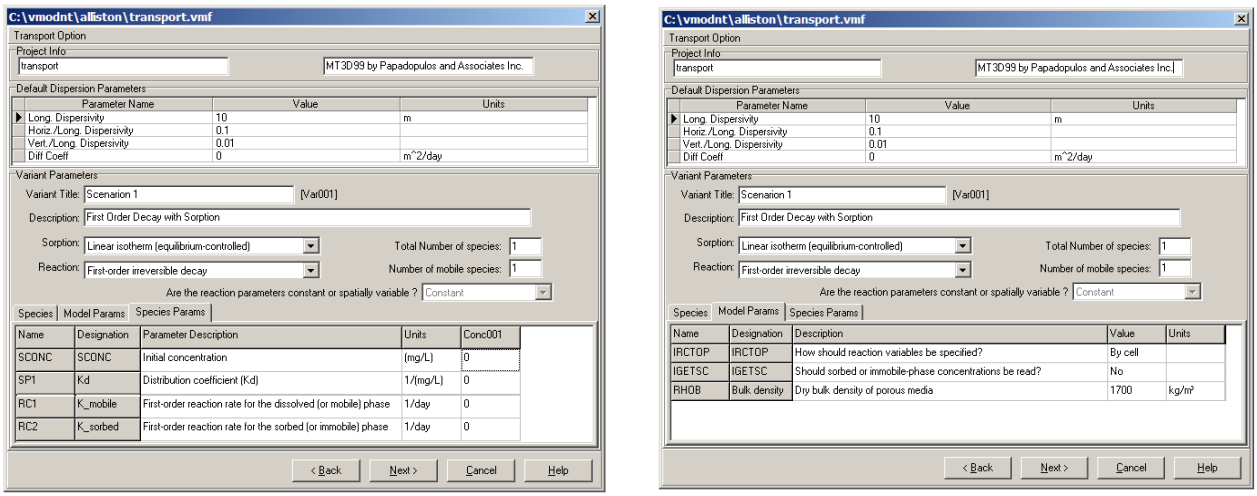


Рисунок 3 - Ввод данных о параметрах массопереноса

В заключение следует подчеркнуть, что методы моделирования массопереноса на базе MT3D в MODFLOW основаны на методах физико-химической гидродинамики и кинетики. Основные ограничения этого моделирования связаны с отсутствием кинетических параметров многих природных процессов и недостатком сведений о механизмах гидрогеохимических процессов в реальных гидродинамических условиях. Этим способом могут успешно решаться только те задачи, для которых:

- определены необходимые гидродинамические характеристики водоносных горизонтов: скорости фильтрации, коэффициенты конвективной диффузии, эффективная пористость и т.д;
- имеются данные о термодинамике, физико-химическом механизме и кинетике процессов.

Литературы:

1. ASTM (1988) “Determining a Sorption Constant (K_{OC}) for an Organic Chemical in Soil and Sediment”. ASTM Standards, Water and Environmental Technology, 11.04, pp. 731-737, Philadelphia, PA.

2. Fetter, C.W. (1999) “Contaminant Hydrogeology”. Prentice Hall, NJ.

3. С. Р. Крайнова, Методы геохимического моделирования и прогнозирования в гидрогеологии, г. Москва, «Недра», 1988 г.

Ш.И. Габдулина

Visual Modflow Flex негізіндегі жер асты суларының ластауыштарын жаппай тасымалдау моделін құру

Түйіндеме. Гидрогеохимиялық зерттеулерді автоматтандыру мәселесінің өзектілігі. Геофильтрацияның сандық үлгілеуін пайдалану. Геохимиялық модельдеудің маңыздылығы. Ластауыштардың жаппай тасымалдануын модельдеу міндеті. үш өлшемдік Ақырлы-айырмалық жер асты суларының үлгісі мен MT3D модульдер негізінде жаппай аудару ынталандыру пайдалану арқылы hydrogeochemical зерттеулер компьютерлендіру. Масса тасымалының тұжырымдамасы. MT3D жаппай тасымалдаудың модульді үш өлшемді моделі. импортталатын деректер түрлері: шекара массаалмасу табиғи су тұтқыш ағыны сипаттамалары параметрлерін, ластаушы заттар мен реакция параметрлерін химиялық қасиеттері. Модельдеудің негізгі мәселелері.

Түйін сөздер. Геофильтрация модельдеу, жаппай тасымалдау, MODFLOW, MT3D.

S. Gabdulina

Innovative solutions to traditional problems in hydrogeology: engineering and technolog

Summary. The urgency of the problem of computerization of hydrogeochemical studies. Using numerical modeling of geofiltration. Importance of geochemical modeling. The task of modeling mass transfer of pollutants. Computerization of hydrogeochemical studies using three-dimensional finite difference models of groundwater and stimulation of mass transfer based on MT3D modules. The concept of mass transfer. Modular three-dimensional model of mass transfer MT3D. Types of imported data: mass transfer boundaries, natural parameters of the aquifer, hydrodynamic characteristics, chemical properties of pollutants and parameters of ongoing reactions. The main problems of modeling.

Keywords. Geofiltration modelling, mass transport, MODFLOW, MT3D.

УДК 550.4.02

А.С. Дукенбаева

Научный руководитель – Жунусов А.А., канд.геол.-минер.наук, ассоц.профессор
Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К. И. Сатпаева, Казахстан, г. Алматы
dukenbaeva.aigerim@mail.ru

ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ РАЗРАБОТКИ ПЛАСТОВО-ИНФИЛЬТРАЦИОННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ УРАНА ПОДЗЕМНЫМ ВЫЩЕЛАЧИВАНИЕМ

Аннотация. *Повышенный интерес к месторождениям «песчаникового» типа, вызвал и огромный поток информации по этим месторождениям, как в странах СНГ, так и за рубежом, что дало толчок к разработке ряда новых положений в области теории их рудообразования. Новые исследований осуществляет решение научной проблемы геотехнологической типизации пластово-инфильтрационных месторождений урана и оптимизации схем их вскрытия, имеющее важное и перспективное значение для эффективного развития уранодобывающей отрасли Республики Казахстан с достижением значительного экономического и социального эффектов.*

Ключевые слова: *пластово-инфильтрационные месторождения урана, подземное скважинное выщелачивание, оптимизация и повышения эффективности извлечения урана.*

В течение ряда лет ведущими странами в освоении и промышленной эксплуатации урановых руд способом подземного выщелачивания остаются США и страны СНГ, среди которых ведущая роль по объемам производства принадлежит Казахстану и Узбекистану. Совершенно очевидно, что возможности способа подземного скважинного выщелачивания (ПСВ) еще далеко не раскрыты, применение его сегодня основано в первую очередь на сравнительно небольшом (20-25 лет) практическом опыте предыдущих лет. Разработка на базе математического моделирования и сложных стохастических систем теоретических основ типизации и вскрытия пластово-инфильтрационных месторождений урана несомненно будет способствовать снижению затрат, улучшению условий труда и повышению экологической безопасности этого метода отработки.

По достоверно разведанным запасам урана Казахстан занимает одно из ведущих мест в мире, причем 75,3%. из них относятся к пластово-инфильтрационному типу, пригодному для отработки способом подземного скважинного выщелачивания (ПСВ). Начиная с 1998 года практически весь уран, произведенный в Казахстане, был добыт методом ПСВ. Перспективы Казахстана, как одного из основных депозитариев урана, в первую очередь связаны с отработкой пластово-инфильтрационных месторождений урана с применением способа ПСВ. В связи с изложенным, выявляется первостепенная необходимость в разработке научных основ типизации, оптимизации схем вскрытия и эксплуатации пластово-инфильтрационных месторождений урана.

Процесс извлечения урана способом скважинного подземного выщелачивания (ПСВ) протекает в условиях неопределенности геотехнологической информации о недрах, что зачастую негативно сказывается на стоимости капитальных затрат на строительство предприятия и текущих затратах на его эксплуатацию, следовательно проблема поисков путей оптимизации и снижения затрат сохраняет свою актуальность. Поэтому изучение геотехнологической среды в межскважинном пространстве и физико-химических процессов взаимодействия растворов с породой и полезным ископаемым, обоснование границ и порядка отработки является, по сути, самой главной задачей. В связи с этим, помимо исследования физико-химических особенностей процесса, одним из направлений оптимизации и повышения эффективности извлечения урана способом ПСВ может послужить применение математических методов моделирования, позволяющие получить более ясную и достоверную картину текущего состояния предприятия. Успешная реализации полученных моделей в цифровом виде на ЭВМ позволит привлечь большее количество исходных данных, увеличить степень их использования, обеспечит возможность оперативного составления альтернативных вариантов технологической отработки, ускорит принятие решений при проектировании, планировании и управлении производством. На основе физико-химических закономерностей протекания процесса выщелачивания урана и построенной цифровой модели месторождения, провести подбор оптимальных технологических параметров и схем размещения технологических скважин, обеспечивающих сокращение времени отработки технологических блоков и уменьшение потерь полезного компонента:

1. Исследовать кинетику выщелачивания урана из руд и на основе полученных физико-химических зависимостей определить оптимальные технологические параметры, интенсифицирующие процесс.

2. Используя существующие наработки в области статистики и геостатистики, разработать методику математического моделирования, позволяющих наиболее полно учитывать все основные свойства системы ПСВ и получать информацию о взаимосвязях и закономерностях изменений геологических и технологических параметров с целью своевременного использования её для принятия решений планирования и управления в технологическом цикле. Разработать алгоритмы реализации полученной модели и на их основе создать автоматизированный программный комплекс обработки геотехнологических данных, удовлетворяющий основным требованиям, предъявляемым геоинформационной системам.

3. С помощью созданных программных средств построить цифровую модель месторождения урана, отрабатываемого способом ПСВ и на её основе определить оптимальные параметры расположения сети технологических скважин.

Проведенные расчеты, с использованием полученной модели и применением разработанных программных средств, показали высокую сходимость при сопоставлении результатов моделирования с известными фактическими показателями отработанных месторождений.Разработана математическая модель обработки, анализа и интерпретации геотехнологических показателей месторождения, отличающаяся от традиционных методов интерполяции универсальной схемой моделирования, позволяющей рассчитать значение рассматриваемого атрибутивного признака (содержание, мощность, плотность и т.д.) в любой точке геопространства путем выявления области пространственной автокорреляции атрибута относительно рассчитываемой точки и построения в этой области самосогласующихся трендов, характеризующих изменения признака вдоль выделенных профилей. Разработанная на основе полученной модели, автоматизированная информационная система (АИС) «Геотехнология», с максимальной автоматизацией расчетов, позволяет принимать решения по планированию и управлению разработкой месторождения и подбирать оптимальные параметры схемы расположения технологических скважин и режимов отработки, что позволит интенсифицировать процесс, уменьшая время отработки эксплуатационных участков и снижая потери. Усовершенствование способа расчета значения исследуемого признака в рассчитываемой точке по результатам определения области автокорреляции

признака и выявления закономерности (тренда) его изменения по всем рассматриваемым направлениям. Разработка алгоритмов реализации полученной математической модели в цифровом виде в соответствие предъявляемым требованиям, таким как: малая трудоемкость считывания информации с первичных геолого-маркшейдерских материалов, универсальность, информативность и надежность. Реализация полученных алгоритмов в виде программного комплекса АИС «Геотехнология», позволяющего максимально автоматизировать весь процесс построения модели, расчёт технологических параметров и подбор оптимальной схемы расположения технологических скважин.

Основные научные результаты, выводы и практические рекомендации сводятся к следующему:

1. Разработана геотехнологическая типизация пластово-инфильтрационных месторождений урана, отображающая все известное их разнообразие и позволяющая выделять определенные участки для эксплуатации с максимальной степенью адаптации технологических систем к условиям их применения.

2. Установлена аналитическая зависимость для вычисления средней характерной скорости фильтрации раствора в плоскорадиальном потоке в породах продуктивного пласта, позволяющая определять основные геотехнологические параметры ТС ПСВ.

3. Установлена аналитическая зависимость для определения показателя скин-эффекта в прифильтровой области технологических скважин, позволяющая управлять дебитом откачных и закачных скважин путем достижения оптимального соотношения коэффициентов фильтрации прифильтровой области и массива, а также радиуса их обработки к радиусу скважин.

4. Доказано, что все разнообразие схем вскрытия пластово-инфильтрационных месторождений сводятся к ячеистым схемам с определенным радиусом фильтрации и питания в пределах элементарной ячейки.

5. Разработаны и реализованы математические модели по трем критериям оптимальности: 3- суммарные затраты, 72 - временные, 3 - относительному проигрышу по и Зг для оптимизации схем и параметров вскрытия продуктивных горизонтов; получены конечные аналитические зависимости для вычисления радиуса ячейки.

6. Установлена высокая устойчивость оптимальных значений радиуса элементарной ячейки, обеспечивающая при вариации влияющих параметров на 20, 30, 50 и 100 % изменение оптимального значения радиуса ячейки всего на 4,6; 6,7; 10 и 19 процентов.

7. Наиболее существенными природными факторами, влияющими на оптимальный радиус ячейки, является коэффициент фильтрации продуктивного горизонта, его эффективная мощность, глубина, коэффициент Д а из технологических - напор на закачных скважинах.

8. Разработаны методические положения и компьютерные системы для необходимых расчетов по типизации месторождений и их участков, а также определения оптимальных схем вскрытия участков месторождений.

9. Рекомендации по основным научным положениям работы реализованы на действующих предприятиях Казахстана, на месторождениях: Канжуган, Уванас, Мынкудук, Северный и Южный Карамурун и Акдала с большим экономическим и социальным эффектом.

Новые исследований осуществляет решение научной проблемы геотехнологической типизации пластово-инфильтрационных месторождений урана и оптимизации схем их вскрытия, имеющее важное и перспективное значение для эффективного развития уранодобывающей отрасли Республики Казахстан с достижением значительного экономического и социального эффектов

Литературы:

1. Язиков В. Г. Автореферат. Диссертация. «Оптимизация систем разработки пластово-инфильтрационных месторождений урана подземным выщелачиванием через скважины»

2.Добыча урана методом подземного выщелачивания // под редакцией В.А. Мамилова". Москва: Атомиздат, 1980. — 248 с.

3. Абдулъманов К Г. Технология добычи металлов из руд полиэлементных пластово-инфильтрационных месторождений подземным выщелачиванием. Дисс. на соискание ученой степени докт.техн. наук. М., М22РА, — 1994.

4.Каждан А. Б. Прогнозирование, поиски и разведка месторождений урана. -Москва: Энергоатомиздат, 1983.

5.Языков В. Г. «Геолого-промышленные типы месторождений урана республики Казахстан и перспективы вхождения в мировой урановый рынок // Диссертация на соискание ученой степени канд. геолого-минералогических наук-. Томск, 1995. — 82 с.

6.Уманский, Алексей Борисович. Оптимизация технологии скважинного подземного выщелачивания урана из руд гидрогенных месторождений : Дисс. на соискание ученой степени докт.техн. наук.

А.С. Дукенбаева

Қабатты – сүзбелі уран кенорындарын жерасты ұңғымалы сілтілеу арқылы өндеу жүйесінің тиімділігін жоғарылату

Түйіндеме. «Құмтас» типті кенорындарға деген жоғары қызығушылық бұл кенорындар жайлы үлкен көлемді мәліметтердің ТМД елдерінде ғана емес, шет елдерде де кен қалыптасу теориясы саласында жаңа ойлар туындауына септігін берді. Жаңа зерттеулер қабатты-инфильтрационды уран кенорындарының геотехнологиялық типтілігінің ғылыми мәселелерін шешуге және оларды ашу схемаларын оңтайландыруға және Қазақстан Республикасының уран өнеркәсібін экономикалық және әлеуметтік саласында жетілдіруге мүмкіндік береді.

Түйін сөздер: қабатты-сүзбелі уран кенорындары, жерасты ұңғымалы сілтілеу, уран алудың тиімділігін арттыру және оңтайландыру.

A.S. Dukenbayeva

Increasing the effectiveness of systems for the development of reservoir-infiltration deposits of uranium by underground leaching

Summary. The increased interest in "sandstone" deposits, caused a huge flow of information on these areas, both in the CIS countries and abroad, which gave impetus to the development of new provisions in the field of the theory of their ore formation. New research for the solve the scientific problem of geotechnological typification of reservoir-infiltration deposits and the disclosure of an important and prospective value for effective development.

Keywords: uranium-infiltration deposits, underground well leaching, optimization and enhancement of uranium extraction efficiency.

УДК 556.3

Жакып А.Е., Калитова А.Д., Кисмельева Б.Р.
Научный руководитель – Калитов Д.К., канд. геол.-минер. наук.ассоц. профессор
Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева, Казахстан, г.Алматы
altynai.zhakyp@mail.ru

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ТЕРМАЛЬНЫХ ВОД МЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ АРЫССКОЙ ВПАДИНЫ

Аннотация. *Рассматриваются условия распространения термальных вод Арысского артезианского бассейна, приуроченных к меловым отложениям. Выявлены области питания, транзита и разгрузки термальных вод. Дается характеристика глубинам залегания водоносных горизонтов, литологическому составу водовмещающих отложений, их общей и эффективной мощностям, дебитам скважин, минерализации, химическому составу и температуре подземных вод.*

Ключевые слова. *Арысская впадина, меловые отложения, термальные воды, водоносный горизонт, сеноманский, верхнетуронский, сенонский, мощность горизонта, коэффициент песчанистости, дебиты скважин, минерализация, температура.*

Арысский артезианский бассейн является артезианским бассейном 2 порядка в пределах обширного Сырдарьинского артезианского бассейна 1 порядка и в административном отношении расположен на территории Южно-Казахстанской области Республики Казахстан. В вертикальном разрезе бассейна выявлены различные водоносные горизонты и комплексы, приуроченные к рыхлым отложениям мезозой-кайнозойского осадочного чехла, которые содержат подземные воды различные по условиям формирования и распространения, по минерализации и химическому составу. Среди такого многообразия подземных вод особо выделяются термальные воды, температура которых на устьях скважин варьируют в пределах 25-83^{0}С. Нами рассматриваются термальные воды, приуроченные к меловым отложениям и статья посвящена условиям распространения термальных вод сеноманского и вернетуронского водоносных горизонтов.

Сеноманский водоносный горизонт (K_2cm) представлен чередованием глинистых и песчаных пластов. Глины красноцветные, в основном каолинитового состава. Песчаники кварцево-полевошпатовые тонко- и мелкозернистые с глинисто- известковистым цементом (Таблица 1). Глубина залегания кровли водоносного горизонта колеблется от 280 м в прибортовых до 1800 м в центральных частях Арысской впадины (Рисунок 1). Общая мощность горизонта изменяются от 50 до 180 м. Значения коэффициентов песчанистости составляет от 0,36 до 0,54 (Таблица 1). В направлении от бортовых к центральным частям

В Арысской впадине отмечается постепенная смена грубозернистых осадков менее грубыми. При этом с увеличение мощности отложений сеномана наблюдается от 52 м в бортовых (скв. 16а) до 168 м в центральных частях впадины (скв 1гк) (Рисунок 2). Области питания сеноманских водоносных горизонтов располагаются в предгорьях Боролдай и к ним условно можно отнести выходы на поверхность нерасчлененной толщи меловых отложений (Рисунок 1). Транзит подземных вод в отложениях сеномана осуществляется на всей территории описываемого района, при этом движение потока в близи области питания, в зависимости от конфигурации горных систем имеют юго-западное, западное и северо-западное направления, в основном, в сторону Аральского моря. Минерализация подземных вод изменяется от 0,6 до 3,3 г/л, а химический состав от сульфатного натриевого до хлоридного натриевого. Значения геотермического градиента и температур по кровле сеноманского водоносного горизонта в областях питания и разгрузки существенно разнятся и изменяются от 2,4 до 4,6 °С/100 м и от 40 до 85°С.

Таблица 1. Мощность и песчаность пород альб-сеноманского водоносного комплекса (по Н.Е. Ережепову)

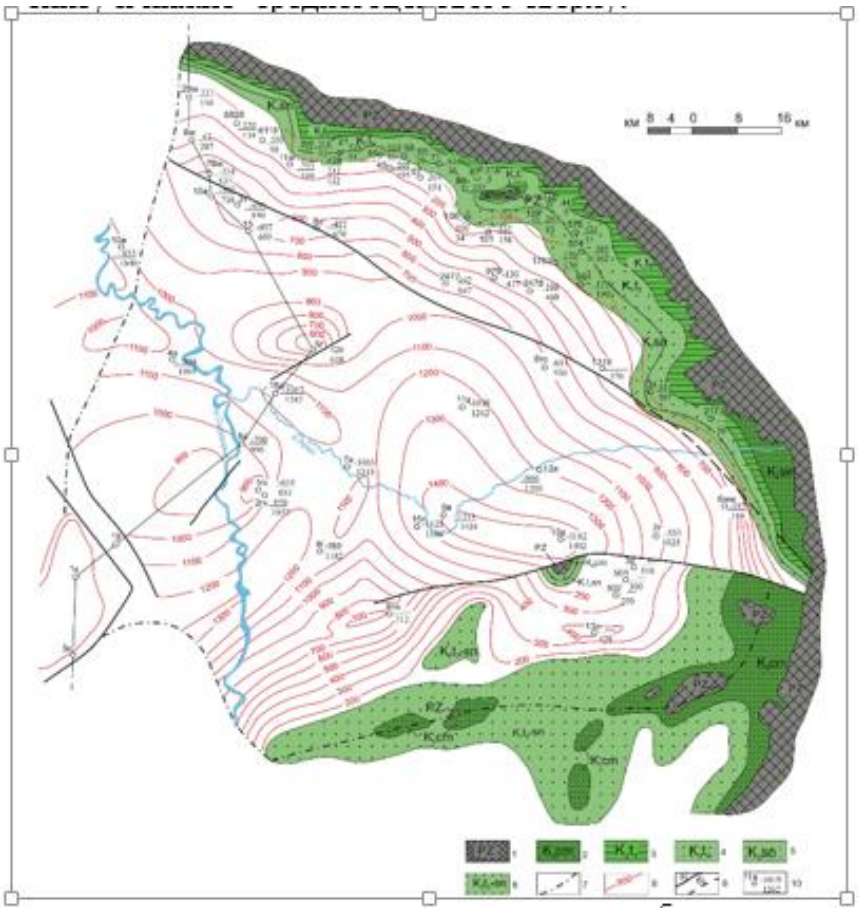
Скважина и общая мощность комплекса м (в скобках)	Горизонты	Интервалы глубин, м	Мощность горизонта, м	Количество песчаных пластов	Суммарная мощность песчаных пластов, м	Коэффициент песчаности горизонта
5-Г (265)	I	1400-1495	95	5	35	0,36
	II	1495-1560	65	-	-	-
	III	1560-1665	105	6	50	0,51
15-ТН (143)	I	1710-1775	65	6	26	0,40
	II	1775-1805	30	-	-	-
	III	1805-1853	48	7	30	0,63
1-Г (210)	I	1455-1512	57	5	24	0,42
	II	1512-1564	52	-	-	-
	III	1564-1665	101	8	58	0,58
2-Г (223)	I	1433-1500	66	4	36	0,54
	II	1500-1545	45	-	-	-
	III	1545-1657	112	8	60	0,54

Местные очаги разгрузки подземных вод сеноманских отложений в описываемом районе наблюдаются в районе Ордабасского разлома и центральной части Приташкентских Чулей в

виде отдельных восходящих родников. Данные опробования скважин указывают на то, что водоносный горизонт сеноманских отложений наиболее перспективен на получение термальных вод в центральных частях Арысского артезианского бассейна, где водовмещающие отложения являются наиболее водообильными и температура воды на изливе колеблется в пределах 51-86°С. В районе расположения города Туркестан, села Икан, села Тортколь, райцентра Темирлановка и станции Бадам сеноманский водоносный горизонт является бесперспективным в связи с низкой водообильностью.

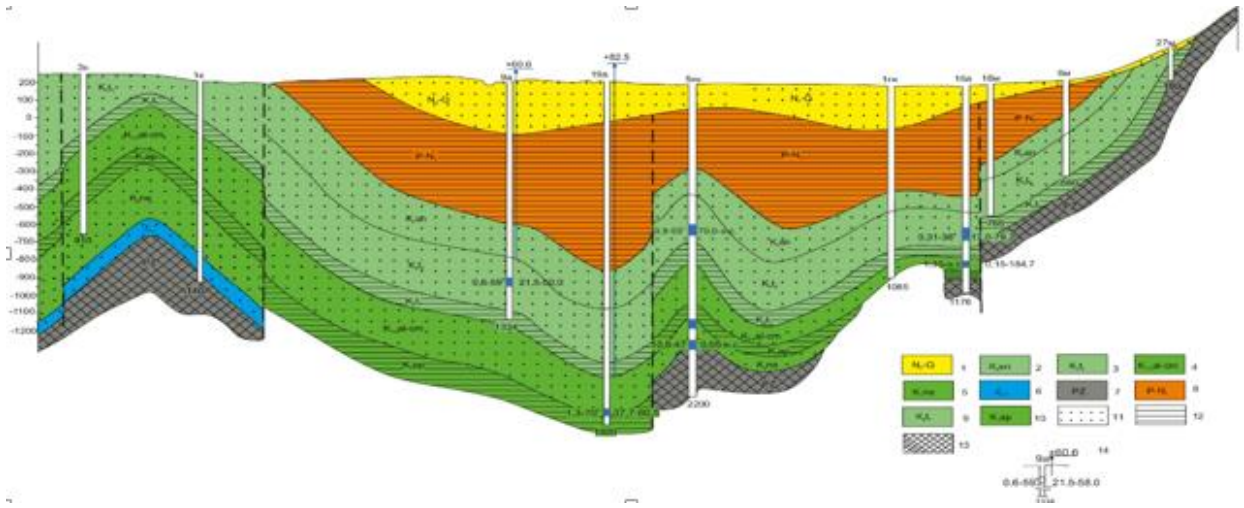
Верхнетурон-сенонский водоносный комплекс (K_2t_2-sn). Наиболее широко распространенным водоносным комплексом Арысского артезианского бассейна является верхнетурон-сенонский. Нижняя верхнетуронская часть разреза сложена континентальными пестроцветными озерно-аллювиальными песчано-алевролито-глинистыми образованиями, а верхняя сенонская часть состоит из сероцветных песчано-глинистых отложений прибрежно морского генезиса. Повсеместно водоносный комплекс подстилается глинистой пачкой (60-100 м) нижнего турона и перекрывается переслаивающейся толщей мергелей, гипсов и ангидритов датского яруса- нижнего палеоцена мощностью 30-60 м.

Подстилающие и перекрывающие отложения являются региональными водоупорами и отделяют рассматриваемый водоносный комплекс от других комплексов мела и палеогена: альб-сеноманского снизу и нижне- среднеэоценового сверху.



Выходы на дневную поверхность и под плиоцен-четвертичные осадки в областях питания подземных вод: 1 – пород палеозоя; 2 – отложений сеномана; 3 – отложений нижнего турона; 4 – нерасчлененных отложений верхнего турона и сенона; 5 – граница Арысского артезианского бассейна; 6 – изогипсы кровли верхнетуронского водоносного горизонта; 7 – разрывные нарушения: а) установленные, б) предполагаемые; 8 – скважина: вверху – номер, справа в числителе – абсолютная отметка, в знаменателе – глубина залегания кровли сеноманского водоносного горизонта, м.

Рисунок 1- Карта глубин залегания сеноманского водоносного горизонта Арысского артезианского бассейна



1 – водоносный комплекс плиоцен-четвертичных отложений; 2 – сенонский водоносный горизонт; 3 – верхнетуронский водоносный горизонт; 4 – альб-сеноманский водоносный комплекс; 5 – неокомский водоносный горизонт; 6 – средне-верхнеюрский водоносный комплекс; 7 - палеозойский водоносный комплекс; 8 – палеоцен-миоценовые водоупорные отложения; 9 – нижнетуроновые водоупорные отложения; 10 – водоупорные отложения апта; 11 – пески; 12 – глины; 13 – палеозойские образования; 14 – скважина: вверху – номер, у стрелки – установившийся уровень напорных вод, м,слева – минерализация, г/л, температура ^{0}С, справа – дебит, л/с, понижение, м

Рисунок 2 - Гидрогеологический профиль по линии I-I

На основе детального изучения разрезов скважин и их корреляции в сводном разрезе комплекса выделяются три горизонта разнородным литологическим составом и с различными гидрогеологическими значениями

1. Пески, песчаники с прослоями алевролитов и глин в нижней части верхнего турона ($К_2t_2$). Общая мощность отложений до 200-260 м, из них 50-80 % песчаные породы.

2. Глины с прослоями алевролитов и глинистых песчаников верхней части верхнего турона ($К_2t_2$). Мощность отложений изменяется от первых десятков до 65 м.

3. Песчано-глинистые отложения сенонского надъяруса ($К_2sn$) — переслаивание песков, песчаников и глин общей мощностью 130-250 м, из них 35-65 % - песчаные породы.

На основании проведенного анализа рассмотрены условия распространения термальных вод Арысского артезианского бассейна, приуроченных к меловым отложениям. Выявлены области питания, транзита и разгрузки термальных вод. Дается характеристика глубинам залегания водоносных горизонтов, литологическому составу водовмещающих отложений, их общей и эффективной мощностям, дебитам скважин, минерализации, химическому составу и температуре подземных вод.

Литературы:

1. Калитов Д.К, Мухамеджанов С.М., Ережепов Н.С., Завалей В.А. Изучение закономерностей формирования термальных подземных вод аридного Казахстана. Вестник КазНТУ, 1995;

2.Ережепов Н.Е., Байзаков Н.Б., Калитов Д.К., Нурпеисов Н.Н. Условия формирования подземных вод Восточно-Кызылкумской впадины. В кн.: Гидрогеологические и инженерно-геологические условия формирования подземных вод Казахстана. Межвузовский сборник научных трудов. Алма-Ата, 1990.

Жакып А.Е., Калитова А.Д., Кисмельева Б.Р.
Борды шөгінділерде орайластырылған Арыс артезиан бассейннің термалды суларының тарату шарттары

Түйіндеме. Термалды сулардың азықтандыруы, транзиты және босануы анықталған. Су шөгінділерінің тереңдігі, жер асты суларының литологиялық құрамы, олардың жалпы және тиімді сыйымдылығы, сондай-ақ ұңғыма шығыны, минералдануы, температура мен химиялық құрамының сипаттамасы беріледі.

Түйін сөздер. Арыс саңылауы, борды шөгінділер, термалды сулар, сулы горизонт, сеноман, жоғарғы турон, сенон, горизонттың қалыңдығы, құмдылық коэффициенті, ағынның жылдамдығы, минералдандыруы, температура.

Zhakyp A.E., Kalitova A.D., Kismeleva B.R.
Conditions for the thermal waters extension of Cretaceous sediments of Arys artesian basin

Summary. Areas nutrition, transit and discharge of thermal waters are revealed in the thesis. The characteristics of aquifers' depths occurrence, lithological composition of water-bearing sediments, their total and effective capacities, well flow rates, mineralization, chemical composition and temperature of groundwater are given.

Keywords. Arys depression, Cretaceous deposits, thermal waters, aquifer, Cenomanian, Upper Turonian, Senonian, horizon thickness, net sand coefficient, well discharge, mineralization, temperature.

УДК 555.3/4

Ш.О.Жасымбек
Научный руководитель – М.А.Асанов, канд. геол-минер. наук, ассоц. профессор
Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева, Казахстан, г. Алматы
shaka_95@mail.ru

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ (КОМПЛЕКСНЫЕ) ОСОБЕННОСТИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ УРАНА КАНЖУГАН И ПЕРСПЕКТИВЫ РАСШИРЕНИЯ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ

Аннотация. *В данной статье определены геологические (комплексные) особенности месторождения урана Канжуган. Канжуганское месторождение в целом контролируется региональными и районными прогнозно-геологическими и поисковыми критериями и факторами. В их составе выделяются геотектонические, палеогеографические, гидродинамические, геохимические, структурные и прочие критерии. Основное внимание обращено на локальные рудоконтролирующие факторы, отвечающие поставленным задачам прогнозирования и выявления на месторождении Канжуган высокопродуктивных урановорудных залежей и рудных тел. Анализ имеющихся материалов показал, что в месторождении Канжуган, так же как и в других месторождениях Шу-Сарысуйской урановорудной провинции, сформировался ряд наиболее благоприятных факторов, предопределивших формирование промышленного оруденения.*

Ключевые слова: *структура,уран,Канжуган,геотектоника ,гидродинамика, геохимия.*

Геологическая характеристика месторождения Канжуган: расположено в южной части Шу-Сарысуйской депрессии, которая представляет собой крупную эпикаледонскую структурную и морфологическую впадину, обрамленную на юго-западе Каратауским антиклинорием [1].

Геологические особенности: В региональном плане Канжуганское рудное поле располагается в юго-западной части Чу-Сарысуйской депрессии, в её суборогенной части – Итмурунской ступени. Эта структура представляет собой субширотный клиновидный блок домезозойского фундамента с выровненной домезозойской поверхностью и сокращенной, относительно прилегающей с севера части Чу-Сарысуйской депрессии, мощностью мезо-кайнозойского чехла. Итмурунский блок опущен относительно Каратауского горст-антиклинория по Главному Каратаускому разлому (ГКР) и поднят над Сузакской впадиной, граница с которой проходит по Сузакскому субширотному разлому [1].

Тектоника мезо-кайназойского структурного этажа в основных чертах определяется блоковой структурой поверхности домезозойских образований и разрывными нарушениями жесткого основания.

Структурные особенности: разрез верхней части земной коры в Шу-Сарысуйской депрессии в целом имеет следующее строение:

Нижний структурный этаж представлен интенсивно дислоцированными и метаморфизованными отложениями геологических формаций: сланцевой осадочно-вулканогенной (PR_{1-2}), терригенной флишевой ($Є_1$), карбонатной морской ($Є_1$-O_3).

Средний структурный этаж с резким несогласием перекрывает каледонское основание. В его составе участвуют формации: красноцветная терригенная (D_{2-3}), морская терригенно-карбонатная (C_1), красноцветная терригенная (C_{2-3}-P).

В составе нижнего и среднего структурных этажей выделяются докембрийский, ранне и позднепалеозойский интрузивно-эффузивный комплексы.

Верхний (мезо-кайнозойский) структурный этаж представлен юрской, меловой, палеогеновой и неоген-четвертичной системами [2].

Гидрогеологические и гидрогеохимические особенности: Канжуганское рудное поле относится к Сарысуйскому артезианскому бассейну второго порядка. В зависимости от стратиграфической принадлежности водовмещающих пород, условий движения подземных вод и степени гидравлической взаимосвязи на рудном поле выделяются следующие водоносные горизонты:

- современных аллювиальных отложений (a Q_{IV});
- позднечетвертичных-современных аллювиальных отложений (a Q_{III-IV});
- среднечетвертичных аллювиально-пролювиальных отложений (ap Q_{II});
-локально-водоносных среднемиоценово-верхнеплиоценовых отложений, тогузкенской толщи (N_1^2- N_2^2tg);
- нижнепалеоценовых ранне-среднеэоценовых отложений (P_1^1+ P_2^{1+2}) (водоносный комплекс) [3].

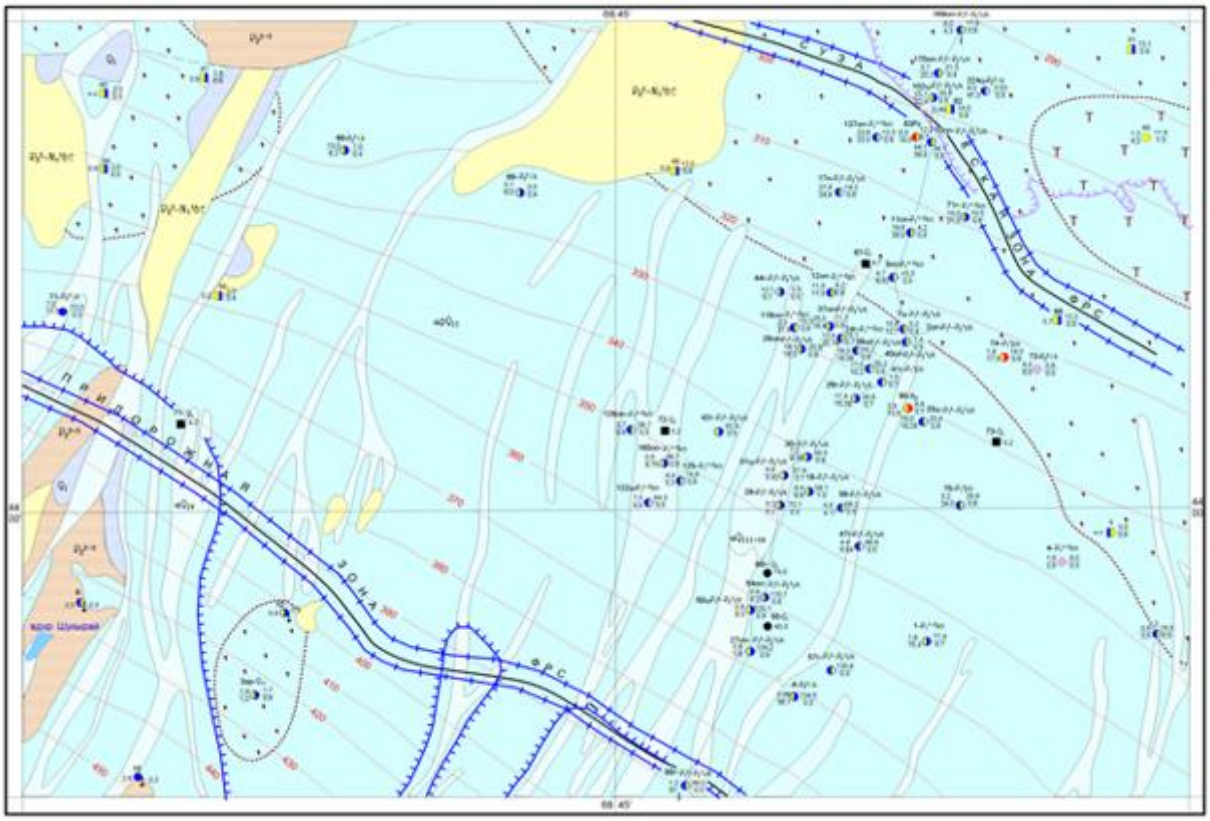


Рисунок 1 - Обзорная гидрогеологическая карта месторождения Канжугана.

По результатам гидрогеохимических исследований в пластовых водах горизонта можно наметить четыре гидрогеохимические зоны: окислительных условий, переходных окислительно-восстановительных условий, зону оруденения (геохимического барьера) и зону восстановительных условий [4] .

Анализируя распространение и концентрацию в водах отдельных микрокомпонентов, можно заметить, что кремний, алюминий, железо, титан, марганец, медь и стронций присутствуют во всех скважинах. Барий, свинец, молибден, литий, цинк и цирконий обнаружены в подавляющем количестве проб, а бериллий, хром, галий, ванадий, олово и никель присутствуют лишь в отдельных пробах [5]. Делать какие-либо выводы по этим немногочисленным данным представляется преждевременным.

Перспективы расширения сырьевой базы Канжуганского месторождения: Канжуганское месторождение в целом контролируется региональными и районными прогнозно-геологическими и поисковыми критериями и факторами, изложенными во многих литературных источниках и, в частности, приведенными в отчете по ГГК-200 на площади северо-восточного обрамления Каратауского горстантиклинория . В их составе выделяются геотектонические, палеогеографические, гидродинамические, геохимические, структурные и прочие критерии. Основное внимание обращено на локальные рудоконтролирующие факторы, отвечающие поставленным задачам прогнозирования и выявления на месторождении Канжуган высокопродуктивных (≥ 3 кг/м^2) урановорудных залежей и рудных тел [6].

Анализ имеющихся материалов показал, что в месторождении Канжуган, так же как и в других месторождениях Шу-Сарысуйской урановорудной провинции, сформировался ряд наиболее благоприятных факторов, предопределивших формирование промышленного оруденения [7]:

- широкое развитие в обрамлении депрессии специализированных на уран и попутные компоненты домезозойских геологических формаций – реальных источников металлов
- относительно повышенные провинциальные кларки концентраций урана и сопутствующих компонентов в проницаемых верхнемеловых и палеогеновых отложениях [8];
- благоприятный тип строения мезозой-кайнозойского разреза в прибортовых частях ШСД, обеспечивший длительное существование здесь области питания водоносных горизонтов;
- обусловленный приведенными факторами ряд последовательных геотектонических и гидрогеохимических процессов, приведших к накоплению в мел-палеогеновых СФК колоссальных ресурсов урана и сопутствующих компонентов [9] ;
- макроциклическое строение разреза рудовмещающего мел-палеогенового комплекса, выраженное в чередовании сероцветных и пестроцветных водопроницаемых песчаных и водоупорных глинистых горизонтов ;
- преобладание в разрезе рудовмещающего комплекса отложений сероцветной глинисто-песчаной и пестроцветной глинисто-гравийно-песчаной формаций, обусловивших чрезвычайно высокую региональную водопроницаемость и условия для формирования контрастных геохимических барьеров.

Литературы:

1. Рабочий проект «Разработка месторождения Канжуган» . – Степногорск, 2010.
2. Рогов Е.И. Справочник по геотехнологии урана. М.: Энерго-атомиздат, 1997.
3. Язиков В.Г. и др. Геотехнология урана на месторождениях Казахстана. – Алматы, 2001.
4. Инструкция по внутреннему, внешнему и арбитражному геологическому контролю качества анализов разведочных проб твердых и негорючих полезных ископаемых, выполняемых в лабораториях. Мингео СССР, НСАМ при ВИМСе. М., 1982.
5. Урановые месторождения Казахстана. – Алматы, 2008.
6. Отчет о результатах детальной разведки участка Кайнарского уранового месторождения Канжуган за период 1990-1995г.г. с подсчётом запасов по состоянию на 01.07.2007г. – Алматы, 2007.

7. Инструкция по применению классификации запасов к гидрогенным месторождениям урана", Комитет геологии недропользования МЭМР Республики Казахстан, - Астана, 2008.

8. Рабочий проект «Разработка месторождения Канжуган» ООС, ОВОС. – Степногорск, 2010.

9. Прогноз, поиски, разведка и промышленная оценка месторождений урана для отработки подземным выщелачиванием. – Алматы, 1997.

Ш.О.Жасымбек

Канжуган уран кенорнының геологиялық (кешенді) ерекшеліктері және оның шикізат базасын кеңейту перспективалары

Түйіндеме. Бұл бапта Қанжуган кенорнының геологиялық (кешенді) ерекшеліктері анықталған. Қанжуган кенорны аудандық және аймақтық болжамды геологиялық және іздеу критерилері немесе факторлары арқылы бақыланады.Оның ішінде геотектоникалық,палеогеографиялық,геохимиялық, құрылымдық және сол сияқты критерилерімен бөлінеді. Негізгі назар жергілікті кенбақылаушы факторларға аударылады, Қанжуған кенорнының бақылауға берілген тапсырмаларына жауап беретін жоғарғы өнімді уранкенді шоғыры және кенді денелер анықталады.Белгілі материялдардың талдауы бойынша,Қанжуған кенорныда,сол сияқты Шу-Сарысу уранкенді провинциясының басқа да кенорындары сияқты жағымды факторлар құрады,өндірістік кенденуді алдын-ала калыптастырады.

Түйін сөздер: Құрылым,уран,Қанжуған , геотектоника ,гидродинамика,геохимия.

S.O.Zhassymbek

Geological (complex) features of uranium deposits Kanzhugan and prospects for expanding the raw material base

Summary. This article defines the geological (complex) features of the Kanzhugan uranium Deposit. Kanzhugan field as a whole is controlled by regional and regional forecast-geological and prospecting criteria and factors. In their structure geotectonic, paleogeographic, hydrodynamic, geochemical, structural and other criteria are allocated. The main attention is paid to the local ore control factors that meet the objectives of forecasting and identification of highly productive uranium ore deposits and ore bodies at the Kanzhugan Deposit. Analysis of the available materials showed that a number of the most favorable factors that predetermined the formation of industrial mineralization were formed in the Kanzhugan field, as well as in other deposits of Shu-Sarysu uranium province.

Keywords: Structure,uranium,Kanzhugan,geodynamics ,hydrodynamics, Geochemistry.

УДК: 550.83(574)

М.С. Калибек

Научный руководитель−А.Т. Касенова, канд.геол.-минер.наук, ассоц.профессор
Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И. Сатпаева, Казахстан, г. Алматы
maga-795@mail.ru

ЗОЛОТОРУДНЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ЩЕРБАКТИНСКОГО РУДНОГО РАЙОНА

Аннотация. *Определены геолого-структурные особенности, стратиграфические факторы, рудоконтролирующие структуры, месторождении полезных ископаемых Щербактинского рудного района, которое находится на Курдайском районе Жамбылской области. Описания стратиграфических факторов и рудоконтролирующих структур и их положение в разрезах, пространственные размещение, связанные с ними твердые полезные ископаемые, приводятся в хронологическом порядке.*

Ключевые слова: *Щербактинский рудный район, месторождения полезных ископаемых, рудоконтролирующие структуры, геолого-структурные особенности, стратиграфические факторы.*

Щербактинский золоторудный район в геодинамическом плане соответствует Агалатасской островодужной системе, выраженной черносланцевой кремнисто-карбонатно-терригенной и андезитовой формациями щербактинской и ргайтинской свит раннего-среднего ордовика, с которыми связана золото-сульфидная минерализация, регенирированная в

жильное, штокверковое и минерализованных зон оруденение. При этом продуцирующая роль принадлежит как ордовикским, так и более поздним интрузиям существенно гранодиорит-диоритового состава, контролирующим размещение жильной золото-кварцевой формации (Майбулак Восточный), скарново-полиметаллический (Тасполы), золото-кварц-сульфидной жильной и зон минерализации (Гагаринское, Когадыр VI, Каратас-Чокпарская группа). Рудный район представлен двумя тектоническими блоками, разграниченными Кызылкайнарской системой разломов взбросо-надвигового характера субширотного простирания.

Южный блок выражен Шокпар-Каратасской золоторудной линейной зоной, контролируемой Агалатас-Тасполинской системой разломов. Основные перспективы зоны связаны с возможностью выявления масштабных объектов в углеродисто-терригенной толще щербактинской свиты, вмещающей малые интрузивные тела гранитоидов кордай-шатыркольского комплекса.

Северный (Сугандинский по В.А. Жогову), треугольный в плане блок, образован сходящимися ветвями Сугандинского и Колгутинского (Когадырского) разломов надвигового типа, как бы вдвинут между Шатыркольским и Кордайским тектоническими блоками. По сути он является юго-западным флангом Кордайского покрова и, по-видимому, залегает в его основании. Сложен блок островодужными и плутоническими ордовикскими комплексами на дислоцированном кембрийском офиолитовом основании, вмещающими малые интрузивные массивы девонского ВПП. Рудонасыщенность северного блока высокая. Месторождения золота Гагаринское, Когадыр VI, Алдауше, связанные с гранитоидными интрузиями кордай-шатыркольского и жадринского комплексов, с рядом рудоперспективных площадей группируются в Акжазыкский золоторудный узел, традиционно выделяемый в составе Кордайского рудного района.

Акжазыкский рудный узел, охватывающий северный тектонический блок, характеризуется сложными геолого-структурными и геодинамическими обстановками, определившими разнообразие рудно-формационных типов месторождений. Главной его тектонической особенностью является субмеридиоиальная ориентировка основных структурно-вещественных комплексов. Срединная часть представлена Когадырским и Актасским гранитоидными массивами кордай-шатыркольского интрузивного комплекса, вмещающими в восточных зонах эндо-экзоконтакта месторождения Когадыр VI и Гагаринское; в восточной части развиты породы кембро-ордовикской офиолитовой ассоциации с золото-медно-колчеданной минерализацией; на западе и востоке - терригенно-сланцевые отложения щербактинской свиты, прорванные девонскими гранитоидами с золото-кварц-сульфидным оруденением. Незначительный по размерам тектонический блок в центре узла сложен лавами и туфами верхнерифейской копинской свиты. В пределах площади узла широко развиты разрывные нарушения меридионального, северо-восточного и субширотного направлений, являющиеся большей частью рудоконтролирующими для многих золото-медных проявлений. В составе узла выделяются Гагаринское и Средне-Кокпатасское золоторудные поля.

Гагаринское рудное поле в виде узкой протяженной полосы меридионального простирания занимает центральную часть Акжазыкского узла.

В геологическом строении рудного поля принимают участие гранодиориты и граниты курдай-шатыркульского интрузивного комплекса, которые на востоке граничат с габброидами чу-балхашской офиолитовой ассоциации нижнего-среднего кембрия. С этой границей в восточной экзоконтактовой части Актасского гранитоидного массива связано золото-серебряное с полиметаллами месторождение Гагаринское. Основное его оруденение локализовано в зоне субширотного разрывного нарушения, тип оруденения прожилково-вкрапленный золото-серебряно-свинцово-цинковый. Рудное поле оконтуривается группой шлихогеохимических аномалий, охватывающих Актасский гранитоидный массив и его ближайшее обрамление из вмещающих пород щербактинской свиты и офиолитовой

ассоциации. Месторождение находится в северной части рудного поля, в восточной приконтактовой зоне интрузива на границе с амфиболитизированными базальтоидами. Основной рудолока-лизующей структурой является субширотный разлом сдвигового характера, вмещающий прерывистые жильные и линзовидные тела золото-полиметаллических (Au, Ag, Pb, Zn) мышьяковистых руд.

Изучение вещественного состава, анализ парагенетических минеральных ассоциаций позволили выделить три стадии формирования метасоматитов и руд: предрудную – пирит-хлорит-кварц-серицитовую ассоциацию; рудную представленную пирит-арсенопирит-кварцевой, золото-полиметаллической и золото-кварц-кальцитовой ассоциациями и пострудную карбонатную минеральную ассоциацию. В обобщенном виде текстурно-структурные особенности и минеральный состав с указанием главных рудных парагенетических ассоциаций.

Полезными компонентами в рудах Щербактинского рудного района кроме золота, являются серебро, свинец, цинк и кадмий. Вредной примесью при технологической переработке руд служит мышьяк, среднее содержание которого по месторождению составляет 0,85%. Другие элементы, сопутствующие золоту (висмут, кобальт, германий и др.), из-за незначительных концентраций промышленного интереса не представляют. По особенностям вещественного состава комплексные руды района относятся к свинцово-цинково-серебряно-золотому промышленному типу. По минеральному составу месторождение относится к золото-сульфидной формации.

Стратиграфия. Наиболее древними образованиями в районе являются метаморфиты сарыбулакской серии нижнего протерозоя (PR_1Sr) представленные разнообразными гнейсами, кристаллическими сланцами, амфиболитами с прослоями микрокварцитов и мраморизованных известняков общей мощностью до 1000 м. Они слагают две протяженные прерывистые полосы северо-западного простирания, наблюдающиеся в боковых приконтактовых зонах Шатыркольского гранитоидного массива. Породы повсеместно ороговикованы и гранитизированы.

Вернерифейские образования копинской свиты (R_3kp) слагают отдельные участки (блоки) в бассейнах руч. Кокпатас, Сарыбулак и др. Представлены они метаморфизованной толщей вулканогенных пород кислого, среднего и основного состава (порфироиды, порфиритоиды) мощностью до 600 м. с прослоями рассланцованных туфов, туффитов, туфопесчаников, динамосланцев.

Кембрийские отложения широко распространены в Жалаир-Найманской СМЗ, т.е. за пределами рассматриваемого района, в т.ч. на северо-восточном склоне гор Кендыктас, где они слагают обширную Жайсанскую антиклинальную структуру.

Ордовикские отложения имеют широкое распространение. В районе они представлены всеми отделами и сложены осадочными и вулканогенными образованиями.

Нижне-среднеордовикские отложения представлены терригенно-углеродистой толщей щербактинской свиты ($O_{1\text{-}2}scr$), литологически сложенной серыми мелко-тонкозернистыми песчаниками, глинистыми, известковистыми и кремнистыми сланцами, с прослоями и горизонтами известняков. Мощность свиты 1200 м. Возраст отложений определен фаунистически как верхи аренига-нижняя половина лланвирна.

Среднеордовикские образования ргайтинской свиты (O_2rg) согласно наращивают разрез щербактинской свиты. В их составе выделяются две подсвиты – вулканогенная внизу и терригенная вверху. Нижняя подсвита (O_2rg_1) сложена андезито-базальтовыми порфиритами, туфами, туфопесчаниками, вулканомиктовыми конгломератами. Эффузивные разности преобладают на севере района, к югу и западу разрез становится существенно вулканогенно-обломочным. В верхней подсвите (O_2rg_2) резко преобладают осадочные породы – песчаники, алевролиты, углистын и глинистые сланцы с подчиненными прослоями туфопесчаников и туффитов. Общая мощность свиты до 2500 м.

Гранитоиды позднеордовикского курдай-шатыркольского интрузивного комплекса играют ключевую роль в геодинамике и металлогении района. Они слагают одноименный батолит, выраженный на дневной поверхности рядом крупных (Шатырколь-Теректинский, Курдайский) и более мелких (Когадырский, Майбулакский и др.) массивов, охватывающих около 70% площади района. По геофизическим данным они интерпретируются как пластовые тела межформационного типа конкордантного и линейно-площадного залегания, вытянутые в северо-западном направлении. Контакты массивов с вмещающими породами рвущие, извилистые, апофизные. Падение контактов крутое, под углом 70-80°, периклинальное.

Литература:

1.Авдеев А.В. и др., Геодинамическая карта Южного Казахстана м-ба 1:1000000, 1990 г. и м-ба 1:500 000, 2000 г

2.Аверьянов Н.П и др., Отчет Чокпарской партии о результатах детальных поисков на участке Умуртай за 1984-87 г.г.

3.Бабкин Н.Я. и др., Попутные поиски медных месторождений в южном обрамлении гор Кендыктас. 1973-77 г.г. Специализированная геологическая карта Кен-дыктасского поднятия и его южного погребенного обрамления. 1987 г.

М.С. Қалибек

Шербақты кенді ауданының алтынкенді кенорындары

Түйіндеме. Құрылымдық-геологиялық ерекшеліктерін анықтау, стратиграфиялық факторлары, Жамбыл облысы Қордай ауданында орналасқан Шербақты кенді ауданының пайдалы қазбалар кенорындарының кенбақылаушы құрылымдары, Стратиграфиялық факторлар мен руда бақылау құрылымдарының сипаттамалары және олардың секциялардағы орналасуы, кеңістіктік орналасуы және қатты қатты минералдар хронологиялық тәртіпте берілген.

Түйін сөздер. Шербақты кенді ауданы, минералды шикізат, кенді бақылау құрылымдары, геологиялық және құрылымдық ерекшеліктері, стратиграфиялық факторлар.

M.S. Kalibek

Golden deposits of Sherbaktin ore area

Summary. Geological-structural features, stratigraphic factors, ore-controlling structures of the deposit of minerals of the Shcherbakty ore district, which is located in the Kurdai region of the Zhambyl region, are determined. Descriptions of stratigraphic factors and ore control structures and their position in sections, spatial location, and associated solid minerals are given in chronological order.

Keywords: Shcherbakty ore region, mineral deposits, ore control structures, geological and structural features, stratigraphic factors

УДК: 556.3

Калитова А.Д., Кисмельева Б.Р.

Научный руководитель – Завалей В.А., канд. геолого-минер.наук, профессор

Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева, Казахстан, г.Алматы

kalitova.aisulu@gmail.com

ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ ПАРАМЕТРОВ ВОДОНОСНОГО ГОРИЗОНТА, СОДЕРЖАЩЕГО ВЫСОКОНАПОРНЫЕ ТЕРМАЛЬНЫЕ ВОДЫ

Аннотация. *В работе приведены сведения об оценке параметров верхнемелового водоносного горизонта по результатам опытных выпусков термальных подземных вод из глубокой самоизливающейся высоконапорной скважины. Расчеты водопроводимости водоносного горизонта определены с учетом потерь напора на трение, влияния термолифта и газлифта. Полученные результаты были использованы при оценке эксплуатационных запасов месторождения термальных вод.*

Ключевые слова. *Параметры водоносного горизонта, термальные воды, водопроводимость, газлифт, термолифт, потери напора.*

Параметры водоносных горизонтов, характеризующие емкостные и фильтрационные свойства водовмещающих пород, служат основой для расчетов эксплуатационных запасов подземных вод, выполняемых при поисково-разведочных работах для решения задач водоснабжения, орошения, проектирования и эксплуатации горнорудных предприятий, захоронения промышленных стоков и др. Основными гидрогеологическими параметрами водоносного пласта являются: коэффициенты фильтрации, водопроводимости, пьезо- и уровнепроводности.

Как правило, расчет параметров водоносных горизонтов осуществляется по результатам откачек воды из скважин, где определяется дебит скважины и динамика снижения уровня воды в ней. При самоизливающихся скважинах опыты ведутся в режиме самоизлива.

В том случае, если самоизливающиеся скважины вскрывают высоконапорный термальный водоносный горизонт, требуется особый подход к оценке параметров этого горизонта.

Поисково-разведочных работ для выявления и оценки эксплуатационных запасов геотермальных вод в Жаркентской впадине. При этом пробурена гидрогеологическая скважина глубиной 2850 метров. По результатам интерпретации материалов ГИС выделен наиболее перспективный для освоения верхнемеловой водоносный горизонт. Перфорация колонны проведена в интервале 2763-2793м. Получен приток термальных вод с температурой +103ºС с дебитом 50,5дм^3/с и избыточным давлением на устье 235м. Минерализация подземных вод 0,71г/дм^3. Проведены опытные выпуски на несколько понижений. По результатам этих выпусков определены параметры верхнемелового водоносного горизонта.

Обработка опытных данных, полученных от возмущающих скважин, осуществлена по временной закономерности дебита по графику $\frac{1}{Q} - lgt$ (Рисунок 1).

Обработка опытной информации возмущающей скважины при выпусках произведена на основе следующей формулы

$$Q_{(t)} = \frac{km \cdot S_0}{0.183 lg \frac{2.25at}{r_0^2}} \quad (1)$$

Для использования графоаналитического метода оценки параметров пласта, эта формула записывается в виде уравнения прямой.

$$\frac{1}{Q} = A + Clgt \quad (2)$$

Где $C = \frac{0,183}{kmS_0}$, что является угловым коэффициентом графика $\frac{1}{Q} - lgt$.

Отсюда коэффициент водопроводимости верхнемелового водоносного горизонта определен по уравнению

$$km = \frac{0.183}{C \cdot S_0} \quad (3)$$

При этом было учтено, что определение коэффициента водопроводимости в возмущающих скважинах указанным способом не учитывает дополнительного сопротивления в трубах при движении воды от интервала перфорации до точки излива, а также явления термолифта и газлифта в термальных скважинах.

В условиях высоких температур подземных вод, значительной глубины их залегания и высоких пластовых давлений реальная величина снижения напора не соответствует величине его снижения, замеренной в работающих скважинах. Причинами этого являются особенности гидрогеологической обстановки месторождения, а также технология их разработки.

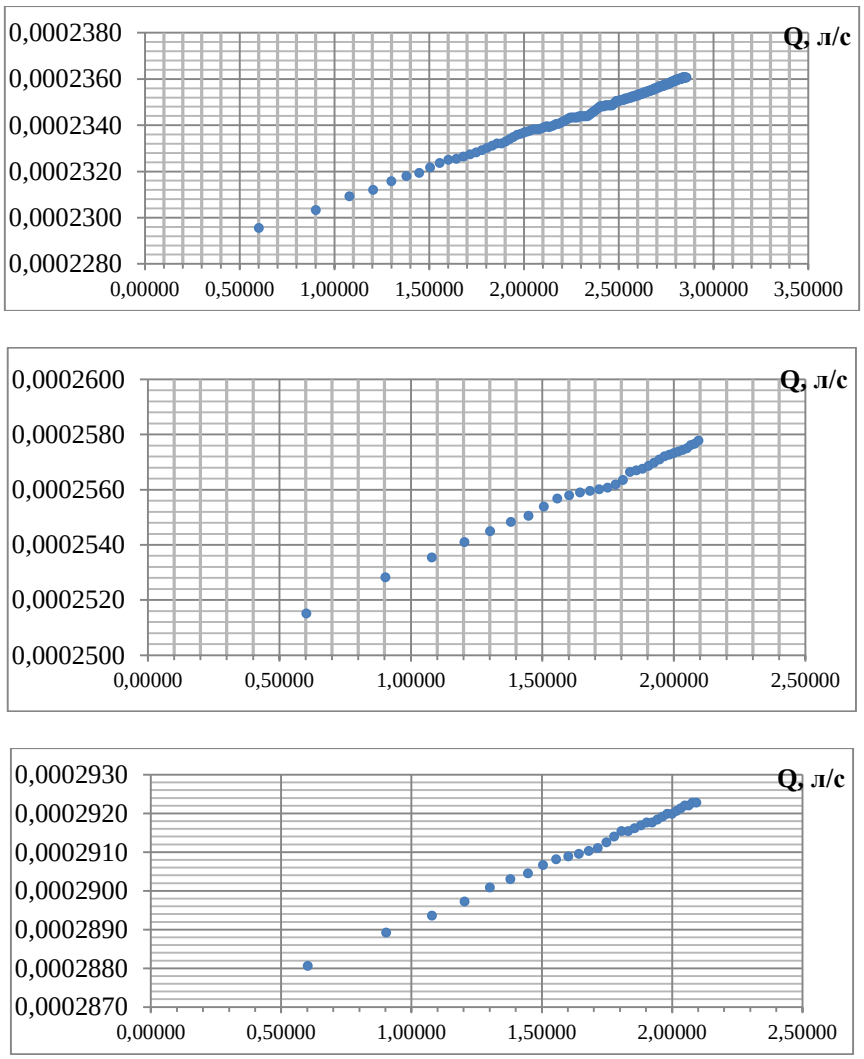


Рисунок 1 - Графики прослеживания по результатам опытных выпусков термальной воды из скважины

Из гидрогеологических особенностей, влияющих на снижение напора, важное значение имеют высокая температура недр и подземных вод, их минерализация и газонасыщенность, а также большие глубины залегания продуктивных пластов.

Из технологических признаков имеют значение характер и особенности вскрытия продуктивных пластов, конструкция скважины, способы добычи термальных вод, а также способ транспортировки этих вод к потребителю.

Таким образом, для глубоких скважин, вскрывающих водоносные горизонты с высокими температурами в пласте, понижение напора подземных вод в пласте S не равно понижению уровня, замеренного на устье скважины S_y. Это обусловлено проявлением эффектов термолифта и газлифта, а также гидравлических потерь напора в водоподъемных трубах эксплуатационной скважины.

Для использования при определении параметров пласта значения величины S, зависимость между S и S_y принята в следующем виде:

$$S = S_{\text{у}} - h_{\text{тр}} + S_{\text{т}} + S_{\text{г}} \quad (4)$$

где S - понижение напора подземных вод в пласте, принимаемое для расчетов параметров, м;

S_y – величина понижения, замеренная на устье скважины при проведении выпуска, м;

h_{TP} - гидравлические потери напора на трение при движении воды в скважине, м;

S_T,$S_Г$ - поправки к уровню, учитывающие термолифт и газлифт, м.

Большая глубина залегания продуктивного верхнемелового водоносного горизонта существенно проявляется в потерях напора при движении жидкости от пласта к устью скважины. Основные потери напора обусловлены преодолением сопротивления на трение в колоннах труб.

Приведенные расчеты показывают, что восходящее движение термальных подземных вод в скважине при всех вариантах самоизлива осуществляется в турбулентном режиме, что учтено при дальнейших расчетах.

Потери напора за счет трения в эксплуатационных колоннах круглого сечения рассчитаны по формуле Дарси-Вейсбаха.

Как известно, в глубоких термальных скважинах необходимо учитывать изменение плотности воды в зависимости от изменения температуры. Высокие температуры геотермальных вод обуславливают в работающих скважинах эффект термолифта. При разности температур газовая фаза в воде увеличивается, увеличивается ее относительное содержание в смеси, благодаря чему интенсифицируется подъем жидкости.

Для учета термолифта определено положение статического уровня геотермальных вод при условиях, которые будут иметь место при эксплуатации водозаборного сооружения.

Поправка к уравнению (4), учитывающая термолифт (S_T), определена по следующей формуле

$$S_{\text{т}} = \frac{H_{\text{скв}}[\rho(t_{\text{ст}}) - \rho(t_{\text{д}})]}{\rho(t_{\text{д}})} \quad (5)$$

Объем газа, растворенного в единице объема воды, является газовым фактором, зависящим от давления, температуры, химического состава воды и газа.

При движении пластовой воды от забоя к устью скважины на определенной глубине, где давление становится равным давлению насыщения, газ начинает выделяться из воды. По мере дальнейшего подъема воды к устью скважины количество выделившегося из нее газа увеличивается, достигая максимальной величины, равной газовому фактору при атмосферном давлении на поверхности.

Дополнительное приращение напора за счет проявления эффекта газлифта ($S_Г$) определено по формуле

$$S_{\text{г}} = \frac{P_0 C_0 \tau}{\rho g}\left(ln\frac{P_{\text{г}}}{P_i} - \frac{P_{\text{г}} - P_i}{P_i}\right) \quad (6)$$

Расчетное понижение напора (S), рассчитанное по формуле (4), с учетом гидравлических потерь на трение, а также поправок, учитывающих явления термолифта и газлифта, для всех режимов выпусков по скважине приведены в таблице 1.

Таблица 1. Значения расчетных понижений напора

№ скважины	Дебит, л/с	Величина понижения, замеренно-го на устье скважины при проведении выпуска S_y, м	Гидравли-ческие потери напора на трение, h_{TP}, м	Поправки, учитывающие термолифтS_T, м	Поправки, учитывающие газлифт$S_Г$, м	Расчетное понижение напора подземных вод в пласте, принимаемое для оценки параметров, S, м
5539	50,5	225,0	107,3	100,97	2.94	211.61
	46,0	188,0	88,0			203.91
	40,2	160,0	62,3			201.61

Коэффициент водопроводимости верхнемелового водоносного горизонта определен по уравнению (3). При расчетах было учтено, что при определении коэффициента водопроводимости в возмущающих скважинах необходимо учитывать дополнительное сопротивление в трубах при движении воды от интервала перфорации до точки излива, а также явления термолифта и газлифта в термальных скважинах. С учетом этого, для оценки коэффициента водопроводимости по уравнению (3), принято расчетное значение величины *S* (Табл.1).

Значения величины углового коэффициента С определено по результатам построения графиков прослеживания в координатах $\frac{1}{Q} - lgt$.

Таблица 2. Результаты расчетов водопроводимости по скважине

№№ скважины	Начальный дебит, л/с	Расчетное понижение напора подземных вод в пласте, принимаемое для оценки параметров, S , м	Угловой коэффициент С графика $\frac{1}{Q} - lgt$	Водопрово-димость, $km = \frac{0.183}{c \cdot s_0}$, м^2/сут
5539	50,5	211.61	$0{,}285 \cdot 10^{-5}$	303.44
	46,0	203.91	$0{,}42 \cdot 10^{-5}$	213.68
	40,2	201.61	$0{,}28 \cdot 10^{-5}$	324.18
				Среднее 280,4

Таким образом, среднее, принимаемое для расчетов запасов подземных вод значение водопроводимости, рассчитанное по результатам опытных выпусков из термальной скважины с учетом потерь напора воды в скважине за счет трения о стенки труб, а также с учетом влияния явлений термолифта и газлифта составляет 280,4м^2/сут.

Литературы:

1. Алхасов А.Б. Возобновляемая энергетика, - 2-е изд. перераб. и доп. – М: ФИЗМАТЛИТ. 2012 – 256с.

2. Боревский Б.В., Дробнорход Н.И., Язвин Л.С. Оценка запасов подземных вод. Киев, Выща школа, 1989.

3. Методическое руководство по поискам, разведке, оценке и картированию гидрогеотермальных ресурсов. Опыт стран СЭВ и СФРЮ. Москва 1986.

Калитова А.Д., Кисмельева Б.Р.

Арыны жоғары термалды сулар орналасқан сулы горизонттың параметрлерін бағалаудың ерекшеліктері

Түйіндеме. Мақалада арынды және суы өздігінен атқылаушы терең ұңғымадан термалды жерасты суларын тәжірибелік сынамалаудың нәтижелері бойынша жоғарғы бор сулы горизонтының параметрлерін бағалау туралы деректер келтірілген. Сулы горизонттың суөткізгіштігі арынның үйкелістен азаюын, термолифт пен газлифттің әсерін ескере отырып анықталған. Анықталған деректер термалды сулар кен орнының пайдалану қорын есептеу кезінде қолданылған.

Түйін сөздер. Сулы горизонттың параметрлері, термалды сулар, суөткізгіштік, газлифт, термолифт, арынның азаюы.

Kalitova A.D., Kismelyeva B.R.

Features of the assessment of the parameters of the aquifer containing high-pressure thermal water

Summary. The paper provides information on the assessment of the parameters of the Upper Cretaceous aquifer as a result of experimental releases of thermal groundwater from a deep self-pumping high-pressure well. Calculations of water carrying capacity of the aquifer have been determined taking into account the loss of frictional pressure, the effect of thermolift and gas lift. The obtained results were used in evaluating the operating reserves of the thermal water deposit.

Keywords. Parameters of the aquifer, thermal waters, water conductivity, gas lift, thermolift, head loss.

УДК: 550.83(574)

Г.Е.Кулумбетова
Научный руководитель− Жолтаев Г.Ж. доктор геол.-минер. наук, профессор
Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева, Казахстан, г.Алматы
gkulum@gmail.com

СТРОЕНИЕ ПОДСОЛЕВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ УЧАСТКА «СЕВЕРНЫЙ», РАСПОЛОЖЕННОГО В ПРЕДЕЛАХ ВОСТОЧНОГО БОРТА ПРИКАСПИЙСКОЙ ВПАДИНЫ

Аннотация. *В настоящей статье представлены результаты оперативной интерпретации данных 3Д сейсморазведки участка Северный, расположенного в пределах восточного борта прикаспийской впадины. В результате интерпретации в подсолевых отложениях выделены геологические структуры перспективные на нефть и газ, а также определены объемы дальнейших поисковых, геолого-разведочных работ, необходимых для подтверждения выделенных перспективных структур.*

Ключевые слова: *Прикаспийская впадина, dвосточный борт, участок Северный, сейсморазведочные работы, геологическая структура, отражающий горизонт, объекты, ловушки.*

Изучаемый район расположен на восточной окраине Прикаспийской впадины, где выявлено большинство подсолевых месторождений. Первые сведения о нефтегазоносности изучаемого участка появились еще в начале прошлого столетия, когда на площади Мортук были обнаружены закированные породы. Целенаправленные нефтепоисковые работы здесь проводятся с середины прошлого века. Территория неоднократно покрывалась разнообразными геофизическими исследованиями. Наиболее эффективными из них оказались сейсмические методы. В последнее 20 лет на всей территории контрактного участка отработана густая сеть 2Д сейсмопрофилей МОГТ. На двух участках проведена съемка по методу 3Д сейсморазведки.

Довольно хорошо изучен этот район Прикаспийской впадины глубоким бурением. На территории участка вне пределов выявленных месторождений пробурено свыше 30 поисковых и параметрических скважин.

В результате проведения геофизических работ и бурения удалось расшифровать глубинное строение территории, расположенной на восточной окраине Прикаспийской впадины в зоне с интенсивным проявлением солянокупольной тектоники. В разрезе верхней части осадочного чехла здесь выделяются подсолевой, соленосный и надсолевой структурно-формационные комплексы пород.

По подсолевому комплексу осадков в пределах участка выделяются два крупных района (рис. 1). На юго-востоке прослеживается окраина Жанажолского карбонатного шельфа. Для него характерно развитие двух карбонатных толщ (КТ-I и КТ-II), разделенных межкарбонатным комплексом МКТ. Нижняя карбонатная толща имеет поздневизейско-раннемосковский возраст, и является основным нефтегазоносным резервуаром района. Верхняя карбонатная толща сложена породами позднемосковско-гжельского возраста. Она продуктивна на ряде площадей. Выше толщи КТ-I залегают терригенные породы нижней перми, содержащие на некоторых площадях залежи нефти.

Основная по площади часть участка расположена в более погруженной зоне бассейна палеозойской седиментации. Центральное место в этой зоне занимает обширная Темирская внутрибассейновая карбонатная платформа. В отличие от карбонатного шельфа в подсолевом разрезе Темирской карбонатной платформы отсутствуют верхняя карбонатная и межкарбонатная

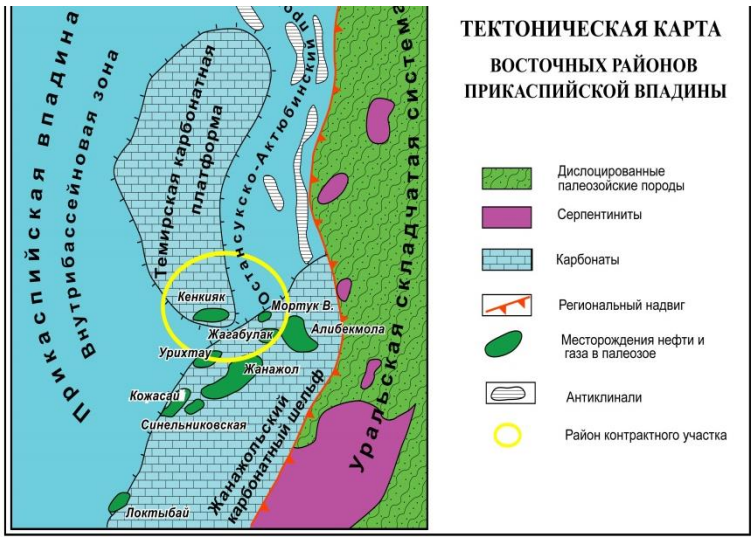


Рисунок 1 - Тектоно-седиментационная схема строения подсолевого комплекса восточной окраины Прикаспийской впадины.

толщи. Продуктивность здесь приурочена к нижней карбонатной толще КТ-II и терригенному комплексу ранней перми.

Темирская карбонатная платформа граничит на востоке с Остансукским прогибом, а на западе – с полого погружающейся к центру Прикаспийской впадины Западно-Темирской моноклиналью. Подсолевые разрезы этих обоих структурных элементов сложены терригенными отложениями карбона и ранней перми. Лишь на отдельных площадях среди аргиллито-алевритовых пород встречаются небольшие прослои известняков.

Исходя из особенностей геологического строения и установленной продуктивности в подсолевом комплексе участка выделяются 4 нефтегазоносных района. Центральную часть участка занимает Темирский нефтегазоносный район, в котором установлена продуктивность нижней карбонатной толщи и терригенного комплекса нижней перми. Юго-восточнее его расположен Жанажольский нефтегазоносный район, характеризующийся наибольшим этажом продуктивности, включающим толщи КТ-I, МКТ и КТ-II. В расположенных восточнее и западнее Темирского района депрессионных зонах Остансукского прогиба и Западно-Темирской моноклинали нефтяных месторождений пока не выявлено. Перспективы открытия залежей нефти и газа связываются с терригенным комплексом нижней перми и, по-видимому, карбона.

Перекрывающий подсолевые отложения соленосный комплекс в районе исследований подвержен интенсивной соляной тектонике, что привело к формированию многочисленных соляных гряд. Соляные ядра прорывают верхнепермские отложения, которые выполняют значительные по площади межкупольные мульды. В некоторых из них чисто соленосная толща полностью выжата в прилегающие купола. В ряде мульд в верхнепермской толще выявляются положительные структуры типа «щита черепах». На участках прорыва солью верхнепермских отложений получили развитие пластовые тектонически экранированные соляным телом ловушки. В этих же зонах предполагаются соляные карнизы и подкарнизные ловушки.

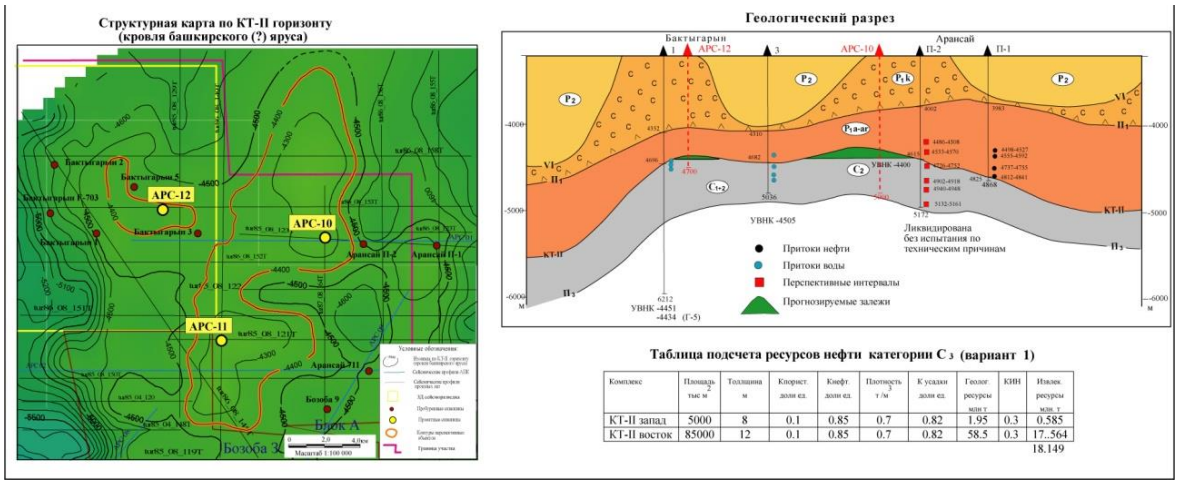
Собственно надсолевой структурный этаж начинается с триасовых отложений, которые с угловым несогласием сплошным чехлом покрывают межкупольные зоны и своды соляных ядер. Триасовый комплекс легко опознается и коррелируется вследствие наличия отмеченного углового несогласия в залегании верхнепермских и триасовых отложений. Из всего мезозойского комплекса осадков на контрактном участке перспективными на нефть считаются только триасовые отложения. Имеющиеся резервуары юрского и мелового возраста находятся вблизи области питания атмосферными водами и интенсивно промываются инфильтрационными потоками.

В результате проведенной интерпретации материалов 2Д и 3Д сейсморазведки достаточнопривлекательным как по состоянию изученности, так и перспективам прироста ресурсов нефти является **Бактыгаринский участок.** Здесь выявлена крупная ловушка в толще КТ-II.

Бактыгаринская подсолевая структура имеет сложную конфигурацию и практически включает два выделявшихся здесь ранее объекта – Бактыгарынское и Арансайское поднятия. На площади пробурено 7 скважин, однако залежей нефти промышленной значимости

обнаружено не было. Как показывают результаты переинтерпретации сейсмических материалов, на площади Бактыгарын все 5 скважин, хотя и были с признаками нефтегазоносности, оказались пробуренными за пределами предполагаемого контура ВНК, предположительно принятого нами на отметке минус 4400 м. При этом самая высокая отметка водоносного горизонта установлена в скважине 5, где она равна минус 4431 м.

В настоящее время можно предложить 2 модели геологического строения и нефтегазоносности данной площади. По первой модели (рис. 2) по кровле карбонатов предполагается сводовое поднятие без нарушения его разломом. Это поднятие имеет западную, северную и южную вершины, неравнозначные по площадям и амплитудам.



Рисинок 2.- Участок Северный. Подсолевая структура Бактыгарын-Арансай (модель 1)

Самой маленькой по площади и амплитуде является западная вершина. Две остальные вершины в совокупности почти в 6 раз превышают площадь западной вершины, являются более приподнятыми и амплитудными. Если исходить из ресурсной базы, то вопрос о первоочередности разбуривания поисковым бурением решается однозначно в пользу восточных вершин. Однако, на западной вершине проведена 3Д сейсморазведка, что позволяет считать локальное поднятие надежно подготовленным к бурению и выбрать точку заложения независимой поисковой скважины АПК-12 глубиной 4700 м (с возможным углублением до 6500м со вскрытием девона). На восточных вершинах отработана лишь нерегулярная сеть профилей, что не позволяет сделать однозначную интерпретацию сейсмических данных.

На неоднозначность интерпретации сейсмического материала по восточным вершинам указывает также анализ данных по нефтегазоносности скважин на площади Арансай. Пропитанные нефтью известняки подняты из скважины П-2 значительно ниже ВНК в 4400 м. К сожалению, эта скважина по техническим причинам была ликвидирована без испытания. В скважине П-1 также значительно ниже объектов в западной части структуры (скв.3) из терригенной толщи нижней перми были получены незначительные притоки безводной нефти. Эти расхождения можно объяснять наличием разлома между скважинами 3 и П-2. Подобные предположения о наличии тренда между скважинами 3 и П-2 высказывались и ранее. Однако они касались лишь особенностей строения структуры без анализа нефтегазоносности по скважинам.

Если вместе проанализировать структурные факторы и нефтегазоносность площади, то можно предложить альтернативную модель ее строения (рис. 3). В этом случае легко объясняются невязки между результатами испытания западных и восточных скважин, расположенных в разных блоках и вполне естественно имеющих разные ВНК. Более того, по второму варианту геологической модели значительно увеличиваются ресурсы нефти как за счет увеличения этажа нефтеносности КТ-II, так и вследствие учета продуктивности терригенной толщи нижней перми.

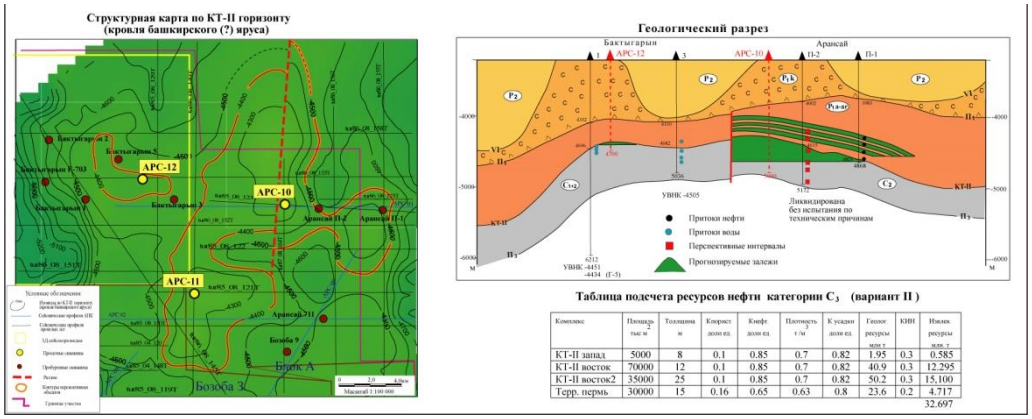


Рисунок 3.- Участок Северный. Подсолевая структура Бактыгарын-Арансай (модель 2).

При обоих вариантах геологической модели Бактыгарын-Арансайской площади основные ресурсы нефти концентрируются на восточных блоках, где и целесообразно пробурить новую независимую поисковую скважину АПК-10. Ее местоположение остается постоянным при обеих. В случае получения положительных результатов в скважине АПК-10 рекомендуется пробурить на южной вершине зависимую скважину АПК-11.

Для уточнения строения восточных вершин поднятия необходимо выполнить сейсморазведочные работы 3Д в объеме полнократных 80 км^2.

В результате выполнения предусмотренных работ ожидается существенно повысить нефтегазовый потенциал контрактного участка. Предполагается, что наиболее важные достижения будут получены на Бактыгарын-Арансайской площади, где может быть выявлено крупное месторождение нефти с извлекаемыми запасами свыше 30 млн. т.

Выполненными работами подтверждена перспективность на нефть участка «Северный», что позволяет рассматривать его в качестве объекта для продолжения геологоразведочных работ по подсолевому комплексу.

По подсолевым перспективным отложениям выделен крупный объект, представляющий интерес в отношении поиска месторождений нефти и газа - Бактыгарын-Арансай.

Таким образом, на рассматриваемом участке «Северный» имеются реальные предпосылки для увеличения ресурсного потенциала углеводородов в несколько раз. При этом прогнозируется открытие в подсолевых карбонатных отложениях одного крупного месторождения нефти на Бактыгарын-Арансайской площади с примерными извлекаемыми запасами свыше 30 млн т.

Для окончательного выяснения перспективности подсолевых отложений на Бактыгарын-Арансайской зоне рекомендованы бурение трех глубоких скважин и проведение 3Д сейсморазведочных работ в объеме 80 полнократных кв.км в случае успеха первой независимой скважины.

Литературы:

1. Жолтаев Г.Ж., Садырбай Н.А., Кожабаев А.С. Новые данные о нефтегазоносности подсолевых палеозойских отложений на восточном борту Прикаспийской впадины // Известия НАН РК. (Серия геологии и технических наук). 2011. № 3. С. 48–53.

2. Авров П.Я., Космачева Л.Г. Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности Актюбинского Приуралья и Западного Примугоджарья. Алматы: Изд-во АН КазССР, 1963.

3. Астраханский карбонатный массив: Строение и нефтегазоносность. / Под ред. Ю.А. Воложа, В.С. Парасыны. М.: Научный мир. 2008. 221 с.

4. Дальян И.Б., Посадская А.С. Геология и нефтегазоносность восточной окраины Прикаспийской впадины. Алма-Ата: Наука, 1972.

Г.Е. Кулумбетова

Прикаспий бассейнінің шығыс шекарасында орналасқан «Солтүстік» таңдалған аймағын егжей-тегжейлі зерттеу мақсатында G & G деректерін алдын ала шөгінділерді талдау және одан әрі барлау жұмыстарын анықтау

Түйіндеме. PreCaspian бассейнінің геологиялық құрылымының қысқаша сипаттамасы түсіндіріледі. Зерттелген ауданның егжей-тегжейлі геологиялық құрылымы - Приаспасийлік депрессияның шығыс шекарасы, әсіресе, Жаңажол, Кеңқиян, Әлібекмола және т.б. сияқты белгілі мұнай кен орындарына жақын жерде орналасқан Бақтыгарин және Арандай құрылымының кеңеюі. мақала. Сондай-ақ жоғарыда көрсетілген құрылымдық көтергіштердің алдын-ала тұзды шөгінділерінің мұнай-газ перспективалары сипатталады.

Түйін сөздер. PreCaspian депрессиясы, шығыс шекарасы, тұзды шөгінділер.

G.E. Kulumbetova

Analysis of G&G data of presalt sediments and determination of further exploration works with purpose of detailed study of selected region "Severnyi" that located within the eastern border of Precaspian basin

Summary. The brief description of PreCaspian basin's geological structure is explained. More detailed geological structure of the studied area – eastern border of Pricaspian depression, especially the area of Baktygaryn and Aransay structure uplift, which is located close to the known producing oil fields such as Zhanazhol, Kenkiyan, Alibekmola, etc., is presented in the article. Also the oil and gas perspective of pre-salt deposits of mentioned above structural uplifts is characterized.

Keywords. PreCaspian depression, eastern border, pre-salt deposits.

УДК: 550.83(574)

Г.Е. Кулумбетова

Научный руководитель – Жолтаев Г.Ж. доктор геол.-минер.наук, профессор
Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева, Казахстан, г.Алматы
gkulum@gmail.com

СТАТИЧЕСКИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ВОСТОЧНЫЙ ЖАГАБУЛАК И БЛИЗЛЕЖАЩИХ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СТРУКТУР

Аннотация. *В настоящей статье представлены основные результаты построения 3Д геологической статической модели месторождения Восточный Жагабулак, расположенного в пределах восточного борта прикаспийской впадины, а также прилегающей к месторождению территории. Проведены построение основных отражающих горизонтов, модели разломов, корреляция скважин, выделение нефтенасыщенных интервалов и выделение новых перспективных зон и структур.*

Ключевые слова: *Прикаспийская впадина, восточный борт, месторождение Восточный Жагабулак, статическая модель, поверхности, разломы, структура, скважина.*

Целью данной части работы являлось построение статической модели резервуара месторождения Восточный Жагабулак с целью определения дальнейших перспектив разработки данного месторождения.

Для качественного построения геологической модели пластов-резервуаров были собраны геолого-геофизические данные и создан проект в программном обеспечении Петрель.

В созданный проект были загруженны имеющиеся геолого-геофизические данные: координаты изучаемого участка, координаты, амплитуду, глубину забоя скважин, расположенных в пределах изучаемого участка, куб сейсмической интерпретации 3Д, поверхности КТ-I и КТ-II, полученные в результате интерпретации данных 3Д сейсмики, каротажные данные ГИС – кривые ГК, каверномер, сопротивления, пористости, водонасыщенности, глинизации, результаты интерпретации данных ГИС, загрузка/выделение интервалов с благоприятными ФЭС свойствами, загрузка данных отбивок основных горизонтов/пластов для каждой скважины.

Создание структурных поверхностей.

Для создания структурных поверхностей использовались данные 3Д интерпретации сейсморазведки – поверхность КТ-I и КТ-II, границы блока и скважинные отбивки поверхностей КТ-I и КТ-II. С помощью процесса Make/Edit Surfaces были созданы структурные поверхности КТ-I и КТ-II. (Рис. 1.)

Данные поверхности в дальнейшем будут использованы в построение горизонтов 3Д модели.

Создание корреляционных схем, для корреляции горизонтов, пластов, интервалов.

Для проведения корреляции поверхностей и платов необходимо составление корреляционных схем, которые охватят все скважины, расположенные в пределах изучаемого участка. Таким образом, были построены:

- корреляционная схема, охватывающая скважины месторождения Восточный Жагабулак (№315, 211, 306, 301, 308, 213),
- корреляционная схема скважин № 316, 216, 302, 303.

С помощью корреляционной схемы проведена корреляция основных структурных поверхностей, а также продуктивных пластов КТ-I-I, КТ-I-II, КТ-I-II, КТ-II-I, КТ-II-II. Проверено качество каротажных кривых (удалены существовавшие «пики», которые затрудняли визуализацию кривых на схеме). (Рис. 2.)

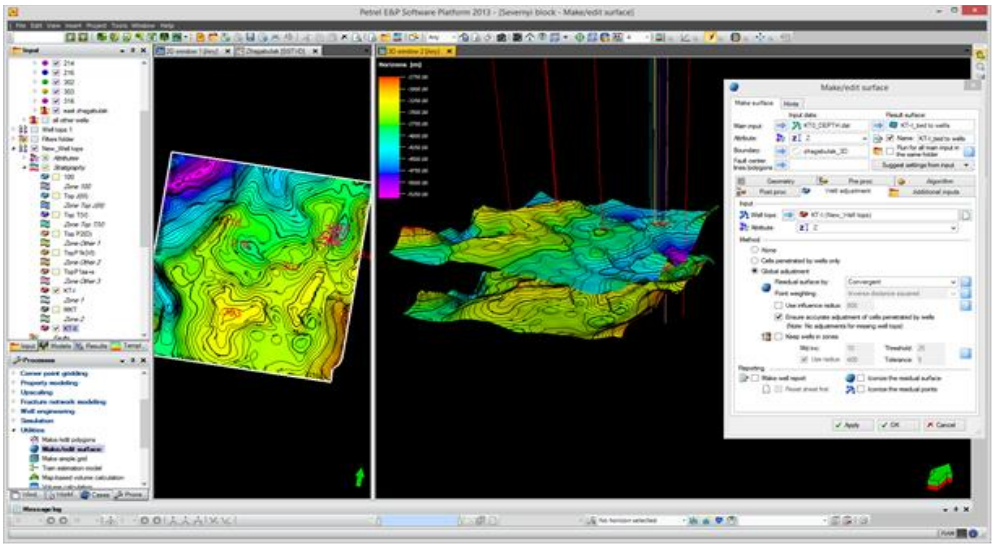


Рисунок 1 - Построение структурных поверхностей

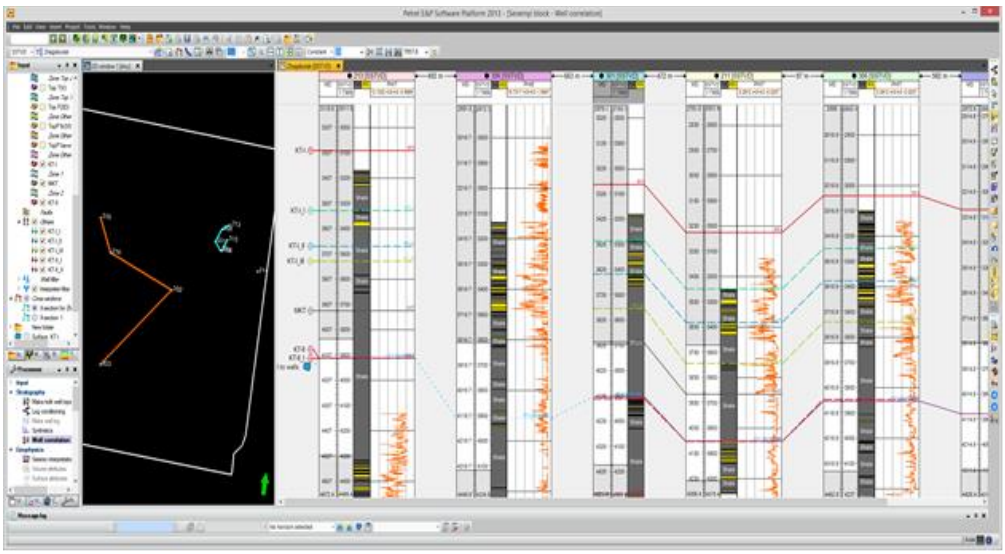


Рисунок 2 - Корреляционные схемы по скважинам

Создание модели разломов, выделенных в результате интерпретации данных 3Д сейсморазведки.

В процессе сбора данных для построения геологической модели появились сложности и получением цифровых данных разломов (fault sticks или fault polygons), поэтому моделирование разломов проводилось с помощью структурных поверхностей, имеющихся в наличии ранее построенных карт и общего понимания расположения и углов падения разломов изучаемого участка.

Для моделирования разломов использовался процесс Fault Modeling. На структурных поверхностях в зонах явного изменения глубин создавались fault sticks, которые трассировались по границам изменения глубин, отчетливо выделяющихся на структурах. Углы и направления наклона нарушений выявлены при анализе структурных поверхностей. К примеру, на поверхности КТ-I в определенном месте выделяется зона нарушения, та же зона нарушения выделяется на поверхности КТ-II, но смещена на относительно верхней поверхности на юго-запад. Соответственно данное нарушение моделируется с наклоном на юго-запад.

Таким образом, на всем исследуемом участке в модели разломов проведено построение 8 нарушений. (Рис. 3).

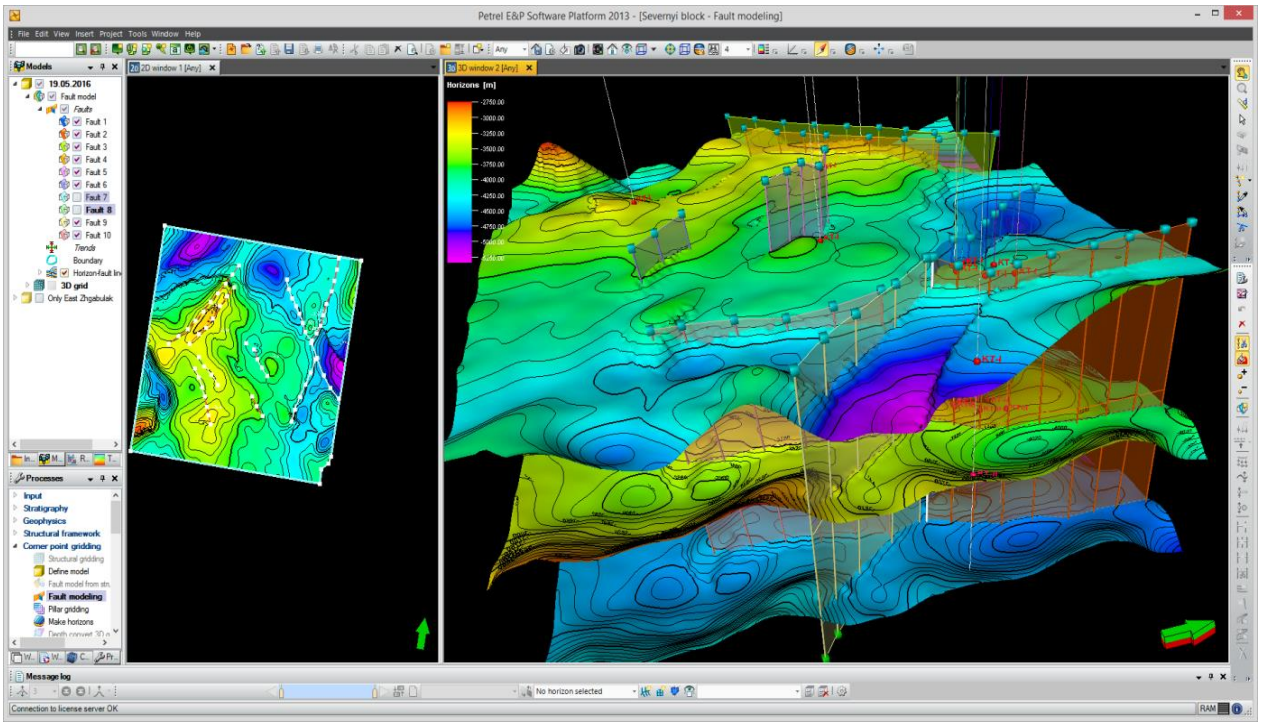


Рисунок 3 - Модель разломов

Как упоминалось ранее, исследуемый участок охватывает территорию площади Жагабулак, в пределах которой расположено месторождение Жагабулак Восточный.

На площади Жагабулак отработана 3Д сейсморазведка. Выполненными геологоразведочными работами выделены три (помимо месторождения Восточный Жагабулак) подсолевых объекта (рис. 4):

1. Крупная подсолевая структура в юго-западной части участка, где на своде была пробурена скважина 303;
2. Небольшая антиклинальная подсолевая структура в центре участка, где на своде была пробурена скважина 302;
3. Горстообразный участок на западе площади, где была пробурена скважина 316. Свод этой ловушки расположен на другом контрактном участке на юго-западе от скважины 316.

Во время испытания 15-ти интервалов карбонатных отложений КТ-I и КТ-II в скважине 303 получена только вода, а результаты испытания 3-х интервалов карбонатных отложений КТ-II в скважине 316 свидетельствовали о непромышленной нефтеносности этого горстообразного участка. *Однако по результаты собственного анализа данных ГИС по этим скважинам показывают, что и по скважинам 303 и 316 перфорации выполнены в основном не в оптимальных и в ненасыщенных углеводородами интервалах.* В скважине 316 испытаны, в основном, водоносные интервалы, а в скважине 303 – не нефтенасыщенные интервалы. Такая ситуация имеется и по скважинам 308 и 302. *В скважине 308 были перфорированы некоторые интервалы, которые несмотря на полученный дебит нефти, не являются углеводородсодержащими. Здесь также не были испытаны перспективные интервалы в карбонатных отложениях КТ-I. По скважине 302 было перфорировано большое количество интервалов в отложениях КТ-I и КТ-II, которые также не содержали углеводородов.* При испытании КТ-I после кислотной обработки получена жидкость объемом 90 куб.м из которых 10% нефти. Иногда в скважине 316 поднимается давление. При очередном открытии вентиля за 6 часов получен дебит большого количества жидкости, в том числе 14 тон нефти.

Таким образом, сегодня промышленная нефтеносность в районе месторождения пока доказана только в самом месторождении Восточный Жагабулак. Но в то же время, в результате построенной статической геологической модели площади Жагабулак проведены детальное построение и анализ дополнительных описанных выше перспективных геологических структур, выявленных по данным интерпретации 3Д сейсморазведки и подтверждено их наличие.

По отношению перспективности данных участков необходимо провести дополнительный анализ данных ГИС и выработать оптимальную программу испытания пробуренных скважин.

К примеру, в районе пробуренной скважины 303 было подтверждено наличие по обеим карбонатным толщам перспективной структуры, площадь которой по сравнению с прежними построениями увеличилась до 19 кв.км. До настоящего времени скважина не ликвидирована и находится в консервации. В связи с получением новых данных по строению площади целесообразным является вывод скважины с консервации и возможной повторной перфорации перспективных интервалов.

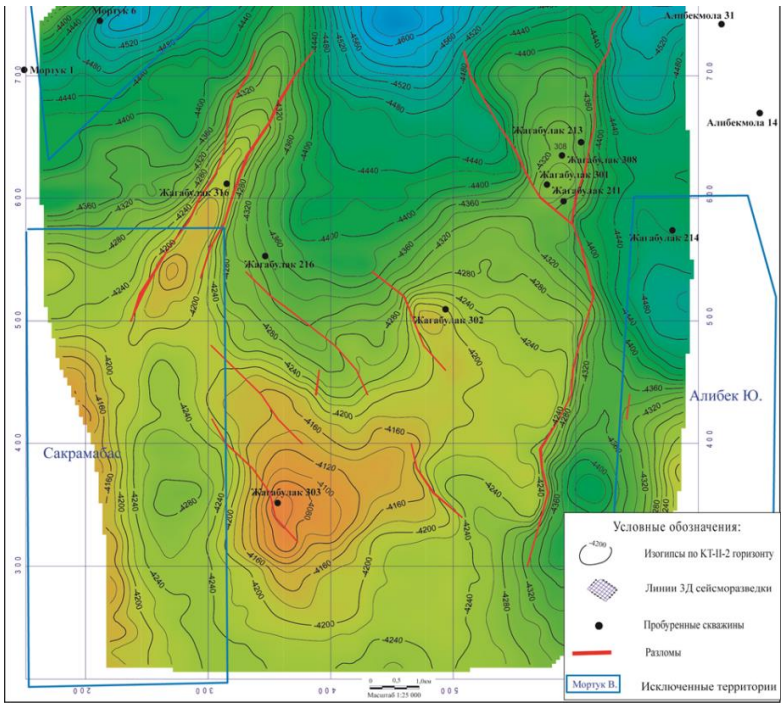


Рисунок 4 - Структурная карта по КТ-II-II

Построенная трехмерная геологическая модель площади Жагабулак подтвердила наличие замкнутых структур, тем самым увеличилась нефтегазовую перспективность площади, а также доказала необходимость проведения дальнейшего изучения площади путем проведения дополнительных геолого-разведочных работ.

Литературы:

1. Жолтаев Г.Ж., Садырбай Н.А., Кожабаев А.С. Новые данные о нефтегазоносности подсолевых палеозойских отложений на восточном борту Прикаспийской впадины // Известия НАН РК. (Серия геологии и технических наук). 2011. № 3. С. 48–53.

2. Астраханский карбонатный массив: Строение и нефтегазоносность. / Под ред. Ю.А. Воложа, В.С. Парасыны. М.: Научный мир. 2008. 221 с.

3. Дальян И.Б., Посадская А.С. Геология и нефтегазоносность восточной окраины Прикаспийской впадины. Алма-Ата: Наука, 1972.

Г.Е. Кулумбетова

Шығыс Жағабұлақ кен орнының 3D геологиялық статистикалық моделін құру және перспективалық құрылым

Түйіндеме 3D-статикалық геологиялық модельді құру жұмыстары шеңберінде негізгі геологиялық беттер, ақаулық моделі, корреляциялық схема және басқа да модельдік құрылыс қадамдары жасалды. Нәтижелерге қарай перспективті геологиялық аймақтар мен құрылымдар анықталып, әрі қарай зерттеу үшін ұсынылды.

Түйін сөздер. PreCaspian депрессиясы, статикалық модель, Шығыс Жағабұлақ кен орны, беттер, ақаулар, ұңғымалар.

G.E. Kulumbetova

3D geological static model construction of East Zhagabulak oil -field and perspective structure

Summary. Within the work of creation of 3D static geological model the main geological surfaces, fault model, correlation scheme, and other model construction steps were taken. As the results some perspective geological zones and structure were delineated and suggested for further study.

Keywords. PreCaspian depression, static model, East Zhagabulak oil field, surfaces, faults, wells.

УДК 622.349.5

Б.Қ. Қалдыбек

Научный руководитель – Жунусов А.А канд. геол.-минер.наук, ассоц. профессор
Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И. Сатпаева, Казахстан, г. Алматы
kaldybek.berik@mail.ru

ХАРАКТЕРИСТИКА МИНЕРАЛОВ УРАНОВЫХ РУД

Аннотация. *Описание характеристики минералов урановых руд, ее классификация и отличительные особенности.*

Ключевые слова: *минералы урана, классификация, распространение и особенности минералов урана.*

Признавая важность развития атомной энергетики и широкого внедрения редких и редкоземельных элементов в современную технику, поставлены принципиально новые задачи перед геологическими исследованиями. Появилась острая необходимость в планомерном изучении всех редких и радиоактивных элементов с геологической и геохимической точек зрения, в быстрейшем создании их надёжной экономической сырьевой базы, т.е. появилась потребность в изучении месторождений этих элементов, установление закономерностей их образования и размещения.

Минералогия урана имеет почти двухвековую историю. Первые описания минералов урана – настурана (урановой смоляной руды) и торбернита – относятся к XVIII в. Около 20 минералов было обнаружено в XIX в. Однако большая часть минеральных видов и разновидностей открыта уже в XX веке и в это время было уделено особое внимание урану как энергетическому сырью. Отечественная и зарубежная литература насчитывает большое число публикаций по отдельным разделам минералогии урана и тория. Работами А.Г. Бетехтина, В.Г. Мелкова, В.И. Герасимовского, В.В. Щербины, Л.Н. Беловой, Г.А. Сидоренко, Е.С. Макарова, Я.Д. Готмана, Ю.М. Дымкова, П. Рамдора и др. внесен большой вклад в минералогию радиоактивных элементов. Полные сводные работы представлены справочником «Минералы урана» М.В. Соболевой и И.Л. Пудовкиной, ставшим настольной книгой геологов, и «Руководством по определению урановых минералов» Р.В. Гецевой и К.Т. Савельевой. Из зарубежных работ наиболее значима монография К. Фронделя и Э. Хейнриха.

Много минералов урана открыто в последние десятилетия в связи с новыми методами исследований минералов на уровне электронной микроскопии и электронных микроанализаторов.

Уран отличается большой химической активностью и легко вступает в реакцию с другими элементами, образуя много минералов. В настоящее время известно более 170 природных соединений - урановых минералов, причём около 30 было открыто в последнее время. В природе существуют минералы преимущественно четырёх-, пяти- и шестивалентного урана. Помимо собственно урановых минералов есть большое число минералов, где он присутствует в качестве примеси, составляя лишь несколько процентов или доли процента. Это урансодержащие минералы.

Минералы урана можно разделить на две группы:

- Собственные минералы урана, в которых уран входит закономерно в кристаллическую решетку и является постоянным элементом молекулы химичского соединения:

А) минералы четырёхвалентного урана;

Б) минералы уранила;

- Урансодержащие минералы, в которых уран изоморфно входит в кристаллическую решётку.

Все минералы урана можно разделить на классы химических соединений: оксиды, титанаты, силикаты, сульфаты, карбонаты, арсенаты, фосфаты и молибдаты, в которых уран входит в виде простого иона четырёхвалентного урана или комплексного иона - уранила.

Минералы четырёхвалентного урана относятся к классам простых оксидов урана, сложных оксидов урана и молибдена, титанатов, силикатов, теллуритов, тантало-ниобатов и фосфатов урана. Преимущественно пятивалентный уран слагает фосфат урана - нингиот.

К простым оксидам урана относятся уранинит (KUO2*LUO3*MPbO), настуран (KUO2*LUO3*MPbO) и так называемая урановая чернь (KUO2*LUO3*MPbO*nH2O), отличающиеся друг от друга кристалломорфическими особенностями. Все три морфологические разновидности имеют одну и ту же кубическую гранецентрированную решётку типа флюорита и аналогичный состав, что позволяет относить их к одному и тому же минеральному виду - уранините.

Простые оксиды урана являются промышленными минералами. Среди них выделяются минералы с общей эмпирической формулой n1UO2*n2UO3, где n1+n2 соответствуют числу ионов четырёх- и шестивалентного урана.

К сложным оксидам урана и молибдена относятся седовит и моурит, кристаллизующиеся в ромбической сингонии. Они, как правило, возникают в зоне окисления молибден-урановых месторождений.

В классе силикатов урана наиболее известны два минерала: коффинит - U(SiO4)1-x(OH)4x и ненадкевит - (U4+,Y,Ge,Th)U6+(Ca,Mg,Pb)SiO4*(OH)*nH2.

К титанатам урана относятся браннерит - (U4+,Ca,Th,Y)[(Ti,Fe)2O6]*n H2O и давидит - (Fe2+,Fe3+,U4+,TR)2(Ti,Fe3+,Cr,V)5O12.

К классу молибдатов урана относятся кузинит и молуранит. Молуранит встречен в альбититах, а кузинит - в осадочно-метаморфических породах.

Уран в четырёхвалентном состоянии содержится в метамиктных разновидностях циркона - аршиновите (гельцирконе), малаконе и других, но количество урана в этих минералах обычно невелико (до 2%).

Минералы шестивалентного урана образуются при поверхностном изменении соединений четырёхвалентного урана в условиях обилия кислорода, воды и углекислоты. Минералам этой группы присущи яркие цвета - жёлтые, оранжевые, зелёные. Довольно часто наблюдается люминесценция в ультрафиолетовых лучах. Физические свойства (блеск, твёрдость, спайность) значительно варьируют, так же, как и формы нахождения. Часто эти минералы либо образуют псевдоморфозы по скоплениям первичных руд, либо заполняют пустоты и трещинки в зоне окисления урановых месторождений. Многие из них легко растворимы в природных водах и поэтому мигрируют, буквально на глазах образуя налёты на стенках горных выработок.

Минералы уранила объединены в типы, название которым дано по тому адденду (анионной группе), с которым уранил-ион соединён. Известные в настоящее время минералы уранила относятся к 10 классам: гидроксиды, силикаты, карбонаты, сульфаты, молибдаты, фосфаты, арсенаты, ванадаты, селениты и теллуриты. Некоторые минералы являются переходными от одного класса к другому.

Многие минералы содержат уран, который изоморфно входит в их кристаллические решётки, не являясь основным минералообразующим элементом. Такие минералы, в отличие от собственных урановых минералов, принято называть урансодержащими. Количество урана составляет десятые и сотые доли процента, изредка доходит до нескольких процентов. В урансодержащих минералах из-за изоморфизма часто присутствуют в значительных количествах другие радиоактивные или редкие элементы - цирконий, ниобий, тантал, гафний, редкие земли, благодаря чему они являются весьма ценными комплексными рудами.

Наиболее распространёнными в природе минералами, изоморфно содержащими уран, являются:

- галоидные соединения - флюорит;
- оксиды - самарскит, колумбит-танталит, бетафит, лопарит, пирохлор, гатчеттолит;
- фосфаты - монацит, ксенотим, апатит;
- силикаты - циркон, циртолит, ортит, торит и др.

Вещества, содержащие четырёхвалентный уран, обычно нестабильны и обращаются в шестивалентные при длительном пребывании на воздухе. Ураниловые соли, такие как уранилхлорид, распадаются в присутствии яркого света или органики. Знание таких характеристик минералов урана расширяет знания в изучении урановых руд.

Литературы:

1. Дойникова О.А. Минералогия урана восстановительной зоны гипергенеза (по данным электронной микроскопии) Москва, 2013. 201 с.

2. Белова Л.И. Зоны окисления гидротермальных урановых месторождений. – М.: Недра, 1975. – 157 с.

3. Бурьянова Е.З. Определитель минералов урана и тория. – М.: Недра, 1972. – 51 с.

4. Галюк В.А. Руководство к лабораторным занятиям по курсу «Минералогия и геохимия радиоактивных элементов». – М.: Высшая школа, 1964. – 137 с.

5. Язиков Е.Г. Минералогия урана. Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2010. – 170 с.

Б.Қ. Қалдыбек

Уран кендерінің минералдарының сипаттамасы

Түйіндеме. Уран және торий минералдары олардың физикалық қасиеттерін өзгермелілігі себеп күрделі және айнымалы химиялық құрамы сипатталады. Осы минералдардың көптеген ұқсас сыртқы сипаттамалары және оптикалық қасиеттері бар, және кристаллографически аморфты metamict, оңай (метатұрақты) бастырма

процестердің әсерінен трансформациялардың басқа да пайдалы қазбаларды жақсы бойды болып табылады. Біліктілік сыртқы қасиеттері мен атрибуттар, жеке минералдар тіпті толықтырылған оптикалық тән жеткіліксіз болуы мүмкін. Мұндай жағдайларда пайдалы қазбаларды диагностикасы және сипаттамасы талдау қазіргі заманғы әдістері кешенінің базасында жүргізіледі.

Түйін сөздер: уран минералдары, классификация, уран минералдарының таралуы мен ерекшеліктері.

B.K. Kaldybek

Characteristic of minerals of uranium ore

Summary. Uranium and thorium minerals are characterized by complex and variable chemical composition, which determines the variability of their physical properties. Many of these minerals have similar external characteristics and optical properties, metamict and x-ray amorphous, readily undergo transformation under the influence of superimposed processes (metastable), are in fine intergrowths with other minerals. Evaluation of external properties and features, even supplemented by optical characteristics, for individual minerals may be insufficient. In such cases, the diagnosis and characteristics of minerals are carried out on the basis of a set of modern methods of analysis.

Keywords: uranium minerals, classification, distribution and characteristics of uranium minerals.

ӘОЖ 631

[1]Маликов М.А., Қозыбаева Ф.Е[1]., Баядилова Г.О[2]

[1]Ө.О.Оспанов атындағы Қазақ топырақтану және агрохимия ғылыми зерттеу институты, Қазақстан, Алматы қ.

[2]Қазақ Ұлттық Аграрлық Университеті

abdinuruli@mail.ru, zhalaiirka_kushik@mail.ru

ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫ ЗЫРЯН ТАУ КЕН БАЙЫТУ КОМБИНАТЫНЫҢ БҰЛІНГЕН ЛАНДШАФТАРДА ТОПЫРАҚ ТҮЗІЛУ ҮРДІСІН САҚТАУ МЕН ҚАЙТА ӨНДІРУ

Аңдатпа. *Өсімдіктердің табиғи жолмен өсу жағдайында және топырақтүзілу факторларының әсерінен топырақ кескіні қалыңдығы бойынша қысқа қабаттарға бөлінген жас топырақтардың қалыптасу үрдісі жүруде*

Түйін сөздер: *техногенді бұлінген ландшафт, қалдықсақтағыш, үйінді, гумус, сіңірілген негіздер*

Адам қызметі саласына түскен табиғи биоценоздар тез өзгереді немесе түбімен өзгеріске ұшырайды. Кейбір ғалымдардың көрсетуі бойынша, олар инженерлік-техникалық құрылымдармен және кешендермен, мәдени егістіктермен, әр түрлі мақсаттағы өсімдік өсірумен, төменгі өнімді немесе өнімсіз тақыр жерлерге, «индустриялдық шөлдерге» немесе басқа жаңа түзілімдерге алмасады. Карьердің өңделген телімдерінде табиғи өсімдіктердің пайда болуы жынысты игерудің бастапқы кезеңі болып табылады.

Тау кен-өндіру және тау-кен қайта өңдеу кәсіпорындары да топыраққа жағымсыз әсер етеді. Осындай әрекет етудің негізгі нәтижесі – топырақтың бүлінуі. Пайдалы қазбаларды өнідру кезінде топырақ кескіні ішінара немесе толық кесіп, алынады, қабаттары араластырылады, сондай-ақ топырақ органикалық және минералды материалдардың астына көміліп қалады. Мұндай топырақтарды көмілген топырақтар деп атайды. Бастапқы топырақтардың өнеркәсіп қалдықтарымен көміліп қалуы нәтижесінде толығымен ауыл шаруашылығы айналымынан шығып қалады. Бастапқы топырақтардың бетін жауып жатқан шөгінділерде топырақтүзілу үрдісі жаңадан басталады.

Техногендік бүлінген жерлерге қалдық сақтағыштың астында қалған жерлер де жатады. Зырян тау кен байыту комбинатының қалдықсақтағышының алып жатқан ауданы 140 гектарға жуық, соның ішінде 80 гектары шаңды. Жыл сайын қалдық сақтағышқа 1308133,17 тоннаға жуық қалдық жиналады [1]. Жел жылдамдығы 5-6 м/с болғанда жергілікті жел эрозиясы пайда болатыны, ал жел жылдамдығы 18-20 м/с болған кезде шаңды боран болатыны белгілі және де

ауада өте көп мөлшерде қалдық сақтағыштың бетінен ұшқан қалқымалы бөлшектер көп болады. Сағымбаевтың зерттеуі бойынша кен байыту фабрикаларының қалдықсақтағыштарындағы уытты ингидриенттердің орташа мөлшері мынаған тең: Cu – 0,033 %; Pb – 0,083 %; Zn – 0,2 %; Fe – 5,2 %; SiO_2 – 54,2 %; Al_2O_3 – 1,5 %; Ba – 0,12 %; CaO – 3,37 %; MgO – 1,75 %; Mo – 0,02 %; TiO_2 – 0,005 %; Na_2O – 0,53 %; Be – 0,001 %; Ni – 0,006 %; Cd – 0,002 %; Mn – 0,08 % [2].

Г.К. Сағымбаевтың деректері бойынша ауданы 1000 га қалдықсақтағыштың бетінен жел екпінімен 60 мың $м^3$ жуық құмды ұшырып әкете алады. Қалдықсақтағыштардан заттардың ауа арқылы тасымалдану қауіптілігі туралы біздің бақылауымыздың деректері де растайды. Қалдықсақтағыштың маңындағы өсімдіктер жойылып, топырағы деградацияға ұшыраған, өсімдік өспейтін бос қалған жерлер пайда болған [3]. Зырян тау кен байыту комбинатының қалдықсақтағышы – Рудалы Алтайдағы сумен қамтамасыз етудің айналмалы жүйесі жоқ жалғыз су сіңіретін өндіріс, нәтижесінде тек су ресурстарын ғана емес, сондай-ақ қалдық сақтағыш маңындағы топырақтарды тұрақты түрде ластайтын ластаушы көзі болып табылады. Осы қалдықсақтағыштан ыстық, құрғақ күндері құрамында ауыр металдар бар өнеркәсіп шаңдары сол маңдағы өсімдіктер мен топыраққа түсіп дастайды, адам денсаулығына әсер етеді. Осы қалдықсақтағыштан алынған үлгілерде мырыштың мөлшері шектеулі жол берілген мөлшерден 68-386 есе, қорғасынның мөлшері 8-320 есе, мыстың мөлшері 36-200 есе асады [4].

Зерттеу нысаны және әдістері Зерттеу жұмысы Шығыс Қазақстан облысы Зырян кен орнын игеру нәтижесінде бүлінген ландшафтарда жүргізілді. Техногендік бүлінген әр түрлі кезеңде қазбаланған өсімдік өздігінен өсетін жерлерде топырақ түзілу үрдісі, оның жылдамдығы мен бағыты зерттелді. Әр түрлі кезеңде қазбаланған техногенді бүлінген жерлерден кеппе шөптер жинап алынып, анықталды.

Зерттеу нәтижелері және талқылау Техногендік өнеркәсіптік үйінділерде өсімдіктердің өздігінен өсу үрдісі баяу жүреді. Өнеркәсіптік үйінділер өсімдіктердің түрлік құрамы және өсу дәрежесіне қарай қазбалану кезеңі әр түрлі болып бөлінеді. Зырян кен орындарының батыс үйінділерінде шөптесін және ағаш-бұталы өсімдіктер өздігінен өскен 40-50 жылдық ескі үйінділер, 20-30 жылдық, 10-20 жылдық үйінділер анықталды. Өнеркәсіптік үйінділерді биологиялық қайта құнарландыру үшін ең жақсы деген ағаш-бұталы өсімдіктер анықталды. Зырян кен орындарында өсімдік ылғал жиналатын және өсімдік тұқымдары өнеркәсіптің әсерінен бүлінген ландшафтарға желмен ұшып келіп түскен, жел әсерінен үгілген жыныстарда, ұнтақ топырақ жиналған жерлерге, кесек тастар мен қиыршық тасты жыныстардың саңылауларында өседі. Үйінділердің кейбір жерлерінде шөптесін және ағаш-бұталы өсімдіктер әр жерде топтанып өседі. Біздің зерттеу жұмысымыздың көрсетуі бойынша өсімдіктердің өздігінен өсуі үйінділердің солтүстік-батыс және оңтүстік-батыс беткейлерінде жүреді. Техногенді-бүлінген ландафтардағы өсімдіктердің табиғи жолмен қалпына келу үрдісі және қарқыны қазбаланған үйінділердің экологиялық жағдайына тығыз байланысты және жыныстарды құрайтын элювийдің қасиеттеріне, жер бедеріне, микроклиматына, ылғалдану жағдайына тығыз байланысты. 1-ші үйінді - өсімдік бірлестіктері жақсы қалыптасқан тегістелген алаңша. Өнеркәсіптік үйінділерде өсетін өсімдіктер тұқымдасы, туысы, түрлері және олардың аз-көптігі бойынша анықталды. Зерттеу нәтижесінде үйінділерде өсетін 7 тұқымдасқа (астық тұқымдас, күрделігүлділер, қайың, үйеңкі, шаңқурай, күреңоттар және тал тұқымдастарға) жататын өсімдіктер анықталды. Ағаш өсімдіктерінен тал және қайың өсімдіктері басым кездеседі.

*Өсімдік өздігінен өскен ескі қалдықсақтағыш аумағына сипаттама***.** Ескі қалдықсақтағыш аумағында өсімдіктің өздігінен өсуі байқалады. Қалдықсақтағыштың елеулі аумағына қамыс өскен. Қалдықсақтағыштың шеткі жағында өскен қамыстың жапырақтары сарғайып кеткен даналары кездеседі. Ескі қалдықсақтағыштың аумағында жеке-жеке бірлі жарымды 2-30 жылдық қайың мен терек өсімдіктері кездеседі. Тамыр жүйесі 50 см дейінгі аумақты қамти отырып, 30-40 см тереңдікке бойлайды. Шөптесін өсімдіктер сирек кездеседі. 3-топырақтың қазба шұңқыры өсімдік өздігінен өскен тегіс жерде қазылды

А 0-1 кей жерлерде 2 см.	Күңгірт-сұр, шымды, құрғақ, түйіршікті-ұнтақ, борпылдақ, 10% HCl тамызған кезде баяу көпіршиді, түсі және жайласуы бойынша келесі қабатқа өтуі анық.
В 2-10 см.	Сұр-құба, дымқыл, тақташалы және қабыршықты құрылымды, тығызданған, құмды, тамыр түкшелері кездеседі, HCl қайнайды, түсі және құмның ұсақ фракциясы бойынша келесі қабатқа өтуі анық.
Төменгі қабаттарын генетикалық ерекшеліктері бойынша емес, тұндырылған қалдықтардың басуы бойынша бөлуге болады.	
10-23 см	Құба-сұр, ылғалды, тығыздалған, берік емес кесек құмды құрылымды, қышқылдан қайнайды, құмның ірірек фракциясы бойынша келесі қабатқа өтуі анық.
23-45 см	Сұр, дымқыл, тығыздау, құмды, қатпарлану байқалады, қышқыл тамызған кезде қайнамайды, түсі бойынша келесі қабатқа өтуі анық байқалады.
45-60см	Сұр қоңырқай түсті, дымқыл, берік емес тақташалы құрылымды, құмды, қышқыл тамызған кезде көпіршиді, яғни карбонатты, түсі және өсімдік қалдықтарының молдығы бойынша келесі қабатқа өтуі айқын. Осы қабат 30 жыл бұрын кен байыту фабрикасының шығарылымдарының суымен толтырылғанға дейін аймақтық өсімдік өскен аймақтық құнарлы топырақтың беткі қабаты болатын. Осындай тереңдікте көмілген өсімдік қалдықтары пайда болуы да сондықтан.
76-87 см	Құба-сұр, дымқыл, шіріген тамырлар көп, қабатқа шұбарлық беретін сарғыш дақтар кездеседі, құмды, қышқылдан қайнайды, келесі қабатқа өту айқын.
87-105 см	Күңгірт-сұр, дымқыл, тығыз, берік кесекті-түйіршікті құрылымды, тамыр түкшелері көп, орташа құм балшық, қышқылдан қайнамайды (қалдықсақтағыштың астында көміліп қалған сілтісізденген қара топырақ.

Сурет 1 – 3 Қазба-шұңқыр ескі қалдық сақтағыштың өсімдігі өздігінен өскен жерінде қазылды

Ескі қалдықсақтағышта өсімдік өздігінен өсу жағдайында алғашқы топырақтүзілу үрдісі жүреді. Беткі қабатында шым түзілу үрдісі, қысқа қабаттардың қалыптасуы және олардың дифференциациясы байқалады.

Қалдықсақтағыштан алынған топырақ үлгілері бойынша анықталған деректер бастапқы топырақтүзілу үрдісінің жүріп жатқандығын куәландырады. Алынған деректер бойынша өсімдіктердің өздігінен өсу жағдайында қалдықсақтағыштың топырақгрунттарының жоғарғы қабаттарында гумустүзілу және гумус жинақталу үрдісі жүріп жатқанын көруге болады. Сіңірілген негіздер бойынша алынған деректер де топырақтүзілу үрдісінің жүріп жатқанын куәландырады. Гранулометриялық құрамы және органикалық заттардың мөлшері бойынша өзгешеленетін деректерді салыстырмалы түрде қарастыратын болсақ, аймақтық сілтісізденген қара топырақта сіңірілетін негіздердің мөлшері жоғары. Аймақтық топырақтағы гумустың мөлшері 6-7 %, гранулометрлік құрамы бойынша - орташа және ауыр құмбалшықты, кесек-түйіршікті, осының барлығы топырақтың өзара байланысты, өзара әсер етуші және өзара тәуелді параметрлері мен қасиеттері. Өсімдік өздігінен өсуі жағдайында қалыптасқан жас топырақтарда осы параметрлер мен қасиеттер жаңадан қалыптасып келеді. Гидроотвалдың үштік саз балшығында сіңірілген негіздер топырақтүзілу үрдісі жүріп жатқан топырақгрунттарының төменгі қабаттарына қарағанда, гумустың мөлшері жоғарырақ беткі қабатында көбірек. Одан тереңірек қабаттарында кальций мөлшері аймақтық топырақтың төменгі қабаттарындағыдай мөлшерде болады.

Қорыта келгенде, өсімдік өздігінен өскен өнеркәсіптің әсерінен бүліген ландшафтарда бастапқы топырақтүзілу үрдісі жүруде. Зерттеу нәтижесінде үйінділерде өсетін 7 тұқымдасқа (астық тұқымдас, күрделігүлділер, қайың, үйеңкі, шаңқурай, күреңоттар және тал тұқымдастарға) жататын өсімдіктер анықталды. Ағаш өсімдіктерінен тал және қайың өсімдіктері басым кездеседі.

Әдебиеттер:

1 Предельное содержание токсичных соединений в промышленных отходах, обуславливающее отнесение этих отходов к категории по токсичности. М. 1984

2 Мамбетказиев Е.А., Лобанов Ф.И., Мамбетказиева Р.А. Проблема предотвращения пыления пляжей хвостохранилищ и способы их решения // Экология Восточного Казахстана: Проблемы и решения. Усть-Каменогорск. 2001.С.27-31.

3 Сагимбаев Г.К. Экология и экономика. Алматы, 1997. С. 96-100№

4 Козыбаева Ф.Е., Солодухин В.П., Бейсеева Г.Б. Биогеохимическая миграция и аккумуляция тяжелых металлов в системе почва – растение - вода в техногенно-нарушенных землях восточного Казахстана //Материалы Международной научно-практической конференции Инновационные развитие науки: приоритеты ресурсы и перспективы. Семей. 24-26 март 2011 год. - С.501-504

Маликов М.А., Қозыбаева Ф.Е., Баядилова Г.О

Процессы почвообразования в техногенно нарушенных ландшафтах

Резюме. В условиях естественного зарастания и под влиянием факторов почвообразования идет процесс формирования молодых почв с ярко выраженными морфологическими признаками и дифференциацией профиля на карликовые по мощности горизонты.

Ключевые слова: техногенно нарушенные ландшафты, хвостохранилище, отвал, гумус, поглощенные основания

Malikov M.A., Kosibaeva F.E., Baiadilova G.O

Processes of soil formation in technogenally disturbed landscapes

Summary. In the conditions of natural overgrowing and under the influence of soil formation factors, a process of formation of young soils with pronounced morphological features and differentiation of the profile into dwarfish horizons is under way.

Keywords: technogenically disturbed landscapes, tailing dump, dump, humus, absorbed bases

УДК 551.46.077

Медео Т.Р., Сергазиев Д.Х.
Научный руководитель – Исагалиева А.К., магистр, тьютор
Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева, Казахстан, г. Алматы
the-dimash@mail.ru

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПОДВОДНЫХ АВТОНОМНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Аннотация. *Подводный мир столь же разнообразен и интересен, как и наш надводный. Пилотируемые и беспилотные подводные аппараты, устройства с дистанционным управлением и программируемые акустические приборы, прикрепленные к судам, дают возможность проводить исследования глубинных и придонных областей Мирового океана. Морская геология получила значительное развитие от последних технологических достижений. Новые технологии в трехмерном моделировании позволяют создавать карты и модели морского дна, которые могут быть использованы для выявления перспективных районов для поиска и добычи полезных ископаемых со дна озер, морей и океанов. Достижения в области морской геологии помогут обеспечить основные потребности по мере роста нашего общества.*

Ключевые слова: *морская геология, подводные аппараты, автономные подводные системы, геофизические исследования.*

Морские автономные системы, такие как подводные планеры и автономные подводные аппараты, революционизируют нашу способность исследовать морскую среду [1]. Они также имеют широкий спектр применений в секторах обороны, промышленности и политики, таких как оценка геологических рисков, связанных с инфраструктурой нефти и газа [2].

Автономные необитаемые подводные аппараты (АНПА) в настоящее время успешно демонстрируют свои возможности в качестве эффективных инструментов при решении широкого спектра задач. АНПА успешно применяются в области гидрологии, геологии морского дна. К классу задач использования АНПА в области морской геологоразведки относится поиск месторождений нефти, газа и газогидратов. АНПА могут успешно использоваться в сложных климатических условиях для проведения подледных работ, при прокладке кабеля, а также инспекции подводных сооружений.

Автономные системы обычно спускаются с борта исследовательского судна, и они не привязаны к нему и не требуют прямого контроля при сборе данных. Поэтому они предоставляют возможности для исследований в тех частях океана, которые ранее были недоступны для приборов на судне, например, под толщами льда в полярных областях, и улучшают пространственные и временные разрешения широкого спектра морских измерений [1]. В качестве примера может послужить северная часть Каспийского моря, которая из-за притока пресной воды из реки Волги пять месяцев в году замерзает, что приводит к осложнению проведения стандартных геолого-геофизических работ в данной местности.

В настоящее время в мире насчитывается около 400 проектов автономных подводных необитаемых аппаратов. Некоторые крупные производители выпускают аппараты сериями.

Для понимания принципа работы АНПА рассмотрим структуру нескольких из них.

Наибольшую значимость имеют автономные подводные аппараты серии AutoSub AUV, поскольку эти приборы наиболее важны и применимы в области геофизических исследований, ориентированных на придонные интервалы. Эти области, называемые также критическими интервалами, являются ключевой физической средой обитания бентосных организмов, а также зоной переноса осадка и осаждения. Способность собирать данные высокого разрешения в этом интервале имеет важное значение, но это технологически сложный процесс (особенно на больших глубинах) [1].

Автономные подводные аппараты (AUV) являются беспилотными самоходными устройствами, которые обычно спускаются с надводного судна и могут работать независимо от этого судна от нескольких часов до нескольких дней. Большинство из них имеют торпедную форму (рисунок 1), но некоторые имеют более сложную конфигурацию, позволяющую им перемещаться более медленно и поперек сложной местности, например WHOE «ABE» и др. (рисунок 2) [5].

Полностью автономный характер некоторых AUV позволяет использовать аппаратуру исследовательского судна для других задач (иногда географически отделенных от рабочей области AUV), в то время как AUV находится в воде, что значительно увеличивает объем данных, которые могут быть собраны. В зависимости от сопротивления давлению, существующие для научных исследований AUV могут работать на глубинах до 6000 м (рисунок 1). Способность глубоководных AUV передвигаться относительно близко к морскому дну (высота менее 5 м от дна в районах с пониженным рельефом) означает, что они потенциально способны строить карты морского дна, профилировать и получать данные с гораздо более высоким пространственным разрешением и навигационной точностью, чем надводные и буксируемые приборы. AUV способны переносить множество датчиков и приборов, применяемых для морских геолого-геофизических исследований, включая геофизические приборы (*магнитометры, системы профилирования, сонары*), геохимические приборы (*электрохимические окислительно-восстановительные датчики*), инструменты для создания изображений морского дна (*монохромные или цветные камеры высокой четкости*) и океанографические приборы. Установленные датчики определяют высоту аппарата, а также его скорость, выносливость и потребление энергии. Более крупные и высокие датчики уменьшают параметры из-за их повышенных требований к энергии. Для качественной работы систем цветных камер необходимо, чтобы AUV двигался медленнее и ближе к морскому дну. Способность AUV непрерывно собирать большие объемы данных во время нескольких миссий также создает проблемы с точки зрения анализа и хранения данных [5].

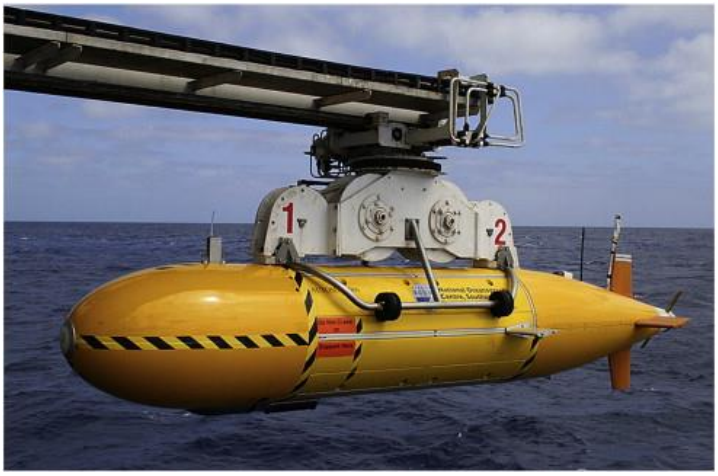


Рисунок 1 - Автономный подводный аппарат «*AutoSub 6000*». Имеет длину 5,5 м и сухой вес 1800 кг; Прибор способен к точной навигации, а также имеет сложную усовершенствованную систему предотвращения столкновений.

Следующим важным автономным подводным аппаратом является Автономный донный исследователь – *«Autonomous Benthic Explorer»* (ABE). «ABE» – это полностью автономная подводная система, используемая для изучения дна океана до глубин в 5000 метров [6].

Данная система обладает значительным набором функциональных возможностей. «ABE» производит батиметрические и магнитные исследования морского дна и используется для количественного исследования гидротермальных вентиляционных отверстий. Чтобы сфотографировать морское дно, система «ABE» должна передвигаться в пределах примерно 5

метров от морского дна, несмотря на наличие крутых возвышений, которые могут превышать 5 метров. Данные магнитных датчиков в сочетании с батиметрией показывают намагниченность земной коры, которая позволяет определить возраст и толщину потоков лавы. Цифровые фотографии содержат сведения о типах потоков, покрытии осадков и распространении организмов. «ABE» также отображает и размещает гидротермальные шлейфы по-новому. Для оценки теплового потока «ABE» несут приборы для измерения температуры, солености и трехосевой скорости воды [6].

Усовершенствованные навигационные приборы, надежный контроль и датчики, поддерживающие систему, позволяют AUV, таким как «ABE» и «AutoSub 6000», исследовать морское дно и придонную среду с высочайшей точностью.

Рисунок 2 - Автономный донный исследователь – «*Autonomous Benthic Explorer» (ABE).*

В России автономный необитаемый подводный аппарат «Gavia» компании Teledyne – одного из крупнейших мировых производителей АНПА, появился в 2011 году. В настоящее время российское ЦКБ «Рубин» занимается разработкой автономных подводных аппаратов. Однако большинство этих проектов имеет военно-промышленный характер. Но у ЦКБ есть и собственные конструкторские наработки, которые могли найти применение в Арктике в области подледной добычи нефти и газа. Недавно в печати появились информация о проведенных компанией ОАО «Тетис Про» испытания «Gavia» в Геленджике, которые показали успешность использования АНПА при работах на глубинах до 1000 м.

Таким образом, круг задач, возлагаемых на автономные необитаемые подводные аппараты, будет постоянно расширяться. Помимо исследовательских задач появляются также новые задачи по обслуживанию гидротехнических сооружений, нефтедобывающих платформ, подводных трасс трубопроводов и строительных площадок для подводных объектов и т.д.

Литература:

[1] – Jon Erickson, Timothy Kusky, Marine Geology – Facts on File, Inc., 2003.

[2] – Максимов Е. М. Морская Геология, Тюмень: ТюмГНГУ, 2011.

[3] – Виктор Мясников «Подводные роботы наступают на всех глубинах», аналитическая статья, 24 Февраля 2012, URL: http://army-news.ru/

[4] – Мария Кутузова «Роботы на месторождениях», 19 Сентября 2016, URL:http://neftianka.ru

[5] – Marine Geology: 50th Anniversary Special Issue Volume 352 [Electronic resource] – «Autonomus underwater systems: Their past, present and future contributions to the advancement of marine geosciences», 1 June 2014, URL: https://www.sciencedirect.com

[6] – Woods Hole Oceanographic Institution «ABE: The autonomous Benthic explorer» [Electronic resource], 15 August 2010, URL: http://www.whoi.edu

Медео Т.Р., Сергазиев Д.Х.

Геологиялық және геофизикалық мәселелерді шешу үшін су асты автономды жүйелерін пайдалану

Түйіндеме. Су асты әлемі біздің жер бетіндегі әлемі сияқты алуан түрлілік және қызықты. Пилоттық және ұшқышсыз су асты автокөліктері, қашықтан басқарылатын құрылғылар мен кемелерге арналған бағдарламаланатын акустикалық құрылғылар Дүниежүзілік мұхиттың терең және төменгі аймақтарын зерттеуге мүмкіндік береді. Теңіз геологиясы соңғы технологиялық жетістіктерден айтарлықтай дамуды алды. 3D модельдеудегі жаңа технологиялар көлдердің, теңіздердің және мұхиттардың түбінен пайдалы қазбаларды іздеу және өндіру үшін перспективалық бағыттарды анықтау үшін пайдаланылуы мүмкін теңіз түбінің карталарын және үлгілерін жасауға мүмкіндік береді. Теңіз геологиясы саласындағы жетістіктер біздің қоғамымыздың өсіп келе жатқандығы сияқты негізгі қажеттіліктерді қанағаттандыруға көмектеседі.

Түйін сөздер: Теңіз геологиясы, су асты автокөліктері, дербес су астындағы жүйелер, геофизикалық зерттеулер.

Medeo T.R.,Sergaziev D.K.

Using autonomous underwater systems to solve geological and geophysical problems.

Summary. The underwater world is as diverse and interesting as our terrestrial world. Pilot and unmanned underwater vehicles, remote-controlled devices and programmable acoustic devices attached to vessels, make it possible to carry out investigations of deep and near-bottom regions of the Ocean World. Marine geology has received considerable development from the latest technological achievements. New technologies in 3D modeling allow creating maps and models of the seabed that can be used to identify promising areas for the search and extraction of minerals from the bottom of lakes, seas and oceans. Achievements in the field of marine geology will help to meet the basic needs as our society grows.

Keywords: Marine geology, underwater vehicles, autonomous underwater systems, geophysical research.

УДК 553.075

А.П. Мирошникова, М.А. Мизерная, Б.А. Дьячков, А. Хажиякпарова, Д. Кайсар
Научные руководители: М.А. Мизерная, канд. геол.-минер. наук,
Б.А. Дьячков, Академик НАН РК, профессор
Восточно-Казахстанский государственный технический университет им. Д.Серикбаева,
Казахстан, г.Усть-Каменогорск
anastasiya-2588@mail.ru

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И ОСОБЕННОСТИ МИНЕРАЛИЗАЦИИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЗОЛОТО-СУЛЬФИДНО-КВАРЦЕВОГО ТИПА (НА ПРИМЕРЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ АКЖАЛ, ВОСТОЧНЫЙ КАЗАХСТАН)

Аннотация: *В последние годы наметилась четкая тенденция к увеличению мирового спроса на золото. Золотые месторождения Казахстана представлены широким спектром месторождений: комплексных золото-полиметаллических, собственно золоторудных. Кроме этого имеется большое количество законсервированных и признанных нерентабельными в разные годы золото-кварцево-жильных объектов, многие из которых отработаны лишь частично. Переоценка и доизучение этих месторождений являются важным фактором прироста запасов золота.*

Ключевые слова: *Золото-сульфидно-кварцевые, Акжал, кварцевые жилы, золото, пирит, арсенопирит, Казахстан.*

Почти половины добываемого золота в Казахстане приходится на средние и малые месторождения (месторождения с запасами золота до 25 т, к средним - 25-100 т). В группу малых месторождений включены 62 разведанных месторождения. Однако, подавляющее большинство объектов этой группы не эксплуатируются, некоторые месторождения были законсервированы, хотя почти повсеместно они расположены в достаточно освоенных в горнопромышленном отношении районах. Среди них преобладают месторождения жильного типа, принадлежащие, прежде всего, к золото-кварцевой формации [1, 2].

Подчиненное значение имеют месторождения золото-сульфидно-кварцевой (иногда представленные минерализованными зонами) формации. Руды этих месторождений характеризуются сравнительно простым составом.

Золото-кварцевые и золото-сульфидно-кварцевые жильные месторождения-один из главных источников золота во многих геологических провинциях мира [2]. Коммерческая привлекательность кварцево-жильных образований обусловлена высоким качеством сырья (преобладающая свободная форма золота, относительно простые схемы обогащения руд). О весомом ресурсе данной группы полезных ископаемых свидетельствуют недавние крупные открытия: Пого в Северной Америке, Купол в России и др. В Казахстане разрабатываются три крупных жильных месторождения – Акбакай, Бестобе и Жолымбет. Около 15 казахстанских аналогов - это средние месторождения Житикара. Степняк, Аксу, Долинное, Бескемпир, Аксакал. Кенжем. Светинское, Чокпар Северный, Акжал, Жаркулак и др., более 100 - мелкие. Часть средних и мелких объектов при дополнительной оценке может перейти в более крупный ранг. В традиционных рудных районах не исчерпаны предпосылки выявления новых месторождений.

Восточный Казахстан является уникальным регионом, насыщенным всеми видами полезных ископаемых, включая огромные запасы полиметаллических руд и золота.

Одним из интересных в плане доизучения является месторождение Акжал, находящееся в непосредственной близости от одноименного поселка Акжал, в Жарминском районе Восточно-Казахстанской области. Структурное положение месторождения определяется приуроченностью к Боко-Акжальскому глубинному разлому северо-западного простирания. В строении рудного поля принимают участие вулканогенно-терригенные породы аркалыкской свиты нижнекаменноугольного возраста и малые интрузии кунушского комплекса (C_3-P_1). Породы аркалыкской свиты представлены порфиритами, яшмами, алевролитами, песчаниками, кремнистыми сланцами с редкими линзами рифтогенных известняков.

В пределах месторождения широко развиты процессы площадной и приразломной серицитизации и лиственитизации. Наиболее интенсивно предрудный метасоматоз проявился в зонах разломов, вмещающих кварцевые золоторудные тела. По интенсивности серицитизации пород выделяются четыре степени изменений. Березиты и золоторудные жилы представляют единую рудно-метасоматическую систему. Вблизи кварцевых жил происходит увеличение в березитах золота и мышьяка. Установлено, что золото в березитах ассоциирует с мышьяковистым пиритом. Перспективными на золотое оруденение являются зоны березитов с повышенным содержанием мышьяка [3].

Распределение золота в рудах можно отнести к неравномерному или крайне неравномерному. Рудные тела локализованы в большинстве своем в пределах тектонических зон дробления и катаклаза. Лишь в редких случаях контуры тел выходят за пределы тектонитов за счет примыкающих минерализованных блоков пород расположенных преимущественно с висячего бока разрывов. Таким образом, залегание рудных тел полностью подчинено залеганию рудолокализующих структур.

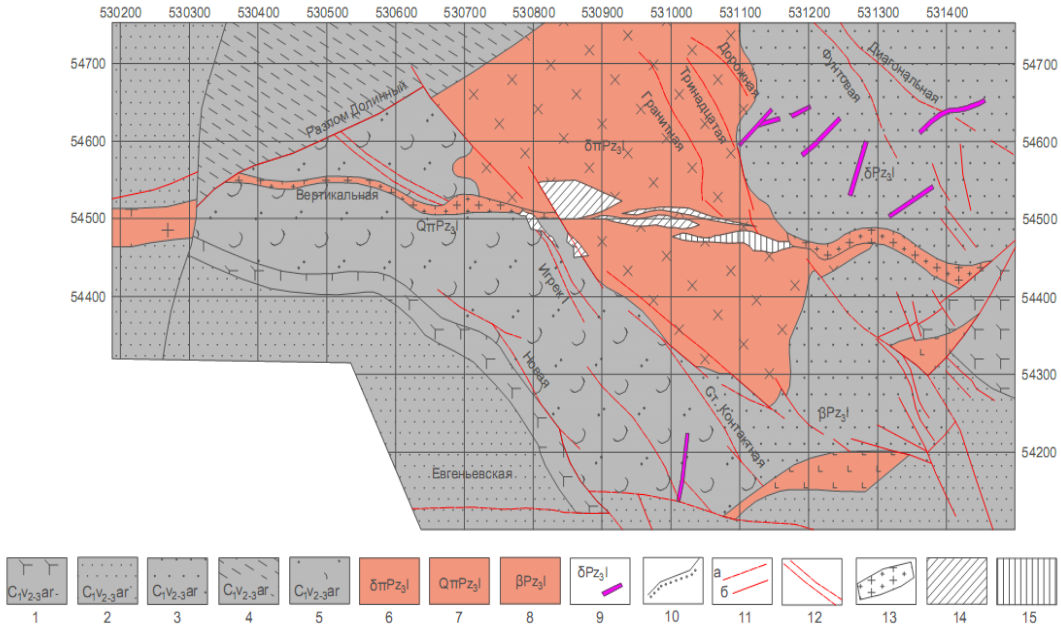
Золото-сульфидно-кварцевая минерализация месторождения Акжал представлена минерализованными зонами дробления с неравномерным распределением сульфидов и золота. Рудные тела представлены золотоносными кварцевыми жилами со свободным золотом и минерализованными зонами мощностью до 1-1.5 и 100м соответственно. Вкрапленная рудная минерализация встречается в терригенных углеродисто-кремнистых породах, жильная и брекчиевая сульфидно-кварцевая - во всех типах вмещающих и магматических пород [2].

Магматические породы на месторождении представлены двумя небольшими штоками сложенными кварцевыми диоритами и диоритами. С северо-запада штоки «образуются» Долинным разломом, с юга распространение диоритов ограничивается запад-северо-западным разломом зоны Вертикальная. Остальные контакты штоков являются магматическими с маломощной, не более 3-5м, оторочкой ороговикованных пород, проявленной в основном в юго-восточной части интрузий. Кроме диоритовых интрузий, отмечаются редкие малые интрузии габбро-диоритового состава, вытянутые вдоль простирания осевой линии и имеющие в плане размеры не превышающие 15-20х60-80м.

Жильные магматические породы на месторождении, представлены диоритовыми аплитами, тяготеющими к границам диоритовых штоков и приуроченные, большей частью, к зонам северо-восточных разломов.

Важнейшим фактором контроля золотого оруденения на месторождении является структурный контроль. Рудные тела, являются по своей сути метасоматически преобразованными минерализованными тектонитами зон разрывов разного порядка и разной ориентировки. Рудные тектониты представлены зонами дробления и катаклаза вмещающих пород с проявлениями в той или иной степени процессов кварцевого метасоматоза, что выражается в широком развитии прожилкового окварцевания и силификации пород по массе. Неизменно присутствует сульфидная минерализация (пирит, в меньшей степени арсенопирит) в виде вкрапленности, а так же тонкопрожилковых и гнездообразных агрегатов.

Подавляющая часть ведущих рудных тел месторождения приурочена к зонам разрывных нарушений запад-северо-западного или северо-западного простирания, являющимися наиболее распространенными рудолокализующими структурами (рисунок 1). Структуры запад-северо-западного направления рассматриваются как основные, более низкого порядка, структуры северо-западного простирания их оперяют, и относятся к более высокому порядку разрывов. Условно их можно отнести к разрывам 2 и 3 порядков. Тектониты разрывов 2 порядка относятся к тектонофациям более высокой степени динамометаморфизма и представлены зонами интенсивного дробления, катаклаза, иногда милонитизации. Разрывы 3 порядка выполнены зонами дробления и брекчирования, наложенной сланцеватости и интенсивной трещиноватости пород. Рудные зоны Вертикальная, Диагональная, Китайская и Сергей I приурочены к разрывам 2 порядка запад-северо-западного направления.



1 – яшмы, 2 песчаники полимиктовые с обломками кремнистых алевролитов, 3 – песчаники равномернозернистые, средне-крупнозернистые, грубослоистые, 4 – алевролиты с спрослоями агриллитов, песчаников, 5 – туфопесчаники, туфогенные песчаники, туфы, 6 – кварцевые диориты, диоритовые порфириты, 7 – гранит-прорфиры, 8 – диабазы, 9 – дайки микродиоритов, 10 – ороговикование экзоконтактов интрузии, 11 – разломы и крупные тектонические нарушения, а – контролирующие золотоую минерализацию, б – безрудные, 12 – линейные зоны тектонической трещиноватости, контролирующие золоторудную минерализацию, 13 – субинтрузивные тела кислого состава, контролирующие линейные зоны золотой минерализации, 14 – линейные штокверки золоторудной минерализации, связанные с ссистемами трещин наклонного залегания, 15 - линейные штокверки золоторудной минерализации, связанные с системами субвертикальных трещин.

Рисунок 1 - Геологическая карта центрального участка месторождения Акжал

Что касается рудоносности зон разрывов северо-восточного простирания, то в этом отношении они изучены гораздо слабее. Тем не менее, имеются рудные тела, локализованные в тектонитах зон северо-восточных нарушений. В первую очередь к ним относятся минерализованные линзы в тектонитах Долинного разлома, одна из линз (зона Долинная) была ранее разведана и в настоящее время эксплуатируется. Кроме того, при разведке зон Диагональная и Китайская I были также выявлены рудные тела и линзы, локализованные в зонах дробления северо-восточного направления. Оруденение в данных зонах не выдержано по простиранию, представлено рудными скоплениями в виде линз и гнезд в тектонитах. К настоящему времени изученность этих рудоносных структур не позволяет достоверно оценить их возможный потенциал, дальнейшее изучение их рудоносности безусловно является перспективным направлением поисковых и оценочных работ на объекте.

Наряду с разрывной тектоникой весьма важную роль в рудолокализации играют и пликативные структуры. В частности вполне определенно можно говорить о позиции изгиба в плане осевой линии Акжальской антиклинальной складки, как об одном из главных факторов, контролирующем наиболее рудонасыщенный блок центральной части месторождения. Пликативные формы более высокого порядка, осложняющие крылья Акжальской антиклинали, играют также заметную роль в рудолокализации. Установлена связь позиций зон Алексеевская, Белая и Пролетарская с ядерной частью положительной пликативной формы, осложняющей южное крыло Акжальской антиклинали – рудные зоны локализованы на контакте Аркалыкской и Аганактинской свит на крыльях складки и в ее апикальной части. Этот фактор для месторождения в дальнейшем заслуживает самого пристального внимания.

Стратиграфические факторы контроля определяются не столь однозначно. Можно лишь говорить о том, что вулканогенно-осадочный комплекс аганактинской свиты в гораздо большей степени рудонасыщен, чем нижележащие образования аркалыкской свиты. Но последние имеют и гораздо меньшую площадь выхода на поверхность, обнажаясь лишь в ядерной части антиклинали.

Вопреки устоявшемуся мнению, о том, что магматический фактор контроля оруденения является одним из ведущих, на данном месторождении, он не так явно проявлен. Во-первых, нет никакой однозначной пространственной связи между выходами диоритового штока и ведущих рудных тел, таких как зона Параллельная, Красная и Пролетарская, где в прошлом велась основная добыча золота. Во вторых, рудные тела внутри штока представлены не кварцевыми жилами постмагматического генезиса, а зонами метасоматически измененных диоритов, локализованных на участках повышенной трещиноватости, которые, в свою очередь, контролируются разрывами третьего и более высоких порядков, являющихся оперяющими основных разрывных структур, такие как зона Вертикальная. Из этих данных можно сделать вывод, что генетически оруденение в диоритовом массиве в большей степени связано с разрывами, контролирующими рудные тела за пределами штока, чем с формированием самого штока.

Таким образом, современное состояние изученности месторождения позволяет говорить о структурных факторах контроля как о ведущих, при подчиненной роли стратиграфического и магматического факторов.

Литературы:

1. Малыгин А.А., Дьячков Б.А. Золоторудные пояса Восточного Казахстана и их прогнозная оценка // Вестник Восточно-Казахстанского государственного технического университета. Усть-Каменогорск: Изд-во ВКГТУ, - 2000г. №3. - С.6-10.

2. Рафаилович М.С. Золото недр Казахстана: геология, металлогения, прогнозно-поисковые модели. Алматы, 2009.-304с.

3. Байбатша А.Б., Кулкашев Н.Т., Дюсембаева К.Ш., Бекботаева А.А. О моделях образования и промышленных типах месторождений золота/ Вестник КазНТУ. 2011.

А.П. Мирошникова, М.А. Мизерная, Б.А. Дьячков, А.С. Хажиякпарова, Д.А. Кайсар

Алтын сульфидті-кварцты типті кен орындарының геологиялық құрылысының және минералдану ерекшеліктері (Акжал кен орнының мысалында, Шығыс Қазақстан)

Түйіндеме. Соңғы жылдары әлемдік сұраныстың және алтынды өндірудің өсу тенденциясы анық байқалады. Қазақстанның алтын кенорындары кешенді алтын-полиметалл, сондай-ақ алтын кенді кенорындар түрінде көрсетіледі. Алайда, тоқтатып қойылған, әр жылдары тиімсіз деп танылған және олардың көпшілігі жарым-жартылай өнделген алтын-кварц-желілі объектілердің көп мөлшерде болуы байқалады. Осы кенорындарды қайта бағалау және жете зерттеу алтын қорының өсуінің маңызды факторы болып табылады.

Түйін сөздер.: Алтын-сульфидтік-кварцтық, Акжал, кварцты желілер, алтын, пирит, арсенопирит, Қазақстан

A.P. Miroshnikova, M.A. Mizernaya, B.A. Dyachkov, A. Khazhiyakparova, D. Kaisar

Geological structure and features of gold-sulphide-quartz deposits mineralization (on the example of Akzhal, East Kazakhstan)

Summary. In recent years, there has been a clear trend towards an increase in global demand and gold production. Gold deposits of Kazakhstan are presented in the form of complex gold-polymetallic, and actually gold ore deposits. However, there are a large number of gold-quartz-vein objects that have been mothballed and recognized unprofitable in different years, many of which have only been partially worked out. The re-evaluation and further study of these deposits are an important factor in the growth of gold reserves.

Keywords: Gold-sulfide-quartz, stockwork deposits, mineral and raw materials base, gold, pyrite, arsenopyrite, tellurides, Kazakhstan.

УДК 553.98 (574)

А. Мухамбеткали

Научный руководитель–Г.Ж. Жолтаев, доктор геол.- минер. наук, профессор
Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева, Казахстан, г. Алматы
akmaral_33@mail.ru

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ НЕФТИ И ГАЗА АРЫСКУМСКОГО ПРОГИБА ЮЖНО-ТОРГАЙСКОГО НЕФТЕГАЗОНОСНОГО БАССЕЙНА

Аннотация: *Значительная часть перспективных зон нефтегазоносности Южно - Торгайского бассейна установлена в Арыскумском прогибе, что представляют из себя ряд грабен-синклинальных структур. В Арыскумской, Акшабулакской, Сарыланской и Бозингенской грабен-синклиналях вскрыты мощные осадочные образования, отвечающие юрскому нефтегазоносному комплексу. Наиболее благоприятной областью для формирования нефтяных и нефтегазовых месторождений являются прибортовые зоны и приразломные складки внутренних частей грабен-синклиналей, и отмечается сокращение мощности отложений ближе к поднятиям структур.*

Ключевые слова: *грабен-синклиналь, прибортовая зона, юрские отложения нефти и газа, нефтегазоносный комплекс, Южно-Торгайский бассейн.*

Проблема аккумуляции и миграции углеводородов в залежах месторождений является и по сей день одной из актуальных в геологии нефти и газа, поэтому и изученность вопроса о закономерностях размещения юрских отложений Арыскумского прогиба Южно-Торгайского бассейна важна с целью определения перспективных зон нефтегазообразования.

Немалый объем геолого-геофизического и промыслового материала и исследований по Южно-Торгайскому нефтегазоносному бассейну позволило эффективно провести комплекс поисково-разведочных работ по одной из его структур первого порядка- Арыскумскому прогибу. Данная структура площадью 20 тыс. км^2 характеризуется наиболее мощным развитием юрских отложений. На юго-западе прогиб встречает Нижнесырдарьинский свод, на

юге - северную оконечность хр. Каратау, на востоке - погребенное продолжение юго-западного склона Улутауского массива и на севере - Мынбулакская седловина, которая разделяет его от Жиланчикского прогиба.

В результате научных геологоразведочных исследований и нефтегазопоисковых работ изменились имевшиеся представления об особенностях размещения, мощности и фациальном составе юрских отложений.

Установлено, что основные перспективы нефтегазоносности связаны с рядом грабен-синклинальных структур, представленные на значительных площадях Арыскумского прогиба и изученные региональными сейсморазведочными работами и поисковыми методами. Несмотря на разобщенность бассейнов седиментации, по данным бурения, осадконакопление в них контролировалось, по-видимому, едиными циклами тектонической активизации, так как отмечается хорошая сопоставимость и сходство вскрытых скважинами разрезов, где были обнаружены многочисленные нефтепроявления в песчаных породах нижнего мела, верхней юры и известняках фамена - турне.

В Юрском нефтегазоносном комплексе выделяются три подкомплекса: нижний, средний и верхний. Нижний нефтегазоносный подкомплекс стратиграфически охватывает две свиты: сазымбайскую и айболинскую, представленные, соответственно, песчано-конгломератовой и алевро-песчано-аргиллитовой толщами. В его составе к настоящему времени выявлено Ю-VIII- Ю-X продуктивные горизонты, установленные в пределах Арыскумской грабен-синклинали на месторождениях Дощан и других.

Средний нефтегазоносный подкомплекс приурочен к толще, стратиграфически объединяющий отложения дощанской и карагансайской свит. Первая – представлена, в основном, песчаниками с редкими прослоями аргиллитов, а вторая – в подавляющем большинстве своем сложена глинистыми осадками, выраженными главным образом аргиллитами. В отдельных случаях, они, приобретая тонкую расслоинность и трещиноватость, могут выполнять роль коллекторов. Данный нефтегазоносный комплекс охватывает Ю -VI – Ю-VII продуктивные горизонты, установленные на месторождениях Арысское, Блиновское, частично Акшабулак и ряде других.

Верхний нефтегазоносный подкомплекс приурочен к верхнеюрской толще, сложенной песчано-алевролитовыми и глинисто-аргиллитовыми пачками кумкольской и акшабулакской свит. Нефтегазоносность подкомплекса демонстрируется месторождениями Кумколь, Арыскум, Нуралы, Аксай, Кызылкия, Акшабулак, Майбулак, Коныс и др. В толще этого нефтегазоносного комплекса выделено Ю-V – Ю-I продуктивные горизонты. В качестве флюидоупора-покрышки как для этого подкомплекса, так и всех остальных продуктивных частей юрских образований выступают, перекрывающие их меловые отложения в полном стратиграфическом объёме и палеогеновые осадки с суммарной толщиной от 700 до 1700 м.

Прежде всего, следует отметить, что осадочные образования, отвечающие данному комплексу, выполняют узкие грабен-синклинали, развитые в Арыскумском прогибе и вскрываются глубокими скважинами с запада на восток в Арыскумской, Акшабулакской, Сарыланской и Бозингенской грабен-синклиналях.

Мощность осадочного чехла превышает 4 км. По результатам, полученных параметрическим бурением скважины 1-П в Арыскумской грабен-синклинали, установлено, что большая часть разреза слагается юрским комплексом пород из мощной толщи темно-серых и черных аргиллитов и глинистых алевролитов с частыми, но маломощными (до 3 м) прослоями серого глинистого тонкозернистого песчаника. Здесь отмечается конседиментационное сокращение юрских отложений на поднятиях, а также последовательное трансгрессивное перекрытие породами верхней части разреза выступов фундамента, свойственное структурам облекания. Аналогичная по литологическому составу толща, содержащая спорово-пыльцевой комплекс средней юры, установлена также в Бозингенской грабен-синклинали по данным скважины 13-С. Следует отметить, что

Бозингенская грабен-синклиналь объединяет три меньшие по размеру грабен-синклинали субмеридионального простирания – Северную, Центральную и Южную. Все три депрессии представляют резко асимметричные односторонние грабены с крутыми восточными бортами. Юрские отложения имеют максимальные мощности у восточных бортов, где они прилегают к тектоническим уступам, и постепенно выклиниваются в западном направлении. Локальное поднятие в Северной Бозингенской грабен-синклинали, в пределах которого отсутствуют отложения нижней и средней юры, вероятно, отражает эпизод деформаций перед верхней юрой, фиксирующийся также в Арыскумской. Акшабулакская грабен-синклиналь – крупная, ромбовидная в плане структура с диагоналями 180 и 30 км, и глубиной более 5 км является второй по размеру в Южном Тургае после Арыскумской. Впадина объединяет три меньшие по размеру депрессии: Северную, Центральную и Южную Акшабулакскую, представляющие асимметричные грабены с более крутыми восточными крыльями и разделяющиеся горстами субмеридионального простирания.

По В.И. Корчагину, анализ материалов по размещению нефтяных и газонефтяных залежей с использованием данных по катагенезу ОВ показывает, что в пределах Арыскумского прогиба наиболее благоприятной областью для формирования нефти и газа месторождений является восточная прибортовая зона. Здесь в породах юры степень катагенеза не превышает МК2-3, что, как известно, отвечает условиям формирования залежей нефти.

В юго-западной части Арыскумского прогиба, в одноименной грабен-синклинали, степень катагенеза ОВ в толще юрских отложений увеличивается до МК4. Это позволяет отнести рассматриваемую зону к перспективным для поисков газовых и газонефтяных залежей.

Или например, одним из типов структур, благоприятным для формирования месторождений нефти и газа, являются приразломные инверсионные складки внутренних частей грабен-синклиналей, на примере месторождения Арыскум. У некоторых длительно развивавшихся конседиментационных структур наблюдаются сокращенный разрез юрских отложений на своде и быстрое возрастание его мощности на крыльях, чем и обусловлено образование кольцевых залежей типа "лысый свод" на примере месторождений Кызылкия и Караванчи.

Поисково-разведочные работы на начальном этапе проводились с большой интенсивностью, и в результате фонд антиклинальных структур стал быстро исчерпываться. Поэтому основным направлением работ стал поиск сложно-построенных литологически, стратиграфически и тектонически ограниченных залежей, приуроченных к прибортовым зонам грабен-синклиналей, мелким и крупным пологим седловинам.

Перспективы нефтегазоности Южно-Торгайского бассейна связаны с юрско-меловым комплексом отложений, каждый грабен-синклиналь можно рассматривать как отдельный минибассейн со своей системой генерации, миграции и аккумуляции углеводородов, кстати, и не исключается возможность миграции углеводородов из крупных и глубоких грабен-синклиналий в более мелкие.

Бесспорно, что углеводородный потенциал Южно-Торгайского бассейна и сегодня представляет экономический интерес с целью открытия промышленных запасов нефти и газа.

Литературы:

1.Жолтаев Г.Ж., Парагульгов Т.Х. Геология нефтегазоносных областей Казахстана Учебное пособие.- Алматы, КазНТУ, 1998, с. 30-45.

2.Куандыков Б.М., Нажметдинов А.Ш., Сапожников Р.Б. Строение глубокопогруженных отложений Арыскумского прогиба Южно-Тургайской впадины по сейсмостратиграфическим данным // Геология нефти и газа. - 1992. -№ 12, с. 22-27.

3.В.И. Корчагин, В.И. Карпов, И.В. Пузанова. Геологическое строение и нефтегазоносность Торгайской нефтегазоносной области // Геология нефти и газа. - 1996.

Мухамбеткали А.

Оңтүстік - Торғай мұнай газды алабының Арысқұм ойысының юра түзілімдерінде мұнай мен газдың орналасу заңдылықтары

Түйіндеме. Оңтүстік - Торғай мұнай газды алабының перспективті белдемдерінің аукымды бөлігі Арысқұм ойысында анықталған. Арысқұм ойысы өз кезегінде бірқатар грабен-синклиналь құрылымдарымен сипатталған. Арысқұм, Ақшабұлақ, Сарылан және Бөзінген грабен-синклиналь құрылымдары қалын қабатты шөгінді таужыныстары түзілімдерінен құралған. Сонымен қатар, мұнай газ жаралуына ең қолайлы аймақтарына аталмыш грабен-синклинальдардың ішкі бөлігіндегі жарылымдар, манындағы қатпарлар мен шеткі белдемдері болып саналады. Құрылымдардың көтеру бағытына қарай шөгінді түзілімдердің қалындықтарының кемітіндігі анық байқалады.

Түйін сөздер: грабен-синклиналь, шеткі белдем, мұнай газды юралық түзілімдер, мұнай газды кешені, Оңтүстік-Торғай алабы.

A. Mukhambetkali

Accumulation patterns of Jurassic oil and gas deposits of the Aryskum depression in the South Torgay sedimentary basin.

Summary. A significant part of the oil and gas potential zones of the South Torgay basin is established in the Aryskum depression, which is represented by a series of graben - synclinal structures. Powerful sedimentary formations corresponding to the Jurassic oil and gas complex were discovered in In the Aryskum, Akshabulak, Sarylan and Bosingen graben-synclines. The most favorable conditions for the oil and gas accumulation are the cutoff parts and the near-fault folds in the inner parts of graben-synclines, while a decrease in the thickness of the deposits is observed closer to the uplift of the structures.

Keywords: graben-syncline, cutoff part, Jurassic oil and gas deposits, oil and gas complex, South Torgay sedimentary bassin.

УДК 553.075

Ж.Н. Мұратбеков, Я.К. Аршамов

Научный руководитель−Аршамов Я.К., канд.геол.-мин.наук, ассоц.профессор
Казахский национальный исследовательский технический университет имени К. И. Сатпаева, Казахстан, г. Алматы
zhandos-muratbekov@mail.ru

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДЕВОНСКОГО (ЦЕНТРАЛЬНО КАЗАХСТАНСКОГО) ВУЛКАНО-ПЛУТОНИЧЕСКОГО ПОЯСА

Аннотация. *В докладе освещается геологические особенности девонского вулкано-плутонического пояса. Дается краткое описание геологического строения и характеристика структурно-вещественных комплексов девонского вулканического пояса. Этот пояс согласно исследованиям последних лет, подразделяют на три сектора (западный, широтный и восточный). Эти секторы также подразделяются на отдельные, несхожие друг с другом массивы.*

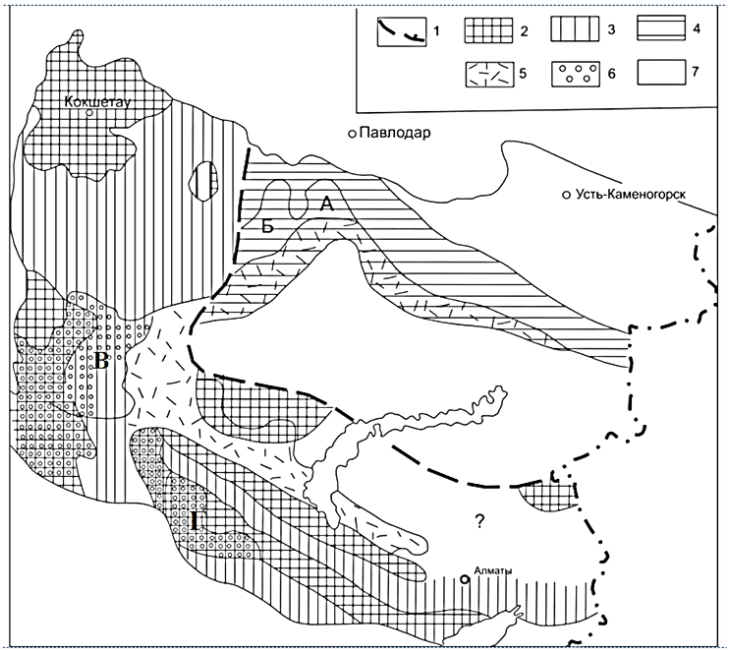
Ключевые слова*: вулкано-плутонический пояс, вулкано-тектонические структуры, вулканогенные толщи, складчатые структуры.*

Девонский вулкано-плутонический пояс (ВПП), был выделен А.А. Богдановым в 1959 году [4]. В его строении участвуют континентальные, преимущественно кислые, вулканогенные толщи нижнего-среднего девона, несогласно залегающие на докембрийских и каледонских комплексах (рисунок 1). Этот пояс является маркирующей структурой среднепалеозойской активной окраины Андского типа [8]. Вулканогенные толщи девонского пояса имеют достаточно простую складчатую структуру, для которой характерны в основном брахиморфные крупные складки с залеганием пластов на крыльях не более 30-40°. В отдельных случаях сохраняются элементы первичных вулкано-тектонических структур. Первичные очертания девонского вулканического пояса, вероятно, были близки к прямолинейным. Такое предположение подтверждается палеомагнитными данными, согласно которым основной этап ороклинального изгибания приходится на интервал от середины живета до конца карбона.

Этому поясу посвящена обширная литература (Богданов, 1959, 1965; Богданов и др., 1963; Щербакова, 1963; Маркова, 1964; Никитина, Аксаментова, 1965; Аксаментова и др., 1966; Четверикова, 1966, 1970; Шужанов, 1967, 1968; Моссаковский, 1968а, б; Никитина, Шужанов, 1969, 1974; Аксаментова, 1970, 1972; Геология СССР, 1972; Азбель и др., 1973; Тихомиров, 1975; Геология…, 1977; и др.).

Авторы данной работы присоединяются к той группе исследователей, которые считают, что девонский вулканический пояс представляет собой мощную зону проницаемости, отмеченную активным проявлением магматизма и связанную системой крупных глубинных разломов [9]. Он формировался в орогенный этап развития каледонид Восточного Казахстана, во многом сходный с аналогичным этапом развития герцинид этого региона. Образуя в целом огромную дугу, выпуклостью обращенную в Атасуйский, Карагандинский, а также Баянаульские районы, а далее – в область Пречингизья.

На западе он как бы выплеснут на разнородные части Кокшетау-Чуйского микроконтинента с корой рифейского возраста, частично подвергшейся деструкции и затем залеченной новообразованным ордовикским гранитно-метаморфическим слоем. На севере и востоке пояс располагается на гранитно-метаморфическом слое, сформировавшемся в силуре (район Баянаула и Пречингизья) (рисунок 1). Очевидно, в значительной мере именно этим обстоятельством следует объяснять неоднородность пояса, которая характерна для отдельных его отрезков. Судя по исследованиям последних лет, девонский вулканический пояс Казахстана принято подразделять на три сектора (западный, широтный, восточный). Однако внутри этих секторов выделяются также отдельные, несхожие друг с другом массивы.



1 – граница Западного и Восточного геоблоков; 2-3 – область Кокчетауско-Чуйского микроконтинента:
2 – докембрийские массивы,
3 – новообразованный ордовикский гранитно-метаморфический слой;
4 – силурийский гранитно-метаморфический слой; 5 – девонский вулканический пояс; 6 – межгорные впадины и тыловые впадины;
А – Шидертинская, Б – Селетинская,
В – Каракенгир-Жаксыконская,
Г – Западно-Балхашская;
7 – область несформированного гранитно-метаморфического слоя.

Рисунок 1- Соотношение девонского вулканического пояса и межгорных впадин с гетерогенным каледонским основанием (А.В.Пейве и др., 1978) [9]

Девонский вулканический пояс с северо-востока, севера, юго-запада и юга обрамляет Жонгаро-Балхашский краевой палеобассейн, в строении которой участвуют мощные флишевые и вулканогенно-обломочные толщи силура - нижнего и низов среднего девона. Эти комплексы заполняли крупный преддуговой прогиб, формировавшийся перед фронтом девонского вулканического пояса [8]. Девонские и силурийские терригенные и туфогенно-терригенные толщи залегают на деформированных островодужных вулканитах, офиолитах, кремнисто-базальтовых, кремнистых и олистостромовых комплексах среднего-верхнего ордовика и самых низов силура, которые обнажены в пределах узких сложно построенных зон

(Спасской, Тектурмасской, Северо-Балхашской, Агадырской). В отдельных случаях девонские флишевые и вулканогенно-осадочные толщи перекрывают докембрийские метаморфические комплексы (северо-восток Актау-Жонгарского сиалического массива). На юго-востоке Жонгаро-Балхашской области силурийские и девонские флишевые толщи замещаются средне-верхнедевонскими офиолитами и кремнисто-базальтовыми комплексами, разрез которых наращивается кремнисто-сланцевыми толщами верхнего девона - низов карбона. Эти образования приурочены к узким сложно построенным зонам на востоке Жонгарского Алатау и в Западной Жонгарии [2, 5 и др.].

В генерализованном виде латеральные и вертикальные изменения структурно-вещественных комплексов (СВК) Девонского ВПП видны в таблице 1. Вещественная характеристика перечисленных выше комплексов, входящих в состав базальт-андезит-риолитовой серии, кратко сводится к следующему.

Андезитовый и андезито-базальтовый комплексы (D_{1-2}) сложены роговообманковыми и пироксеновыми порфиритами, литокластическими туфами среднего состава, дацитовыми порфиритами и их туфами, а также песчаниками, туфонесчаниками и конгломератами. Вулканиты кислого состава встречаются лишь спорадически и так же, как терригенные породы, тяготеют обычно к верхам разреза. В целом андезитовым и андезито-базальтовым комплексам свойственно резкое преобладание лав над туфами, амфиболовых и плагиоклазовых порфиритов над остальными породами.

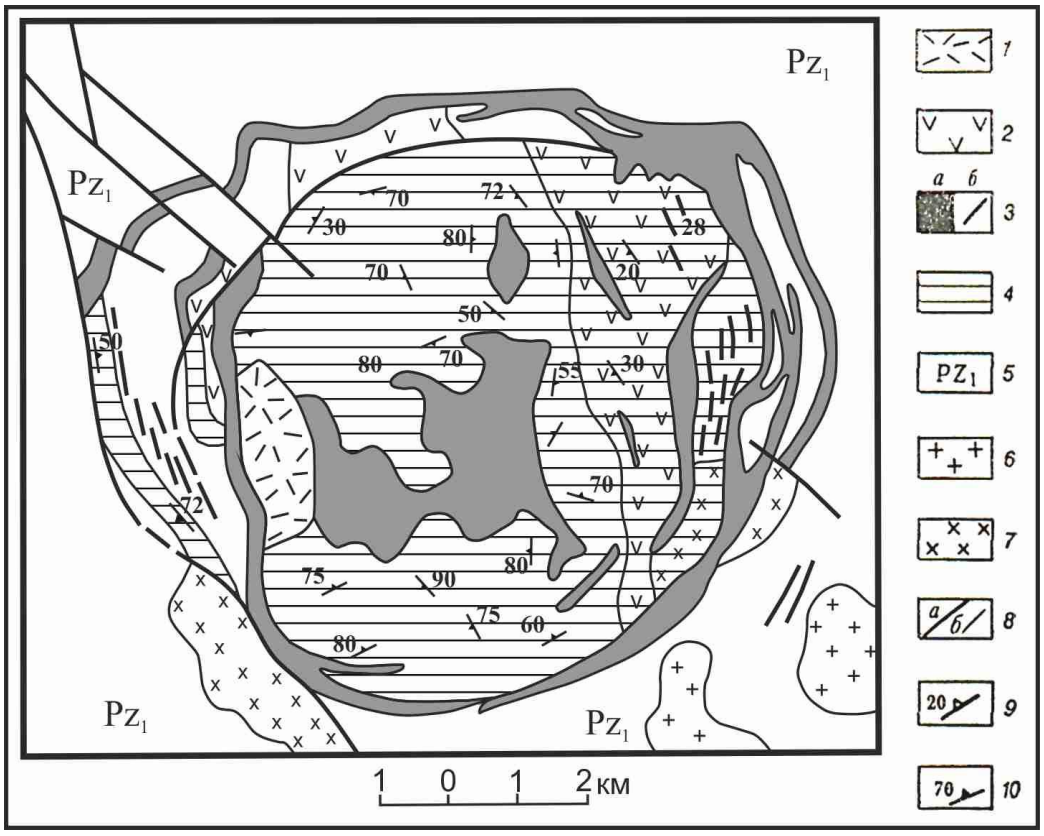
Таблица 1. Формационные ряды девона каледонид Центрального Казахстана [10]

<table>
<tr><td rowspan="2">Возраст</td><td colspan="4">Вулканический пояс</td><td>Прогибы, окаймляющие вулканический пояс</td></tr>
<tr><td>Майкаин-Карагандинский</td><td>Семизбугу-Баянаульский</td><td>Сарысу-Тенгиз-Атасуйский</td><td>Северо-Запално-Прибалхашский</td><td>Ементауский, Западно-Сарысу. Тенгизский Каракингирский, Западно-Атасуйский</td></tr>
<tr><td>D_3fm-C_1t</td><td>Морская известняковая</td><td>Морская известняковая</td><td>Морская базальто-кремнисто-карбонатная → кремнисто-карбонатная</td><td>Морская терригенно-карбонатная
Континентальная базальто-молассовая, красноцветная</td><td>Морская известняковая</td></tr>
<tr><td>$D_3fm_{2=3}$</td><td>Терригенно-карбонатная</td><td>Терригенно-карбонатная</td><td>Континентальная базальто-молассовая → молассовая, красноцветная</td><td></td><td>Континентальная молассовая красноцветная → базальто-молассовая</td></tr>
<tr><td>D_2 - D_3 f_1</td><td>Континентальная базальто-молассовая Красноцветно-пестроцветная</td><td>Континентальная базальто-молассовая Красноцветно-пестроцветная</td><td>Гранит-риолитовая</td><td>Гранит- риолитовая</td><td>Лагунно-континентальная вулканогенно-терригенная пестроцветная</td></tr>
<tr><td></td><td>Риолитовая</td><td>Гранит-риолитовая</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>$D_{1=2}$</td><td>Андезитовая</td><td></td><td>Андезитовая</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>PR_1</td><td>Нижний палеозой</td><td>Силур</td><td></td><td>Нижний палеозой | Силур</td><td></td></tr>
</table>

Комагматичным вулканитам андезитового комплекса обычно считается комплекс гибридных гранитоидов – так называемый первый девонский гранитоидный комплекс (Коптев-Дворников и др., 1960). Совместно они образуют типичную вулкано-плутоническую гранитно-риолитовую ассоциацию, причем вулканические и плутонические члены ее близки друг к другу петрохимически [10].

Важно отметить, что существенную роль в строении вулканогенной серии гранитно-риолитовой ассоциации играют различной формы рвущие тела экструзивной и субвулканической фаций, представленные сферолитовыми, флюидальными или массивными риолитовыми порфирами и фельзитами, обычно прорывающими обе описанные толщи (рисунок 2) [7].

Таким образом, риолитовая группа пород фациально наиболее разнообразна и одновременно является преобладающей в общем объеме девонских вулканогенных пород. Однако, несмотря на разнообразие и разновозрастность риолитовых комплексов в пределах пояса, химический состав и петрохимические особенности их очень близки. Большая часть этих пород относится к наиболее кислым представителям нормальных известково-щелочных ассоциаций [1].



Покровный комплекс нижнего-среднего девона: *1* – риолитовые порфиры и туфолавы верхней толщи; *2* – андезитовые и дацитовые порфириты нижней толщи. Структурный комплекс подводящих каналов раннего-среднего девона: *3* – трахириолитовые и риолитовые порфиры, дацитовые порфириты субвулканнческих массивов неправильной формы *(а)* и даек (б); *4* – полосчатые риолитовые порфиры и туфолавы, иногда андезито-дацитовые порфириты жерловых массивов; *5* – нижний палеозой; *6* – гранитоиды позднепалеозойские; *7* – гранитоиды послесилурийские; *8* – разрывные нарушения *(а)* и геологические границы (б); *9* – ориентировка полосчатости в покровном комплексе; *10* – ориентировка полосчатости в жерловых массивах

Рисунок 2 - Геологическая карта Машанской центрально-кольцевой структуры. Центральный Казахстан [7]

Межгорные и тыловые впадины. Синхронно и в тесной взаимосвязи с развитием вулканического пояса (в отрезок времени от раннего девона до франского девона века включительно) происходило формирование другого типа орогенных структур – межгорных впадин: Селетинской, Шидертинской, Каракенгир-Жаксыконской и Западно-Балхашской.

Описание и характеристику их можно найти в ряде работ (Мазарович, 1976, 1977; Никитина и Шужанов, 1972, 1975; Шужанов, 1975; и др.) [6, 7, 10 и др.]. Эти обширные депрессии: расположены по периферии пояса и окружают его в виде своеобразного ореола, причем внутренним бортом они граничат с вулканическим нагорьем пояса, внешним – с глыбовыми поднятиями Кокшетау-Чуйского блока (рисунок 1). Такая структурная позиция впадин в значительной мере предопределила состав захороненного в них обломочного материала вулканомиктового у бортов, граничащих с поясом, и полимиктового – близ каледонских поднятий. Граница впадин и пояса, как правило, осложнена разломами, служившими путями для проникновения вулканического материала [3 и др.].

Литературы:

1 Аксаментова Н.В. Геохимические особенности и генезис девонских вулканических серий Северо-Востока Центрального Казахстана // Сов. геол. – 1970. – № 3. С. 45-53.

2 Афоничев Н.А. Основные этапы развития Джунгаро-Балхашской геосинклинальной системы // Сов. геол. – 1967. – № 2, – С. 33-53.

3 Бахтеев М. К. Палеозойские вулканогенно-плутонические пояса Казахстана, особенности строения и развития: авторефер. … д-ра геол.-мин. наук. – М., 1985. – 35 с.

4 Богданов А. А. Тектоническое районирование палеозоид Центрального Казахстана и Тянь-Шаня // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 1965. – Т. 40., Вып. 5, 6 – С. 3-38.

5 Есенов Ш.Е., Шлыгин Е.Д.. Геология СССР. Центр. Казахстан: Геологическое описание – М.: 1972 – Т XX., Кн.1. – 532 с. – Кн.2. – 380 с.

6 Мазарович О.А., и др. К региональной стратиграфической схеме девона Центрального Казахстана // В кн.: Геология и полезные ископаемые Казахстана. – М., 1977. – С. 116-132.

7 Никитина Л.Г. Стратиграфия и фациальные комплексы нижне-среднедевонских отложений Северо-Востока Центрального Казахстана // Изв. АН КазССР. Сер. Геологическая – Алматы, 1964. – № 3. – С. 17-37.

8 Рязанцев А.В. Структуры среднепалеозойской окраины в Казахстане: латеральные ряды, миграция // Докл. РАН – 1999. т. 369. – № 5. – С. 659-663.

9 Тектоника Казахстана. (Объяснительная записка к Тектонической карте Восточного Казахстана м-ба 1:2500000) / Отв. ред.: академик А.В. Пейве, А.Л. Моссаковский. – М., 1978.–531 с.

10 Шужанов В.М. Формации девона / Серия: Балхашский сегмент. – Алма-Ата: Наука, 1984. – 224 с.

Ж.Н. Мұратбеков, Я.К. Аршамов

Девондық (Орталық Қазақстандық) жанартау-плутондық белдеудің геологиялық ерекшеліктері

Түйіндеме. Баяндамада девондық жанартау-плутондық белдеудің геологиялық ерекшеліктері сипатталады. Девондық жанартаулық белдеудің геологиялық құрылысының және құрылымдық-заттық кешендерінің қысқаша сипаттамасы келтіріледі. Бұл белдеу соңғы жылдардағы зерттеулерге орай үш секторға (батыс, ендік және шығыс) бөлінеді. Бұл секторлар өз кезегінде жеке, бір-біріне ұқсамайтын массивтерге бөлінеді.

Түйін сөздер: вулкано-плутонический пояс, вулкано-тектонические структуры, вулканогенные толщи, складчатые структуры.

Zh.N. Muratbekov, Ya.K. Arshamov

Geological features of the devonian (central kazakhstan) volcano-plutonic belt

Summary. The report highlights the geological features of the Devonian volcano-plutonic belt. A brief description of the geological structure is given for the characterization of the structural-material complexes of the Devonian volcanic belt. This belt, according to recent research, is divided into three sectors (western, latitudinal and eastern). These sectors are also subdivided into separate, dissimilar arrays.

Keywords: volcano-plutonic belt, volcanic-tectonic structures, volcanogenic strata, folded structures.

УДК: 550.83(574)

М.Н.Нұралы
Научный руководитель–К.Ш. Дюсембаева, канд. геол.-минер. наук, ассоц. профессор
Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К. И. Сатпаева, Казахстан, г. Алматы
marzhan.nuralina@gmail.com

ОБРАБОТКА И ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ДАННЫХ ПОЛЕВОЙ МАГНИТОРАЗВЕДКИ ВАСИЛЬКОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ, СЕВЕРНЫЙ КАЗАХСТАН

Аннотация. *Цель данной работы заключается в осуществлении полной обработки данных, полученных при выполнении магниторазведки на Васильковском месторождении, для дальнейшего их применения.*

Задача состоит в обработке данных, полученных при геофизических исследованиях, а именно магниторазведке, используя специализированные компьютерные программы и приложения. С их помощью был проведен полный математический анализ, результаты которого впоследствии могут быть использованы при построении структурных карт, поиске залежей, подсчете запасов и т.д. С помощью программы Surfer13, мы смогли интерпретировать и применить известные нам геофизические методы обработки данных.

Ключевые слова: *месторождение, интерпретация, золото, магнитная аномалия, магниторазведка.*

Месторождение Васильковское расположено в 17 км к северу от г. Кокшетау, центра Акмолинской области Республики Казахстан. Район экономически освоен, имеет хорошо развитую инфраструктуру. Формирование интрузий происходило в геоантиклинальной Алтыбайской структуре, сложенной метаморфическим комплексом ефимовской свиты. Здесь выделяется ряд интрузивных массивов - Алтыбайский, Бирлестыкский, Кызылсайский, которые по геофизическим данным (гравиметрии) объединяет на глубине в единый массив. Гранитоиды района расчленяются на три интрузивные фазы [1]. Глубина распространения промышленного оруденения ориентировочно составляет 1300-1550 метров, эрозионный срез месторождения 420-450 метров. [2]. Руды месторождения включают арсенопирит, пирит, пирротин, марказит, золото, халькопирит, сфалерит, галенит, блеклую руду висмутин, висмут самородный, молибденит, борнит, антимонит, реликтовые минералы (циркон, апатит, сфен, магнетит, ильменит, хромит, серицит, хлорит, турмалин), кварц, карбонаты (сидерит, анкерит, кальцит), флюорит, барит. Арсенопирит является главным рудным минералом. Он содержит основную массу золота, а также примеси - медь, кобальт, никель, висмут, цирконий, титан, свинец, цинк, сурьму, серебро, молибден. [3]. Самородное золото распределено весьма неравномерно, образует, тончайшие выделения размером от десятых долей микрон до 0,063 мм, срастается с кварцем, арсенопиритом, пиритом и минералами висмута. Всего в месторождении выделено 4 основные рудные зоны – Центральная (Основная), Северная, Северо-Западная, Западная. Рудное поле характеризуется полным отсутствием обнаженности, что предопределило возможности расшифровки его геологического строения [4]. Компания провела геофизические исследования с применением воздушных судов с монтированным геофизическим оборудованием на борту. Для проведения магнитных съемок использовался магнитометр ММП-203 с блоком записи информации, который встроен в прибор [5]. Интерпретация данных полевых наблюдений проводится с помощью приложения MapInfoDiscover. Магнитное поле приводится к полюсу (вертикальному намагничению). При помощи программы MapInfo 16 данные были загружены в грид (сетка), с помощью которого можно было получить карту. Далее используя возможности и функции программы Surfer 13, построили точную геологическую карту с региональными разломами, с прилагающей к ней легендой, масштабом и другими обязательными дополнениями, которая представлена на рисунке 1.

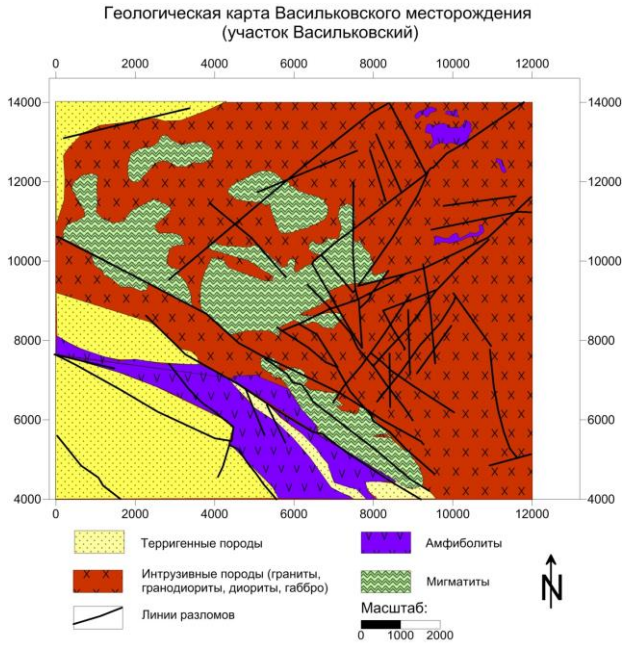


Рисунок 1.- Геологическая карта Васильковского месторождения с региональными разломами

Данные по магнитной разведке представляют собой сетку с 3 осями координат (x, y, z). Z – Значения остаточной магнитной аномалии. Данная сетка была загружена в программу Surfer13. Далее локальную магнитную аномалию, обрабатывают и интерпретируют, однако сетка имеет условную систему координат, которая впоследствии нуждается в дешифрировании. С целью получения более полной информации сетку магнитной аномалии интерпретировали и на рисунке 2 отобразили легенду, направление севера, значения магнитных аномалий, масштаб и преобразовали в 3D формат.

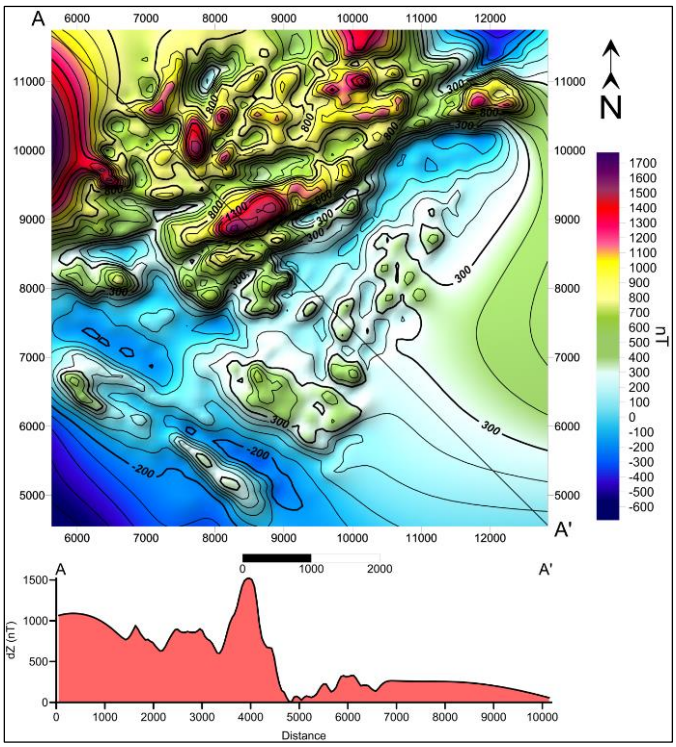


Рисунок 2 - Карта магнитной аномалии изучаемого участка

Наблюдая карту магнитной аномалии можно заметить, что наивысшие значения аномалий находятся в северо-западной части, когда наименьшие значения аномалии располагаются в юго-восточной части изучаемого участка. Получаем функцию первой производной для карты привязанной к магнитной аномалии. Далее, не полагаясь на структурные карты отчета, идет собственная интерпретация геологических разломов на карте с первой вертикальной производной, так как она имеет самые точные результаты. На рисунке 3 были отмечены тренды разломов.

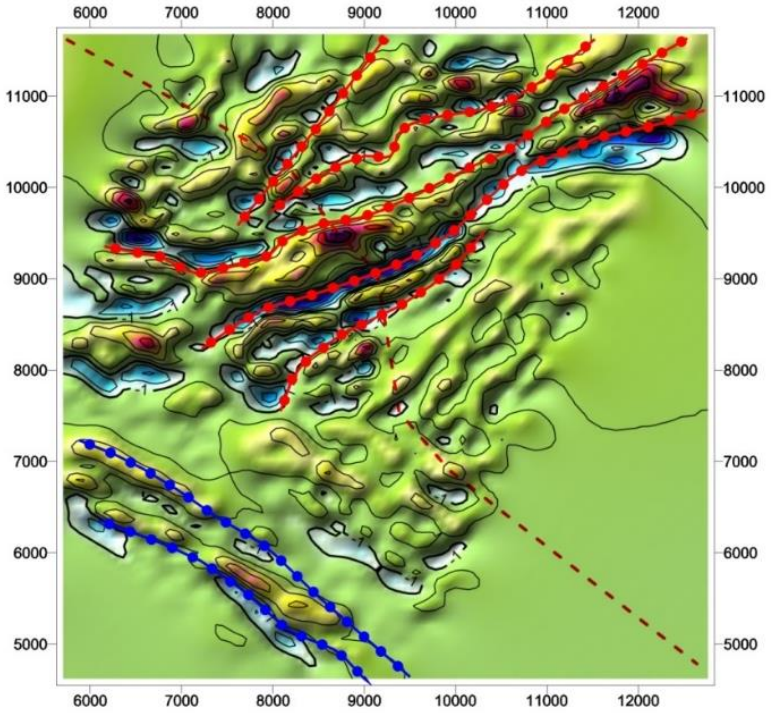


Рисунок 3 - Карта магнитной аномалии с предполагаемыми разломами

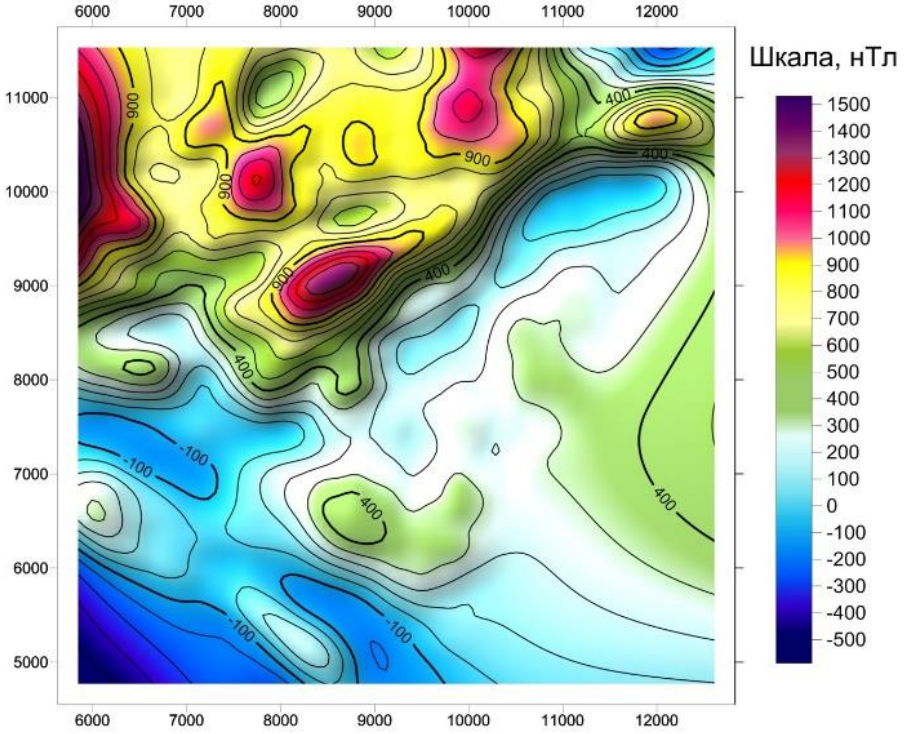


Рисунок 4 – Карта магнитной аномалии с применением Upward continuation

На рисунке 4 представлено применение метода Upward Continuation, который используется для оценки значений магнитного поля с использованием измерений на более низкой высоте и экстраполяции вверх, предполагая непрерывность [6]. Основная цель применения – уменьшить рассеяние и облегчить анализ, для оценки структурных элементов. Можно наблюдать, что высокие частоты были сглажены и можно четко рассмотреть глубинные структуры, которые подтверждают структуру нашего фундамента.

Работа, направленная на обработку и интерпретацию магниторазведки, способна принести немалую пользу для предприятия, так как использование современных приложений и специализированных программ приносит больше удобства и точности в измерениях. Объединяя теоретические и практические знания реально получить достоверную геологическую или же тектоническую информацию о месторождении, достаточно обладать данными геофизических исследований. На месторождении добывается 6 млн. тонн руды ежегодно. Самая крупная, не имеющая на сегодня аналогов в Казахстане фабрика оснащена современным высокопроизводительным оборудованием. Ее технические возможности планируется использовать и для переработки золотосодержащих руд близлежащих к горно-обогатительному комбинату месторождений.

Литературы:

1. Абдулин А.А. Геология и минеральные ресурсы Казахстана. Алматы: Гылым, 1994.

2. Бекжанов Г.Р., Кошкин В.Я., Никитченко И.И. Геологическое строение Казахстана. Алматы: АМР РК, 2000.

3. Коробейников А.Ф., Масленников В.В. Закономерности формирования и размещения месторождений благородных металлов Северо-Восточного Казахстана. Томск: ТГУ, 1994.

4. Любецкий В.Н. Глубинные критерии локализации оруденения золота в Казахстане. Алматы: Наука, 1985.

5. An Introduction to Geophysical Exploration, 2002, Philip Kearey, Michael Brooks, Ian Hill. Chapter 7 MagneticSurveying.

6. Интерпретация магнитных и гравитационных аномалий, Юрий Блох, 2009, §46.

М.Н. Нұралы

Солтүстік Қазақстан Васильковское кен орнындағы магнит өрісінің деректерін өңдеу және интерпретациялау

Түйіндеме. «Васильковское кен орнындағы далалық гравиметриялық және магниттық барлауын өңдеу және интерпретациялау» Нұралы Маржан Нұрбекқызының ғылыми бабы .Бұл жұмыстың мақсаты Васильковское кен орны бойынша магнит өрісі орындау кезінде оларды одан әрі пайдалану үшін, алынған мәліметтерді толық өңдеуді қол жеткізу болып табылады. Міндет геофизикалық зерттеулер, мамандандырылған компьютерлік бағдарламалар мен бағдарламаларды пайдаланып, атап айтқанда магниттік барлау алынған деректерді өңдеу болып табылады.

Олардың көмегімен, толық математикалық талдау жүргізілді, нәтижелері, содан кейін депозиттер бойынша іздеу, құрылымдық карталар құрылысына қолданылатын болады, резервтер т.б. бағалау, және. Surfer13 бағдарламасымен, біз деректерді өңдеу белгілі геофизикалық әдістері түсіндіру және қолдану мүмкіндігіне ие болды.

Түйін сөздер: кен орындар, интерпретациялау, алтын, қор, магниттік ауытқу, пайдалы қазбалар, магниттік барлау.

M.N. Nuraly

Processing and interpretation of magnetic field data from the Vasilkovskoye deposit, Northern Kazakhstan

Summary. Research article "Processing and interpretation of field magnetic prospecting data from the Vasilkovskoe field, Northern Kazakhstan" Nuraly Marzhan Nurbekyzy. The purpose of this paper is to perform a complete data processing, obtained during the implementation of magnetic prospecting at the Vasilkovskoe field, for their further application.

The task is to process the data obtained during geophysical research, namely magnet prospecting, using specialized computer programs and applications. With their help, a complete mathematical analysis was carried out, the results of which could later be used to construct structural maps, search for deposits, calculate reserves, and so on. With the help of Surfer13, we were able to interpret and apply the geophysical methods of data processing known to us.

Keywords: deposit, interpretation, gold, magnetic anomaly, reserves, magnetic surveying.

УДК 552.31

Г.М. Омарова
Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева, Казахстан, г.Алматы
omarova_gulnara@mail.ru

ТЕКТОНО-МАГМАТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ КЫРГЫЗСКО-ТЕРСКЕЙСКОЙ СТРУКТУРНО-ФОРМАЦИОННОЙ ЗОНЫ

Аннотация. *Выполнен анализ геологического строения и геодинамики восточной части Кыргызско-Терскейской структурно-формационной зоны (СФЗ). Геологические комплексы, развитые в изученном районе, охватывают продолжительный период времени своего формирования и отражают поворотные этапы в истории геологического развития региона. По сохранившимся структурно-вещественным комплексам (СВК), отражающим определенные геодинамические обстановки, можно выделить основные этапы в истории становления региона.*

Ключевые слова: *структурно-формационные зоны, геодинамика, разрывные нарушения*

По металлогеническому районированию Казахстанская часть Кыргызского хребта входит в состав Кыргызско-Терскейской минерагенической зоны (МЗ). Она расположена в пределах Северо-Тянь-Шаньской складчатой системы. Изученная площадь охватывает на территории Казахстана крупные прогибы: Алмалинский и Кенкольский, разделенные Макбальским блоком древних пород (Рис.1). Металлогенический профиль Киргизско-Терскейской минерагенической зоны определяется проявлениями золотого, медного и полиметаллического оруденений.

Геологические комплексы, развитые в изученном районе, охватывают продолжительный период времени своего формирования и отражают поворотные этапы в истории геологического развития региона. По сохранившимся структурно-вещественным комплексам (СВК), отражающим определенные геодинамические обстановки, можно выделить следующие основные этапы в истории становления региона: протоконтинентальный – охватывающий период времени, возможно, с архея по ранний протерозой; рифтогенно-спрединговый – существовавший с раннего кембрия по средний ордовик; поздне-ордовикский субдукционно-коллизионный, затем орогенный – захватывающий большую часть девона; квазиплатформенный – длившийся с позднего девона по раннюю пермь и палеоген-четвертичный платформенный [1].

Вся восточная часть Кыргызско-Терскейской СФЗ, в пределах изученной площади, сложена вулканоплутоническим комплексом, относящимся к самостоятельному Девонскому вулканоплутоническому поясу, в пределах которого и находится изучаемое нами месторождение Коккия.

Девонские субаэральные и экструзивные вулканиты в пределах казахстанской части Киргизского хребта образуют целую серию разрозненных разновеликих блоков, либо ограниченных разломами, либо находящихся в виде ксенолитов в позднедевонских гранитоидах меркенского комплекса. В целом разрез девонских вулканитов в виде наложенных мульд залегает со значительным размывом и угловым несогласием на кембрийско-ордовикских складчатых комплексах.

Одной из таких мульд, включающей наиболее полный разрез стратифицированных вулканитов, является Аральская мульда, которая, в основном, картируется на территории Киргизии и только северной своей частью обнажается в урочище Каракыстак на территории Казахстана. В пределах этой структуры, как и в регионе в целом, девонские вулканиты можно

разделить на два полных гомодромных цикла, начинающихся всякий раз с излияний магм средне-основного состава и завершающихся активизацией вулканитов кислого и умеренно кислого со щелочным уклоном состава. Третий неполный цикл проявился только в виде даек и силлов вулканитов средне-основного состава в разрезе франской талдысуской свиты.

Эти два законченных гомодромных цикла во времени разделены внедрением среднедевонского монцодиоритового, сиенит-граносиенитового интрузивного комплекса, получившего наибольшее распространение в виде небольших гипабиссальных массивов в Алмалинском районе.

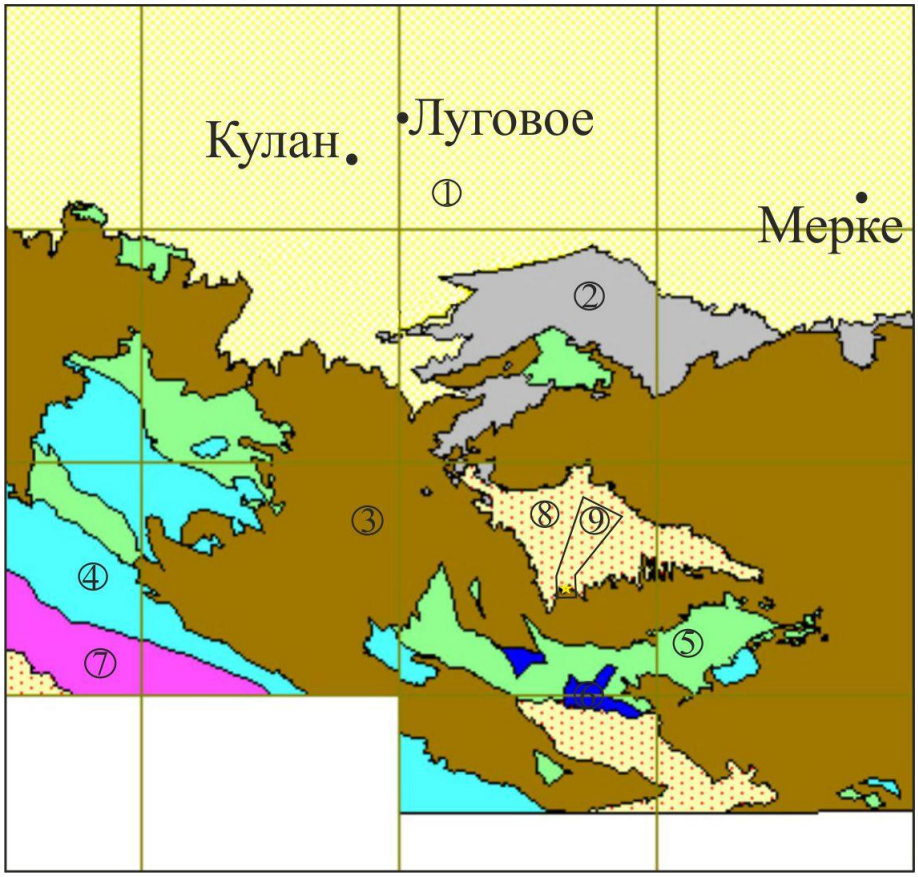


Рисунок 1 - Схема тектонического районирования (по материалам ТОО «Геолог-А» с дополнениями**:** 1) Шу-Сарысуйский район (погребенная часть СФЗ под чехлом кайнозойских эпиплатформенных отложений); 2) Киргизский район; 3) Девонский вулканоплутонический пояс; 4) Кенкольский район; 5) Кызылкайнарский район; 6) Кенташский район; 7) Каражилгинский район; 8) Межгорные неоген –четвертичные впадины; 9) Контур геологического отвода.

Важную роль в формировании структурного плана района играют разрывные нарушения, являясь важной частью деформационного процесса. Имеющиеся на исследуемой площади разрывные нарушения разделены на главные и второстепенные.

По времени заложения наиболее ранними являются разломы субмеридианального направления, более поздними – широтные и самые молодые разломы северо-западного направления. При этом необходимо иметь в виду, что в альпийскую фазу эпиплатформенного тектогенеза, во время роста горст-антиклинория Киргизского хребта, произошло подновление большинства древних разломов, и были заложены новые [2, 3].

Главные разломы, как правило, находят свое отражение в геофизических полях и, при их изучении и описании использовались данные по грави- и магниторазведке, а также привлекались материалы по дешифрированию космических и высотных снимков.

На изучаемой территории выделено шесть главных разломов протяженных, ограничивающих гетерогенные блоки разновозрастных СВК, которые принадлежат ко всем трем основным направлениям района широтному, северо-западному и субмеридианальному [4].

К главным разломам широтного простирания отнесен Северо-Киргизский разлом, или зона глубинного разлома (ЗГР), ограничивающая с севера горное сооружение Киргизского хребта. Разлом протягивается на сотни километров. На западе он сочленяется с Главным Каратауским разломом, а на востоке продолжается вдоль южных склонов Заилийского Алатау, расщепляясь на несколько субпараллельных разломных зон. По времени заложения, эта ЗГР является долгоживущей, однако основные блоковые перемещения начались с начала четвертичного периода, достигнув размаха вертикальных перемещений на отдельных участках до 5-6 км.

О довольно поздней тектонической активности в ЗГР можно судить по ограниченным разломами блоков палеоген-неогеновых пород южнее села Луговое.

Блоки палеоген-неогенового СВК ограничиваются разломами как субширотного так и северо-западного простирания, причем разломы северо-восточного простирания, нарушают сплошность даже раннечетвертичных образований.

К группе северо-западного простирания отнесены три разлома: Кагаршик-ский, Ашумайлинский и Каракыстакский.

Кагаршикский разлом, имея в плане несколько извилистую форму, с северо-востока ограничивает Макбальский блок высокобарического СВК с раннепалеозойскими метапелитами и офиолитами, которые хорошо фиксируются положительной гравитационной аномалией.

Непосредственно по разлому приведены в соприкосновение офиолиты карааарчинского комплекса и ордовикские островодужные турбидиты. Заложение разлома, скорее всего, соответствует времени закрытия задугового бассейна, который в дальнейшем был залечен гранитоидами позднедевонского меркенского комплекса и подновлен в альпийскую фазу тектогенеза.

Все сведения о перемещениях по Кагаршикскому разлому могут быть отнесены только к четвертичному времени. По характеру перемещений это сброс с поднятым юго-западным жестким блоком. Два других разлома: Ашумайлинский, Каракыстакский тянутся на многие десятки километров в северо-западном направлении. Основанием отнесения их к главным разломам является протяженность и значительные вертикальные блоковые перемещения. По ним проводятся в соприкосновения разносоставные блоки палеозойских пород, ограничиваются или закладываются внутригорные впадины.

Наиболее значительные горизонтальные перемещения связаны с шарьированием позднедевоно-каменноугольного квазиплатформенного СВК. Здесь можно только отметить, что квазиплатформенный СВК повсеместно находится в аллохтонном залегании и надвинут на все более древние комплексы. Положение плоскостей сместителей пологое до горизонтального, но во фронтальных частях может быть более крутое, задранное [5, 6].

Находящиеся в водораздельной части хребта, отдельные изолированные клиппы квазиплатформенного СВК указывают на прежнее положение фронта надвига.

Горизонтальные движения, которые привели к таким масштабным перемещениям из Чу-Сарысуской впадины терригенно-карбонатных отложений фамена и карбона, произошли, скорее всего, до начала палеогена, поскольку палеоген-неогеновый разрез впадины не имеет значительных перерывов и структурных перестроек.

Весь аллохтонный комплекс нарушен разломами, заложенными и подновленными в альпийское время.

Наиболее поздними и протяженными являются разломы северо-западного простирания, получившими основное распространение в восточной части площади. По зонам северо-западных разломов происходит смещение или утыкание всех второстепенных разломов других направлений. Они служат границами различных СВК и по ним нарушены шарьированные пластины позднепалеозойских квазиплатформенных комплексов.

Изверженные породы слагают значительную часть описываемой территории, сложенной палеозойскими образованиями.

В строении изученного района участвуют: 1) Раннепротерозойский (ашиктасский) интрузивный комплекс; 2) Позднепротерозойский (канджайляуский) интрузивный комплекс; 3) Позднекембрийский-раннеордовикский (карааарчинский) интрузивный комплекс; 4) Среднеордовикский (алмалинский) интрузивный комплекс; 5) Позднеордовикский-силурийский (актасский) интрузивный комплекс; 6) Среднедевонский интрузивный комплекс; 7) Позднедевонский субвулканический комплекс; 8) Позднедевонский (меркенский) комплекс.

Разновозрастные и разного состава интрузивные комплексы региона являются комагматическими образованиями. Основанием для суждения о комагматичности интрузивных образований различного состава служат их расположение в едином пространстве, приуроченном к зоне глубинного разлома, и смещение во времени от кембрия до девона включительно гомодромно от ультрабазитов до кислых пород. Дифференциация интрузивных пород по составу и времени связана с их физическими свойствами и химическим составом. Источником образования интрузивных комплексов служит мантийный плюм, внедренный в литосферу в начале каледонской тектоно-магматической активизации континента Казахия. Формирование своеобразной геотектоники современного Казахстана и прилегающих территорий связано с активным суперплюмом, действовавшем в течение палеозоя.

Литературы:

[1] Гутермахер М.М., Гилев Ю.Н., Базанов Е.Н. и др. Геологическое доизучение масштаба 1:200000 в Киргизском хребте. Алматы, 2007. - Том I – 215 с.

[2] Авдеев А.В. Геодинамическая карта Южного Казахстана. Масштаб 1:500000 // Алматы. – 2001.

[3] Бекжанов Г.Р. Геологическое строение Казахстана // Академия минеральных ресурсов Республики Казахстан. Алматы. –2000.

[4] А.Б.Байбатша, Г.М. Омарова. О едином мантийном источнике палеозойских магматических образований Кыргызско-Терскейской геосутурной зоны// ВЕСТНИК КазНИТУ №5. 2017. С. 3-8

[5] Байбатша А.Б. О новом взгляде на геологическое строение и геодинамическое развитие территории Казахстана // Изв. НАН РК, серия геологическая. – 2008. – №2. –С. 66-74.

[6] Байбатша А.Б. Плюм-тектоническая природа геологических структур и геодинамики территории Казахстана // ГеоБайкал, 2016. – Иркутск, Россия.

Омарова Г.М.

Қырғыз-Терскей құрылымдық формациялық белдемінің шығыс бөлігінің тектоника-магмалық ерекшеліктері

Түйіндеме.Қырғыз-Теріскей құрылымдық-формациялық белдемінің (ҚФБ) шығыс бөлігінің геологиялық құрлысы мен геодинамикасына талдау жасалған. Зерттелген аудандағы геологиялық кешендер өзінің түзілу уақытының ұзақ бөлігін қамтиды және аймақтың геологиялық даму тарихының қайталану сатыларын сипаттайды. Белгілі бір геодинамикалық жағдайларды сипаттайтын сақталған құрылымдық-заттық кешендер (ҚЗК) бойынша аймақтың түзілу тарихының негізгі сатыларын бөлуге болады.

Түйін сөздер: құрылымдық формациялық белдем, геодинамика, жарылымды бұзылыстар.

Omarova G.M.

Tectonic-magmatic features of the eastern part of the Kyrgyz-Terskey structural and formational zone

Summary. The geological structure and geodynamics of the eastern part of the Kyrgyz-Terskey structural-formation zone (SFZ) are analyzed. Geological complexes developed in the studied area cover an extended period of their formation and reflect turning points in the history of geological development of the region. According to the surviving structural-material complexes reflecting certain geodynamic conditions, it is possible to distinguish the main stages in the history of the region's formation.

Keywords: structural-formational zones, geodynamics, faults

УДК 550.4.02

А.Г. Рахманбердиев
Научный руководитель−Байбатша А.Б. доктор геол.-минер. наук, профессор
Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И. Сатпаев, Казахстан, г. Алматы
azem_95@mail.ru

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ОТРАБОТКИ УРАНОВЫХ ЗАЛЕЖЕЙ ПРИ ИХ МНОГОЯРУСНОМ ЗАЛЕГАНИИ

Аннотация. Совершенствование методов отработки при многоярусном залегании *урановых залежей с применением измененной конструкции скважин при фильтровой части, что влечет за собой сокращение затрат на бурение в два раза.*

Ключевые слова: *бурение, скважины, изменение конструкций фильтра, вставка, сокращение на затраты.*

В настоящее время для добычи урана широко применяется известный геотехнологический метод подземного скважинного выщелачивания (ПСВ). Сущность ПСВ полезных ископаемых заключается в избирательном переводе полезного компонента в жидкую фазу путем управляемого движения растворителя по руде в естественном залегании и подъему насыщенного металлом раствора на поверхность с помощью скважин. С этой целью через скважины, пробуренные с поверхности, в пласт полезного ископаемого нагнетается химический реагент, способный переводить минералы полезного ископаемого (урана) в растворимую форму. Раствор, пройдя часть рудного пласта, через другие скважины поднимается на поверхность и далее по трубопроводу транспортируется к установкам для переработки.

На практике «Казатомпром» известно, что глубина залегания рудных залежей варьируется, и в зависимости от мощности рудных залежей мы выбираем схему вскрытия, конструкцию и длину фильтра сооружаемых скважин.

В зависимости от мощности рудного тела, рудный горизонт подразделяют на:

1. Верхний горизонт;
2. Нижний горизонт;

На каждый горизонт сооружаются и отрабатываются отдельные схемы геотехнологических скважин.

Если мощность рудной залежи составляет более 10 м, вскрывается рудное тело двумя горизонтами:

1) верхний горизонт (сооружаются отдельные откачные и закачиваемые скважины).

2) нижний горизонт (сооружаются отдельные откачные и закачиваемые скважины).

Скважины являются основным звеном в техническом оснащении предприятий с использованием подземного выщелачивания. Удельный вес затрат на бурение в себестоимости конечной продукции составляет 30-40 % в зависимости от глубины залегания месторождения.

Сооружение скважин на каждый отдельный горизонт влечет за собой большие финансовые затраты и повышение себестоимости.

Анализируя выше перечисленные факторы, предлагаем измененный вид конструкций скважин (рис. 1), которая заключает в себе вскрытие и отработку одним горизонтом вместо двух горизонтов (то есть при традиционном способе сооружают n-количество технологических скважин, а в предлагаемом - будут сооружаться n/2-количество технологических скважин).

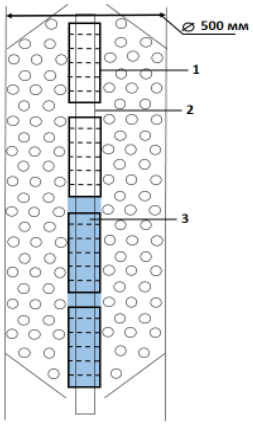


Рисунок 1 - Измененная конструкция скважины: 1 – фильтр; 2 – труба; 3 - вставка

Конструкция скважины изменена в фильтровой части, суть которого заключается в поэтапной отработке рудного горизонта с передвижением фильтра, в внутренней части с помощью вставок (рис. 2).

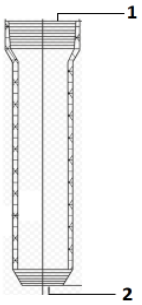


Рисунок 2 - Конструкция вставки: 1 - верхняя внутренне металлическая резьба; 2 - нижняя наружно коническая металлическая резьба. Резьбу в ПНД делаем металлической для увеличения срока службы

Длинна вставки варьируется в зависимости от мощности интервала перекрытия. С помощью металлической резьбы на вставках мы можем при необходимости увеличивать длину вставки, а также сокращать длину вставок путем соединения и отсоединения дополнительных вставок. Так же металлическая верхняя резьба предназначена для подъёма (извлечения) вставки с помощью бурового инструмента, что облегчает спускоподъёмные операций.

Предлагаемая нами измененная конструкция скважины экономически выгодна. Она влечет за собой сокращение затрат на бурение вдвое, а также уменьшение себестоимости и срока отработки рудного горизонта.

Литературы:

1. Язиков В.Г., Рогов Е.И., Забазнов В.Л., Рогов А.Е. Геотехнология металлов Алматы, 2005. 393 с.

2. Абдульманов И.Г., Фазулин М.И., Мосаев А.Ф., Пименов М.К., Савинова Н.К. Комплексы подземного выщелачивания. Москва: Недра, 1992. 263 с.

3. Чеснокова Н.И. Пути интенсификации подземного выщелачивания Москва: Энергоатомиздат. 1988. 224 с.

4. Брылин И.В. Технология бурения и оборудование эксплуатационных скважин при отработке месторождений урана методом подземного выщелачивания Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. 210 с.

А.Г. Рахманбердиев

Уран жатындары көпарусты орналасқан кезде өндіру әдістерін жетілдіру

Түйіндеме.Уран жатындары көпарусты орналасқан кезде ұңғыма конструкциясының фильтр бөлігін өзгерте отырып қолданатын өндіруді жетілдіру әдісі бұрғылауға кеткен шығындарды екі есе кемітеді.

Түйін сөздер: бұрғылау, ұңғымалар, фильтр конструкциясының өзгерісі, кірістірме, шығындарды кеміту.

A.G. Rakhmanberdiev

Perfection of mining methods for stacking of uranium deposits.

Summary. Improvement of mining methods for the multi-tiered occurrence of uranium deposits with the use of a modified well design in the filter section, that entails reducing the cost of drilling in two times.

Key words: drilling, wells, modification of filter designs, insert, cost reduction.

ӘОЖ: 552.321 (574)

Саркулов Р.Н[1]

Ғылыми жетекшісі – Байсалова А.О., доктор PhD, лектор

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ Ұлттық Техникалық Зерттеу Университеті,

Қазақстан, Алматы қ.

rambo-s@mail.ru

АҚЖАЙЛАУ ГРАНИТТІ МАССИВІНІҢ ПЕТРОХИМИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ГЕОХИМИЯЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Аннотация *Қазіргі заман талабы бойынша сирек және сирек жерлі металдарға сұраныс артып жатыр. Соған орай сирек және сирек жерлі металдарға Қазақстанда геологиялық іздеу-бағалау және барлау жұмыстары қарқынды жүріп жатыр. Сирек және сирек жерлі металдар табиғатта көп кездесе бермейді, болсада аз мөлшерде келеді. Сирек және сирек жерлі металдар технологиялық жағынан жаңғыру, яғни металдардың қасиеттерін арттыру үшін қолданылады. Мұндай топтың металдары тек қана шет елдерде ғана емес, Қазақстанның Шығыс өңіріндегі, Тарбағатай жоталарының Ақжайлау гранитті массивінде кездеседі деп болжанып отыр. Осыған орай гранитті массивтің петрохимиялық және геохимиялық ерекшеліктері қарастырылмақ.*

Түйін сөздер: *вариациялық диаграмма, параметр, петрохимия, дифференциациялық магма, аплит тектес граниттер, интрузивті порфирлер.*

А.Н. Заварицкидің әдісі бойынша негізгі және қосымша сандық сипаттамаларға түгенделген химиялық сараптамалардың қорытындылары вариациялық диаграммада бейнеленген (1-сурет). Бұл диаграммада сондай-ақ Р.Дэли бойынша граниттің, гранодиориттің, диориттің және габброның орта химиялық құрамы көрсетілген.

Белгілі болғандай глиноземның, әктастың және сілтілердің молекулалық сандарының арақатынасынан шыға отырып, барлық атқылаған жыныстардың химиялық құрамын А.Н. Заварицкий 3 класқа бөледі:

1) бірқалыпты құрам;
2) глиноземмен аса қаныққан құрам;
3) сілтілермен аса қаныққан құрам.

Ақжайлау-Қызылтас массивінің атқылаған жыныстары көрініс беретін үш кластары бойынша түгелдей қамтиды. Массивтің абсолютті көбірек сараптамаланған жыныстары глиноземмен аса қаныққан жыныстардың класына жатады.

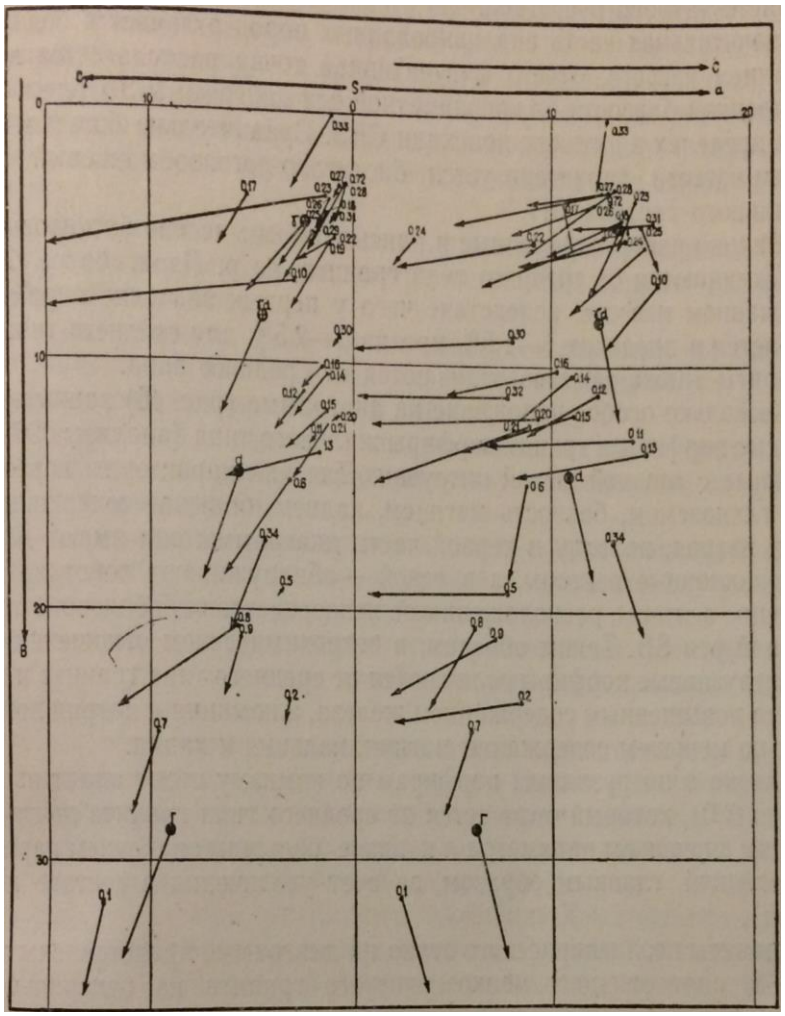
Атқылаған жыныстар химизмінің негізгі белгілері вариациялық диаграммада айқын көрінеді, осыдан көрініс бергендей Р.Дэли бойынша граниттің, гранодиориттің, диориттің және габброның орта құрамымен салыстырғанда массивтің атауымен сәйкес келетін жыныстар айтарлықтай аса қаныққан глиноземмен ерекшеленеді. Сондықтан ASB диаграммасы жазықтығында алюминидің, кальций және магнидің қатынасын көрсететін векторлар төменге солға бағытталған және құлди еңісті орынды алады. Көрсетілген вектордың орны көбірек еңістеу болуына қарағанда сараптамаланған жыныстардағы глиноземнің

артылуы тым көп. Басқа жағынан сол көлбеу еңісті векторлардың орны магний тотығы жыныстарының жұтаңдығын көрсетеді.

CSB диаграммасы проекцияларының жазықтығында векторлар өзінің орналасуы бойынша жыныстың сол құрамды бөліктеріндегі сілтілердің қатынасын сипаттайды. Диаграммадан көрінгендей калидің біршама құрамы мейіліншe жоғары құлди еңісті векторлардың ұзындығын көрсететін сілтілі граниттер 022, 023, граносиениттер 010, 013 сипатталады. Соңғылары жыныстағы магнидің және натридің төмендеуі шамасы бойынша горизонталь қалпына жақындайды. Сынамаланған жыныстардан басымырақ көп бөлігі темірдің және натридің бай құрамымен ерекшеленеді, соның арқасында олардың векторлары тым қысқа және тік еңістелген. Диаграмманың бірінші бөлігінен шыға отырып, нақтылауға десек те болады, Ақжайлау-Қызылтас массивінің жыныстары арасында темірлі-натрилі құрамды жыныстардың кең таралғандығымен орын алған.

Сынамаланған жыныстардың айтарлықтай бөлігі әктастың жұтаң құрамымен ерекшеленеді, осыдан бейнелі нүктелер CBS проекциясы жазықтығы шегінде SB диаграммасының (фемалық өс) координатты өсінен тікелей жақындықта орналасады. Әктастың бай құрамымен салыстырмалы түрде бірқалыпты құрамды 017 биотитті-мүйізалдамышты гранит сипатталады.

Сипатталған массивтегі кең таралған биотитті граниттер Р.Дэли бойынша әктастың біршама жұтаң құрамымен граниттің орта типінен ерекшеленеді, соның арқасында біріншісіндегі С параметрдің мәні орта типі үшін 1-1,5% шегінде 2-2,5%-ға қарсы ауытқиды. Сондай-ақ гранитоидтер орта типіне айқын ерекшеленеді.



Сурет 1 - Интрузияның басты фазаларымен байланысты желілік типтегі гранит-порфирлер және интрузивті порфирлер иемденеді

Диаграммадағы біршама ерекше орынды (1-сурет) интрузияның басты фазаларымен байланысты желілік типтегі гранит-порфирлер (026-029 сараптамалар) және интрузивті порфирлер иемденеді. Олар үшін глиноземның қанығуы, магнимен, калимен жұтаңдануы, калий және натридің көп құрамдылығы тән, сондықтан диаграмманың бірінші бөлігінде SB координатты өсінен тікелей жақындықта орналасқан қысқа құлди еңісті векторларды көрсетеді. Осылайша желілі интрузивті порфирлер петрохимиялық қатынаста граниттің орта типінен және магний, кальций және калидің салыстырмалы төмен құрамымен, темірдің, алюминий және натридің көтеріңкі құрамымен ерекшеленеді.

Химизмі бойынша интрузивті порфирлерге граниттің орта типінен a параметрінің екі есе дерлік аз мәнімен және b параметрінің екі есе көп мәнімен (соңғысы, ең алдымен жыныс құрамындағы темірдің ұлғаюымен) ерекшеленетін дайкалардағы (030 сараптама) аплит жақын тұрады.

Диаграммада кеш герциндік сатының граниттері 032-ші шеткі жапсарға дейінгі бөлігіндегі және штоктың орталық бөлігіндегі аплит тектес ұсақ түйірлі граниттердің 031 сараптамаларымен көрсетілген. Диаграммадан көрінгендей штоктың орталық бөлігіндегі гранит сандық сипаттамасы бойынша граниттің орта типіне қатты жақын, ал шеткі бөлігіндегі гранит одан b параметрінің салыстырмалы үлкен мәнімен ерекшеленіп 030 сараптаманың аплитіне жақын тұрады.

Габбро (07 сараптама) және габбро-диориттер (08 және 09 сараптама) Дэли бойынша соңғыларынан глиноземмен аса қаныққандылығымен ерекшеленіп, габбро және диориттің орта типтерінің арасында қуыстық орынды алады.

Желілі диорит (034 сараптама) диориттің орта типіне қарағанда a және b параметрлерінің айқын үлкен мәнімен сипатталады.

Жыныстардың химиялық құрамының (9-сурет) диаграммасын талқылағанда келесідей қорытындыларды жасауға болады.

1. Ақжайлау-Қызылтас массивінің атқылаған жыныстары негізгі габбродан аляскитті граниттерге дейін химизмі бойынша түрленетін петрографиялық типтерінің елеулі әр түрлілігіне ие болады. Габбро, диориттер және гранодиориттер интрузияның ерте фазасымен байланысты кішігірім дербес денелерді қалыптастырып, бағыныңқы рөл ойнайды. Сондай-ақ олардың бөліктері басты интрузивті фазаның шеткі фацияның граниттері түрінде кездеседі. Жыныстар химизмінің тым өзіндік ерекшелігі магний тотығының салыстырмалы жұтаң құрамымен глиноземнің аса қаныққандылығы болып табылады.

2. Интрузивтің атқылаған жыныстары арасында темірге бай, кальцимен жұтаң натрилі құрамның жыныстары едәуір таралғандығымен орын алады. Натрилі қатардан басқалары әдетте интрузив жыныстарының арасында сирек кездесетін лейкократты микроклинді граниттер және калий құрамды граносиениттер болып табылады. Диаграммада (9-сурет) олар үшін тән ұзын және диаграмманың сол бөлігіндегі құлди еңісті векторлармен көрсетілген калилі жыныстар айқын көрініс береді.

3. Сипатталған массив шегіндегі бірқалыпты құрамның жыныстары шектеулі таралғандығымен орын алған.

4. Шығыс Қалба және Кенді Алтайдың граниттерімен Ақжайлау-Қызылтас массивінің граниттерін салыстырған кезде кейбір жалпы сипаты петрохимиялық бекітіледі, дәлірек айтсақ:

а) орта типтің граниттерімен салыстырғанда плагиоклаздардың түзілімінде жүретін әктастың айтарлықтай аз көлеміне көрсететін кішігірім с параметрі;

б) граниттердегі темірлі және магнезиалды тотықтардың құрамы орта типтен жоғарылау жағына қарай іспетті төмендеу жағына қарай еңістеле отырып, кішігірім аралықта түрленеді.

в) Қалба, Кенді Алтайдың және Ақжайлау-Қызылтас массиві граниттерінің басым бөліктері үшін артылған глиноземнің көп мөлшері;

г) петрохимиялық қатынаста кеш герциндік аплит тектес ұсақ түйірлі граниттер (031 сараптама) дифференциациялық магманың тым кеш өнімдері болып табылатын Шығыс Қалба аплит тектес граниттеріне өте жақын (Большевик кенорнындағы аплит тектес граниттің 7 сараптамасы, Н.К. Морозенко, 1937).

Айта кетер болсақ, Ақжайлау-Қызылтас интрузивінің граниттері Шығыс Қалба және Кенді Алтайдың граниттеріне қарағанда кейбір түрлестерде бірқалыпты химиялық құрамға немесе аса қаныққан сілтілерге ие болады.

Әдебиеттер:

1. Д.А. Минеев, Геохимия апогранитов и редкометальных метасоматитов Северо-Западного Тарбагатая, 1963.

2. А.А. Беус, Э.А. Северов, А.А. Ситнин, К.Д. Субботин, Альбитизированные и грейзенизированные граниты (апограниты), Издательство Академии Наук СССР, Москва, 1962.

3. К.Н. Ерджанов, Гранитные интрузии и пегматиты Тарбагатая, Алма-Ата, 1963.

Саркулов Р.Н.

Ақжайлау гранитті массивінің петрохимиялық және геохимиялық ерекшеліктері

Түйіндеме. Саркулов Р.Н. «Ақжайлау гранитті массивінің петрохимиялық және геохимиялық ерекшеліктері». Қорытындылай келе жоғарыда көрсетілген элементтердің петрохимиялық және жекелей минералдардың құрам елекшеліктерін және ауысу бағытын келтіре аламыз. Интрузивтің атқылаған жыныстары арасында темірге бай, кальцимен жұтаң натрилі құрамның жыныстары едәуір таралғандығымен орын алады. Натрилі қатардан басқалары әдетте интрузив жыныстарының арасында сирек кездесетін лейкократты микроклинді граниттер және калий құрамды граносиениттер болып табылады.

Түйін сөздер: вариациялық диаграмма, параметр, петрохимия, дифференциациялық магма, аплит тектес граниттер, интрузивті порфирлер.

Sarkulov R.N.

Petro chemistry and geochemistry feasters of Akzhaylau granite massive

Summary. Sarkulov R.N. «Petro chemistry and geochemistry feasters of Akzhaylau granite massive». As a result, we can allocate petrochemical and separate structures of minerals and the described elements changed the direction above. Among the eruption of breeds of an intrusion breeds of sodium structure is rich with iron, poor in calcium and used the greatest distribution. Exceptions of sodium row are leucocratic microcline granites and granosyenite of potassium structure which usually seldom occur among breeds of an intrusion.

Keywords: variation diagram, parameter, petro chemistry, differentiation magma, aplitic granites, intrusion porphyries.

УДК 553.076

С.Б. Сатибекова

Научный руководитель – А.Б. Байбатша, доктор геол-минер. наук, профессор
Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева, Казахстан, г. Алматы
baibatsha48@mail.ru

ОЦЕНКА ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ КАРАГАНДИНСКОГО КАМЕННОУГОЛЬНОГО БАССЕЙНА ПО РАЗВЕДОЧНЫМ ДАННЫМ

Аннотация. *В настоящее время внедрение комплексной механизации и автоматизации технологических процессов добычи полезных ископаемых в шахтах и переходом на более глубокие горизонты изучение углевмещающих пород и их физических свойств приобретает особо важное значение. Неблагоприятные геологические явления в шахтах определяются поведением горных пород в кровле очистных выработок. В связи с этим изучение инженерно-геологических условий строительства и эксплуатации шахт Карагандинского каменноугольного бассейна является актуальной задачей в шахтной геологии, которое представляет собой единую природную систему. Она характеризуется изменчивостью и состоит из следующих основных элементов: геологического строения угленосной толщи геолого-промышленных районов и участков, литологического и фациального состава горных пород, их физико-механических свойств, трещиноватости, условий залегания, гидрогеологических условий и газоносности угольных пластов.*

В статье приводится анализ инженерно-геологических условий по районам и участкам Карагандинского каменноугольного бассейна на основе геолого-разведоных данных, которые используются для выбора технологии разработки подземным способом.

Ключевые слова: *уголь, Карагандинский угольный бассейн, устойчивость кровли, физико-механические свойства, углевмещающие породы.*

Условия строительства и эксплуатации шахт Карагандинского угольного бассейна на различных его районах и участках (рис. 1) определяются тектоникой и условиями залегания продуктивных отложений, составом, мощностью, свойствами и обводненностью горных пород. Относительно благоприятными инженерно-геологическими условиями характеризуются Карагандинский район, сложными и наиболее сложными – Шерубайнуринский и Тентекский районы.

В Карагандинском районе сравнительно спокойным тектоническим строением обладают шахтные поля Промышленного участка, где породы имеют пологое залегание. По составу породы непосредственной кровли и почвы угольных пластов представлены слабыми и легко размягчаемыми аргиллитами и углистыми аргиллитами изменчивой мощности, что приводит к необходимости сплошного крепления подготовительных выработок. Капитальные горные выработки обычно располагаются в крепких песчаниках основной почвы угольных пластов. Проходка и крепление горных выработок сложнее на Саранском участке, так как здесь характерны интенсивная тектоническая нарушенность и водопроявления в горных породах. Аналогичные условия сохраняются и на Дубовском и Алабасском участках [1, 2].

Шерубайнуринский район отличается наиболее сложными инженерно-геологическими условиями, обусловленными складчатой и разрывной нарушенностью полей, залеганием в кровле и почве легко выветривающихся и размягчаемых слабых аргиллитов, и углистых аргиллитов, изменчивостью состава, свойств и мощности слоев пород. Все это требует принятия особых мер при проходке, креплении и эксплуатации горных выработок.

В Тентекском районе особые затруднения вызывают проходка горных выработок и ведение очистных работ по нижней группе пластов долинской свиты. Кровля и почва угольных пластов почти повсеместно представлены слабыми тонкоплитчатыми и

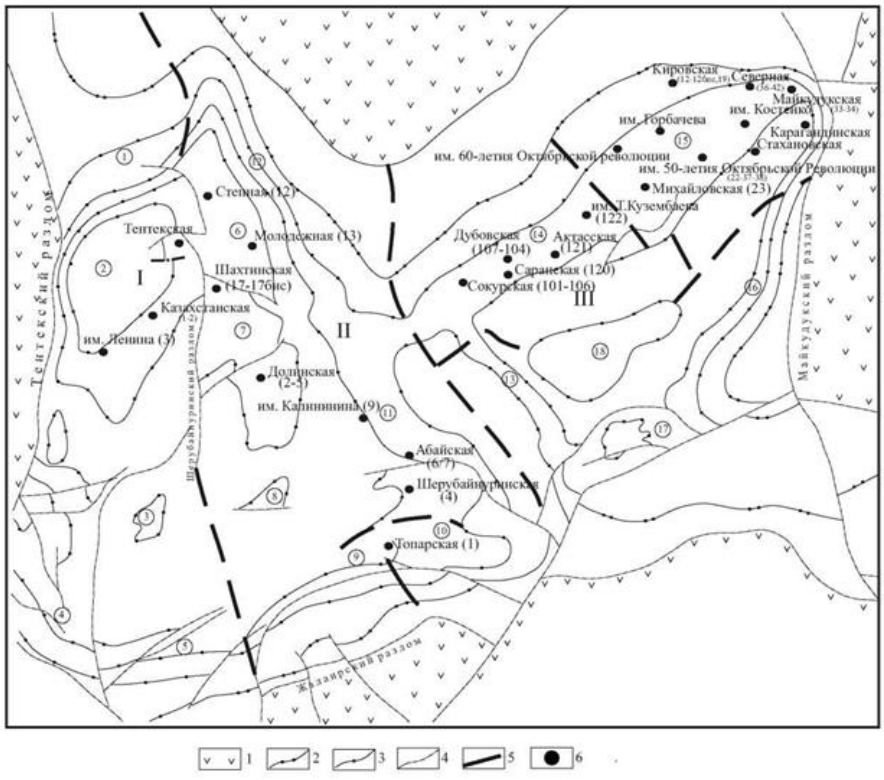


Рисунок 1 - Схематическая геологическая карта Карагандинского бассейна: 1 – докарбоновые отложения; 2 – нижняя граница ашлярикской свиты; 3 – границы карагандинской свиты; 4 – разрывные нарушения; 5 – границы угленосных районов и участков; 6 – действующие шахты, цифрами – старое наименование. Угленосные районы: I – Тентекский; II – Шерубайнуринский; III – Карагандинский. Участки бассейна (цифры в кружках): 1 – Манжинский; 2 – Тентекский; 3 – Карагокский; 4 – Сасыккольский; 5 – Таскамыский; 6 – Каражаро-Шаханский; 7 – Долинский; 8 – Колпакский; 9 – Кишкинекольский; 10 – Южный; 11 – Центральный; 11 – Северный; 13 – Алабасский; 14 – Саранский; 15 – Промышленный; 16 – Майкудукский; 17 – Талдыкудукский; 18 – Дубовский

На условия проходки вертикальных шахтных стволов наряду с изменчивостью состава, свойств и состояния горных пород разреза, их условий залегания оказывают влияние также водопротоки из водоносных горизонтов юрских отложений, значения которых могут изменяться от 3-12 до 100-250 м^3/ч. Эти обстоятельства потребуют применения специальных методов, в том числе замораживания юрских водоносных горизонтов.

Физико-механические свойства, трещиноватость и расслоение терригенных пород бассейна зависят от их литологического и фациального состава. Изменчивость этих элементов инженерно-геологических условий вызвана неоднородностью состава терригенных пород, обусловленных геологическими особенностями формирования. Следовательно, оценка и прогноз инженерно-геологических условий освоения бассейна ставят проблему изучения геологических условий формирования терригенных пород угленосной толщи.

Геотермические условия бассейна изучены в буровых скважинах. По данным термометрии в глубоких скважинах температура горных пород на глубине 1200 м составляет порядка 26°С при среднем геотермическом градиенте 1,6°С на 100 м.

Территория бассейна относится к несейсмичным районам.

Карагандинский бассейн является наиболее газоносным среди аналогичных угольных бассейнов. Газы угольных пластов бассейна содержат преимущественно метан, а также углекислый газ, азот, сероводород, водород и тяжелые углеводороды. В основных рабочих пластах на глубинах порядка 400 м количество газа в Карагандинском районе достигает 23–25 м^3/т, повышаясь в Шерубайнуринском районе до 25–27 м^3/т. Зона газового выветривания в этих районах проходит соответственно на глубинах 120–175 и 130–160 м. Шахты Карагандинского бассейна отличаются высокой метанообильностью, которая систематически увеличивается с течением времени и по мере углубления горных выработок. По категориям метанообильности почти все шахты в настоящее время отнесены к сверхкатегорным. Прогнозирование метанообильности выработок Карагандинского бассейна является сложной проблемой, и она решается самостоятельно [3,4].

В целом по бассейну 25 % балансовых запасов углей приурочены к участкам с простыми, 40 % – средними и 35 % – сложными условиями освоения. Условия производства горных работ в геологической среде выделенных участков в каждом конкретном случае определяются изменчивостью литологических типов углевмещающих пород, их свойств, состояния и поведения в горных выработках.

Литературы:

1. Атлас моделей месторождений полезных ископаемых. Под ред. Даукеева С.Ж., Ужкенова Б.С. и др. Алматы, 2004. – 140 с.

2. Байбатша А.Б., Сатибекова С.Б. Фациальные типы и литогенетический состав угольных свит Карагандинского бассейна // Вестник КазНИТУ им. К.И. Сатпаева, 2018 - №2.

3. Байбатша А.Б. Инженерная геология месторождений полезных ископаемых с основами геоинформатики. – А.: Ғылым, 2003. – 320 с.

4. Peng Suping. Инженерная геология пород в подземных выработках. – Шпрингер Берлин Хейделберг Нью Йорк, 2007. 320 с. (на англ. яз.).

Сатибекова С.Б.

Қарағанды көмір бассейнінің инженерлік-геологиялық жағдайын барлау жұмыстары бойынша бағалау

Түйіндеме. Қазіргі уақытта шахталарда пайдалы қазбалар өндірісін кешенді механикаландыру мен автоматтандыру және тереңірек горизонттарға көшу барысында көмір сыйыстырушы тау жыныстары мен олардың физикалық қасиеттерін зерттеу маңыздылығын арттырып келеді. Шахталардағы келеңсіз геологиялық жағдайлар өндіруші тау-кен қазбалары жабынындағы тау жыныстарының әрекетімен айқындалады. Осы себепті Қарағанды көмір бассейні құрылысы мен өндірісі үшін инженерлік-геологиялық жағдайларды зерттеу бір табиғи жүйе деп саналып, шахталық геологияның маңызды міндеті болып табылады. Аталған жүйе өзінің өзгергіштігімен сипатталып, келесі негізгі элементтерден тұрады: геологиялық-өндірістік аудандар мен бөліктердегі көмірлі қабаттардың геологиялық құрылысы, тау жыныстары литологиялық және фациялық құрамы, олардың физикалық-механикалық қасиеттері, жарықшақтығы, жатыс жағдайлары, гидрогеологиялық жағдайлары және көмір қабаттарының газдылығы.

Мақалада Қарағанды көмір бассейні аудандары мен бөліктерінің инженерлік-геологиялық жағдайлары геологиялық барлау мәліметтері бойынша қарастырылған. Осындай зерттеулер нәтижесі жерасты әдісімен пайдалы қазбаларды өндіру технологиясын таңдау үшін қолданылады.
Түйін сөздер: көмір, Қарағанды көмір бассейні, жабын орнықтылығы, физикалық-механикалық қасиеттер, көмір сыйыстырушы тау жыныстары.

Satibekova S. B.

Assessment of engineering and geological conditions of the Karaganda coal basin by exploratory data

Summary. At present, the introduction of integrated mechanization and automation of technological processes for mining minerals in mines and the transition to deeper horizons, the study of coal-bearing rocks and their physical properties becomes particularly important. Unfavorable geological phenomena in mines are determined by the behavior of rocks in the roof of the mine workings. In this regard, the study of engineering and geological conditions for the construction and operation of the mines of the Karaganda coal basin is an urgent task in mine geology, which is a unified natural system. It is characterized by variability and consists of the following main elements: the geological structure of the coal-bearing strata in geological and industrial areas and parts, lithological and facies composition of rocks, their physical and mechanical properties, fracturing, occurrence conditions, hydrogeological conditions and gas content of coal beds.

The article examines an analysis of engineering-geological conditions for the areas and parts of the Karaganda coal basin on the basis of geological survey data, which are used to select the technology of underground mining.

Keywords: coal, Karaganda coal basin, stability of the roof, physical and mechanical properties, coal-bearing rocks.

УДК 553.98 (574)

А.Н. Сигуат

Научный руководитель – Р.Х.Узбекгалиев, канд. геол.-минер. наук,сениор лектор Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева, Казахстан, г. Алматы

bota.94@bk.ru

ПЕРСПЕКТИВЫ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ АКШАБУЛАКСКОЙ ГРАБЕН-СИНКЛИНАЛИ ЮЖНО- ТОРГАЙСКОГО БАССЕЙНА НА ОСНОВЕ 3Д-СЕЙСМОРАЗВЕДКИ

Аннотация. *Статья посвящена состоянию 3Д исследований и перспективам нефтегазоносности Акшабулакской грабен-синклинали Южно-Торгайского бассейна. Приведены данные по сейсморазведке нефтегазоносности мезо-кайнозойских отложений по месторождениям Акшабулак Центральный, Восточный и Южный, также рассмотрены выявление русловых отложений по геофизическим и геологическим данным и дальнейшие перспективы поисков неантиклинальных залежей в руслах палеорек .*

Ключевые слова: *сейсморазведка, перспективы нефтегазоносности, поисковые работы на нефть и газ, грабен-синклинали.*

Южно-Тургайская синеклиза является крупной отрицательной структурой первого порядка Туранской плиты, расположена в южной части Тургайского мегапрогиба и ограничена системой горных сооружений Урало-Монгольского складчатого пояса.

Геолого-геофизическая и буровая изученность Южно-Торгайского осадочного бассейна позволяет связывать перспективы нефтегазоносности мезозой-кайнозойских отложений со сложно построенными неантиклинальными ловушками, как грабен-синклинали.

Более надежные сведения о неантиклинальных ловушках могут дать результаты интерпретации 3Д-сейсморазведки вкупе с тепловыми аномалиями. Практически все выделенные по результатам 3Д-сейсморазведки палеорусла совпадают с тепловыми аномалиями, полученными в результате специализированной обработки теплового космического снимка.

В Арыскумском прогибе установлены неструктурные залежи, которые приурочены к полеоруслам (к песчаным шнурковым линзам), представляющие собой образования русел рек юрского времени (Ю-1, Ю-0) (Акшабулак, С-3 Коныс). Ширина полеорек местами достигает 500 м. Средняя мощность продуктивных песчаников 15-20м.

К наиболее благоприятным для накопления нефти и газа ловушкам относятся ловушки, расположенные в пределах крупных палеорек. Вместе с терригенным материалом реки выносят на приустьевое взморье биогенные вещества. Велика роль устьевых областей в накоплении исходного органического материала для нефтеобразования. На обширных площадях развития биоценоза, накопления и относительно быстрого погружения обогащенных органическим веществом илов, формирования различных форм песчаных тел. Именно здесь создаются все необходимые предпосылки для последующей генерации, аккумуляции и консервации нефти и газа.

Как пример, неструктурных залежей Арыскумского прогиба можно рассмотреть месторождение Акшабулак.

Нефтегазовое месторождение Акшабулак приурочено к поднятию, осложненному тремя сводами : Акшабулак Центральный, Восточный и Южный.

В 2002 году на месторождении была проведена сейсморазведка 3Д, в результате интерпретации которой кардинально изменилось представление о геологическом строении залежей продуктивных горизонтов и всей структуры Акшабулак. Было установлено, что на территории в горизонтах Ю-0 и Ю-I имеет место русловый характер отложений и бурение скважины №36 еще раз подтвердило это (Рис.1).

Рисунок 1 - Корреляция юрского горизонта по данным «CNPC International Research Center»

Месторождение оказалось более сложным, чем предполагалось в проектном документе и требовало доизучения.

Нефть содержится в песчаниках юрских и меловых отложений. Данные песчаники находятся на склонах поднятий, унаследованно фундаменту, и имеют продуктивные зоны мощностью до 40 м с пористостью от 18% до 26%.

На территории месторождения Акшабулак, залежь Центральный имеет запасы в юрском Ю-III, Ю-IIIа; каналах русловых песков Ю-0, Ю-I и Ю-II; и меловом (неокомском) М-II-1 и М-II-2 коллекторах.

В разрезе акшабулакской свиты и кровле верхнекумкольской подсвиты выделяются две песчано-алевролитовые пачки горизонта Ю-I. Пачки имеют идентичную литологическую характеристику.

В ряде скважин вскрыты пачки коллекторов руслового литологического типа, характеризующиеся повышенными толщинами, сложенными мелкозернистами, хорошо отсортированными песчаниками с прослойками алевритов. Зоны русловых отложений прослежены по сейсмическим профилям. Зона развития речных песков скорректирована по керну. В шести скважинах по керну отмечаются отдельные пласты отсортированных мелкозернистых песчаников, значительно меньшей толщины, чем в русловой зоне, но обладающих также хорошими ФЕС. По керновым данным отсортированные прослои мелкозернистых песчаников с хорошей межзерновой пористостью переслаиваются с алевролитами, алевритами и аргиллитами. По всей вероятности в этой зоне отложения руслового литотипа отлагались при изменении русла и во время разливов.

Верхнеюрские коллектора представлены русловыми отложениями песчаника и неруслоыми надбереговыми отложениям, где русла достаточно хорошо выделяются по сейсмическим данным. Большая часть бурения на Акшабулаке была нацелена на данные русловые каналы.

В отличие от Акшабулака Центрального, где в юрско-меловом разрезе все семь разведанных залежей являются нефтяными, на Акшабулаке Южном горизонт М-II-1 (неоком) содержит залежь газа, горизонты М-II-2 и Ю-II оказались водоносными, к горизонтам Ю-0 и Ю-III приурочена газонефтяная залежь, к горизонтам Ю-I и Ю- IV приурочены соответственно залежь газа и залежь нефти незначительных размеров.

В результате проведенных геологоразведочных работ на площади Акшабулак Восточный выявлены нефтяные залежи в подошвенной части верхнеюрских отложений, в горизонте Ю-III и небольшая по размерам нефтяная залежь в горизонте Ю-II. В разрезе пробуренных скважин вскрыты породы от складчатых метаморфизованных образований протерозоя до отложений палеогена включительно.

Переинтерпретация и специальная обработка сейсмики 3Д произведена в целом по лицензионной территории, включая месторождения Акшабулак Центральный, Акшабулак Южный и Акшабулак Восточный.

Для русловых отложений была определена приуроченность отдельных русел к горизонтам Ю-0-1, Ю-0-2 и Ю-1 и выделены новые русла, расширив, таким образом, потенциал этих отложений (Рис.2).

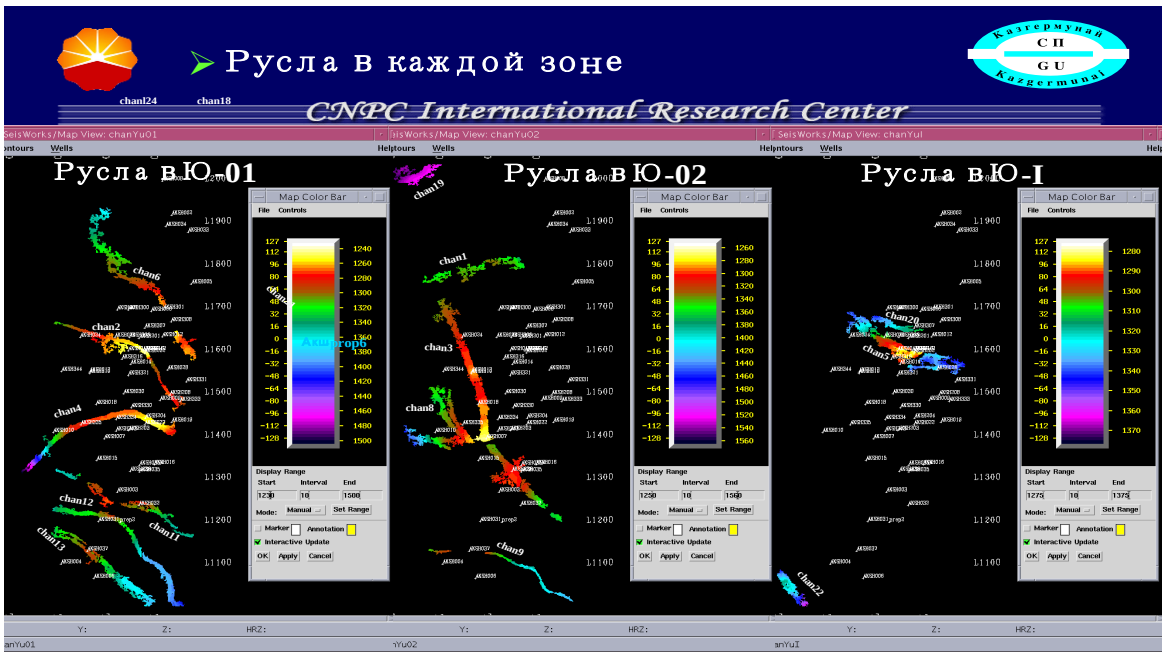


Рисунок 2 - Карта русел в Ю-01, Ю-02 и Ю-I месторождения Акшабулак

В результате работ получены новые структурные карты и схемы (3D) всех опорных горизонтов и исходные материалы для геологических моделей залежей.

В результате переинтерпретации сейсмоматериалов 3Д получены структурные карты по основным отражающим поверхностям (кровле фундамента, юры и мела (арыскумский горизонт), а также по поверхностям продуктивных горизонтов Ю-III+Ю-IV, Ю-0, М-II-1, карты толщин песчаников по продуктивным горизонтам Ю-III+Ю-IV, Ю-0, М-II-1, при этом, исходя из генезиса отложений, слагающих продуктивный горизонт Ю-0, выявлены 4 канала, указывающие на зону распределения русловых отложений.

Резюмируя вышеизложенное, можно отметить, что нереализованные ресурсы углеводородов в мезозойско-кайнозойских отложениях рассмотренного Южно Торгайского осадочного бассейна позволяют говорить о реальных перспективах выявления новых месторождений нефти и газа. Предполагаемые ловушки могут быть широко развиты в юрско-меловых отложениях над пологими бортами грабен-синклиналей, а также над узкими погребенными выступами фундамента.

В связи с этим, учитывая высокую значимость ловушек неструктурного типа в повышении потенциала нефтяных ресурсов Южного Торгая в ближайшем будущем надо целесообразно провести специальные исследования по обобщению сейсмических материалов 2Д и 3Д с позиций сейсмостратиграфии в комплексе с данными дистанционного зондирования Земли и детальной гравиразведки.

Литературы:

1. Жолтаев Г.Ж., Парагульгов Т.Х. Геология нефтегазоносных областей Казахстана, Учебное пособие.- Алматы, КазНТУ, 1998, с. 30-45.

2. Белов С.В., Результаты поисково-детальных сейсморазведочных работ МОГТ и электроразведки ЗС-МП на западе Арыскумского прогиба и Среднесырдарьинском своде за 89-91 г., 1991 г.

3. Белов С.В., Результаты детальных сейсморазведочных работ МОГТ на структуре Акшабулак и Южный Акшабулак, Блиновская, Арысская, 1992г

4. Парагульгов Х.Х., Абилхасимов Х.Б., Сбор и обобщение материалов геологоразведочных работ по южной части Южно-Торгайского прогиба, Алматы, 2011г.

А.Н.Сиғуат

3Д-сейсмикалық барлау негізінде Оңтүстік Торғай бассейнінің Ақшабұлақ грабен-синклиналы мұнайгаздылығының болашағы

Түйіндеме. Мақала Оңтүстік Торғай бассейнінің Ақшабұлақ грабен-синклиналі мұнайгаздылығының болашағы мен 3Д-сейсмикалық барлау жұмыстарының қазіргі жағдайына арналған.Сейсмикалық барлау деректері негізінде Оңтүстік, Шығыс және Орталық Ақшабұлақ кенорындарының мезо-кайнозой түзілімдерінің мұнайгаздылығы анықталған, сонымен қатар геофизикалық және геологиялық деректер арқылы арналық шөгінділеранықталып, палеоөзендер жағасында антиклиналды емес шоғырларды іздеу жұмыстарының болашағы қарастырылған.

Түйін сөздер : сейсмобарлау, мұнайгаздылық болжамы, іздеу жұмыстары, грабен-синклиналдар**.**

A.N.Siguat

Prospects of oil and gas potential of Akshabulak graben-syncline of South Torgai basin based on 3D seismic prospecting

Summary. The article is devoted to the state of 3D studies and prospects of the oil and gas potential of the Akshabulak graben-syncline of the South Torgai basin. The data on seismic prospecting for oil and gas content of Mesozoic-Cenozoic deposits in the Akshabulak Central, East and South, also, the identification of channel sediments by geophysical and geological data and further prospects for the search for non-anticlinal deposits in the beds of paleoreces are considered.

Keywords: seismic exploration, oil and gas potential, search for oil and gas, graben-syncline.

УДК 556.38

С.Р. Тажиев
Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ПРЕДГОРЬЯ КИРГИЗСКОГО АЛАТАУ

Аннотация. *Рассмотрены вопросы использования подземных и поверхностных вод, а также роль речного стока в формировании эксплуатационных запасов подземных вод месторождений предгорья Киргизского Алатау, которые разведаны для организации централизованного водоснабжения населенных пунктов. Поверхностные воды являются одним из источников питания продуктивных водоносных горизонтов разведанных месторождений подземных вод. Кировское водохранилище, реки Талас, Асса, Мерке, Чу и Большой Чуйский канал являются трансграничными водными объектами Казахстана и Кыргызстана, что в условиях дефицита водных ресурсов региона требует совместного межгосударственного решения вопросов водопотребления. [8]*

Ключевые слова. *Месторождение подземных вод (МПВ), река, Киргизский Алатау, междуречье, конус выноса, межгорная впадина, водный баланс, питание подземных вод, эксплуатационные запасы.*

Наиболее важным приоритетом любого государства является здоровье граждан. В стратегии развития Республики Казахстан-«Казахстан 2050», отмечается, что «…Предотвращение заболеваний подразумевает использование чистой воды и здоровой пищи, и наличие очистительных систем, сокращения объектов загрязняющих окружающую среду и наносящих экологический вред, аналогичные меры по снижению других факторов риска». Питьевые пресные воды играют ключевую роль в жизни человека, особенно это касается подземных вод, которые менее подвержены загрязнению, чем поверхностные.

Подземные воды играют ключевую роль в жизни человека. Месторождения подземных вод (МПВ) с минерализацией до 1 г/л очень развиты на территории Южного, Юго-Восточного и Восточного Казахстана. Подземные воды менее подвержены загрязнению, чем поверхностные.

В предгорьях Киргизского Алатау на территории Жамбылской области Республики Казахстан широкое распространение имеют МПВ в пределах современных и погребенных речных долин и МПВ в конусах выноса предгорных шлейфов и межгорных впадин.

Рассмотрены четыре крупных месторождения, которые обеспечивают пресной водой 2 города (г. Тараз и г. Чу) и около 55 сельских населенных пунктов (СНП) Жамбылского, Байзакского и Меркенского районов, а также промышленные объекты городов Тараз и Чу:

1. Южная часть Талас-Ассинского МПВ;
2. Чу-Новотроицкое МПВ;
3. Меркенское МПВ;
4. Михайловское МПВ.

По данным МПВ доразведка с целью переоценки запасов подземных вод была проведена с 2011 г. по 2016 г. [6]

Поверхностные водные объекты территории (Кировское водохранилище, реки Талас, Асса и Чу) являются трансграничными водными объектами Казахстана и Кыргызстана, что в условиях дефицита водных ресурсов региона, требует совместного межгосударственного решения вопросов водопотребления. [8]

Река Талас берет начало на седловине между Киргизским хребтом и Таласским Алатау, образуется в результате слияния рек Каракол и Учкошай на территории Кыргызстана и теряется в песках Мойынкум на территории Казахстана. Река, проходя через узкую V – образную долину в

горах Акташ (на территории Кыргызстана), выходит на Таласскую впадину, где формирует обширную аккумулятивную аллювиальную равнину. [4]

Общая протяженность реки составляет 661 км, площадь водосбора – 52700 км^2, из которых 22% приходится на территорию Кыргызстана, 78% - Казахстана. Основное питание р.Талас получает в своих верховьях за счет таяния снежников и ледников (около 80% стока реки формируется в Кыргызстане). Общий объем водных ресурсов бассейна оценивается в 1,5 км^3.

Река Аса (Асса) - формируется из слияния множества малых рек, берущих начало на отрогах Таласского Алатау (Кыргызстан) и теряется в песках Мойынкум (Казахстан). Максимальные расходы реки на выходе из гор (пост Маймак) в паводковый период достигают 65 м^3/с (апрель-май), с последующим за ним снижением до 7-10 м^3/с. Многолетний среднегодовой сток р.Аса по посту Маймак оценивается в 13,1 м^3/с. [7]

Поверхностные воды р.Аса посредством искусственного межбассейнового ирригационного канала «Аса-Талас», используются для орошения земель хозяйствующих субъектов, на территории южнее г. Тараз. Кроме того, р.Аса является гарантированной емкостью, из которого осуществляются плановые попуски (до 10 м^3/с) для восполнения стока р.Талас в маловодные годы, обеспечивающим необходимую мощность работы Жамбылской ГРЭС. [7]

Аллювиальные отложения долин рек Талас и Асса при выходе из гор образуют единую обширную равнину, с пространственными границами которого отождествляется Талас-Ассинское месторождение (ТАМ) подземных вод, разведанное для организации крупного централизованного водоснабжения. Месторождение на условной широте 43^0 разделено выходами на дневную поверхность каменноугольных пород в виде цепи отдельных сопок (относимых к восточным отрогам хр.Каратау), на южную и северную части.

Сток бассейна рек Талас и Аса проходит через плиоцен-четвертичную толщу межгорной впадины, аккумулируясь в ней. Вопросы взаимосвязи подземных и поверхностных вод, с количественной оценкой обеспеченности эксплуатационных ресурсов ТАМ и Михайловского МПВ рассмотрены на основе балансовых расчетов. [3]

Очевидно, когда рассматриваем речной сток, как источник формирования эксплуатационных запасов, а естественные запасы, как емкость, регулирующую (неравномерное за многолетие) поступление речного стока и обеспечивающую стабильную работу водозаборов в южной части ТАМ и в районе Михайловского МПВ, то не имеет принципиального значения распределение стока в годовом разрезе. Поэтому, во всех балансовых расчетах достоверность гидрогеологических прогнозов обеспечивается оперированием средних значений водно-балансовых параметров, надежность которых основана на многолетней регулирующей роли естественных запасов.

Естественные ресурсы на расчетном створе южной части ТАМ и Михайловского МПВ, формируются расходом потока с горных сооружений в южной, западной и восточной обрамлениях междуречья (основной области питания южной части Талас-Ассинского месторождения). Величина разгрузки трещинных вод со стороны гор Кызыладыр, Акташ, Ичкелетау (южная часть) и Киргизского хребта (на востоке) определена в процессе разведочных работ. Дебиты родников в зонах тектонических нарушений достигают 0,08 м^3/с. Питание в пределах междуречья оценивается в 2,4 м^3/с (0,057 м^3/с на 1 км. [5]

Река Чу (Шу), берущая начало в ледниках Тескей-Ала-Тоо и Киргизского хребта. Образуется слиянием рек Джоонарык и Кочкор в Кочкорской впадине. Вначале река протекает по горным районам Киргизии, далее течёт по Чуйской долине и образует границу между Киргизией и Казахстаном, а в итоге теряется в песках пустыни Мойынкум в южном Казахстане. Длина реки - 1186 км, из них в пределах Казахстана - 800 км. Площадь водосборного бассейна – 67 500 км². Основные притоки: справа Чонг-Кемин, Ыргайты, Какпатас; слева Аламедин, Аксу, Курагаты.

На реке существуют два водохранилища - Орто-Токойское (Киргизия) и Тасоткельское (Казахстан), а также многочисленные оросительные каналы (на орошение расходуется 55 % стока). На Орто-Токойском водохранилище действует ГЭС мощностью 20 МВт. На плотине Тасоткельского водохранилища 16 мая 2013 года запущена ГЭС: мощность - 9,2 МВт, среднегодовая выработка - 45,6 млн кВт·ч. На отходящих от реки каналах в Киргизии построены Аламединский каскад ГЭС и Быстровская ГЭС. Река Чу является источником питания Чу-Новотроицкого МПВ [4].

Река Мерке и Большой Чуйский канал являются источником питания Меркенского МПВ. Есть прямая взаимосвязь реки Мерке и Большого Чуйского канала с Меркенским МПВ. [4]

Общие гидрогеологические условия района тесно связаны с геолого-структурным строением, характером рельефа и с климатическими факторами.

Горно-складчатое обрамление рассматриваемой территории сложено сильно дислоцированными метаморфизованными породами протерозоя и палеозоя, к которым приурочены слабоминерализованные трещинные воды различной водообильности.

Подземный сток, формирующийся в этой части района, дает начало многочисленным мелки рекам, стекающими с горного склона, и теряющимися на аллювиально-пролювиальной равнине.

Предгорная равнина, примыкающая на юге к горным сооружениям Киргизского хребта, в геоструктурном отношении относится к юго-западной периферии Шу-Талассой депрессии, выполненной рыхлым терригенным материалом. Континентальный характер отложений и неравномерная дифференциация обломочного материала по площади и в разрезе создают сложную гидродинамическую обстановку, различную водообильность пород, минерализацию и химический состав подземных вод.

Чу-Новотроицкое месторождение подземных вод расположено в пределах Чуйского артезианского бассейна второго порядка, который в свою очередь входит в состав

Чу-Сырысуского артезианского бассейна второго порядка, на территории Фурмановского бассейна подземных вод третьего порядка.

Таблица 1. Основные данные по месторождениям.

Название месторождения	**Тип месторождения**	**Продуктивный водоносный горизонт**	**Краткие данные о месторождении**
Южная ТАМ	В пределах современных и погребенных речных долин-		Месторасположение-г. Тараз, Жамбылский и Байзакский район. Жамбылской области. Утвержденные запасы 502,5 тыс. $м^3$/сут. Эксплуатируется для ХПВ ...
Михайловское	В конусах выноса предгорных шлейфов и межгорных впадин		Месторасположение- Байзакский район. Жамбылской области. Утвержденные запасы 15,379 тыс. $м^3$/сут. Эксплуатируется для ХПВ
Меркенское	В конусах выноса предгорных шлейфов и межгорных впадин		Месторасположение- Меркенский район. Жамбылской области. Утвержденные запасы 27 355 $м^3$/сут. Эксплуатируется для ХПВ
Чу-Новотороицкое	В пределах современных и погребенных речных долин		Месторасположение- Чуйский район. Жамбылской области. Утвержденные запасы 47,056 тыс. $м^3$/сут. по категориям $A+B+C_1+$ для хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Чу и проектируемого Чатыркульского ГОК. Эксплуатируется для ХПВ

В пределах Михайловского месторождения подземных вод выделяются водоносные горизонты современных и верхнечетвертичных аллювиальных отложений, средне-верхнечетвертичных аллювиально-пролювиальных отложений, водоносный комплекс плиоценовых отложений и водоносная зона среднекаменноугольных отложений. Основным продуктивным на Михайловском месторождении подземных вод является водоносный комплекс плиоценовых отложений.

Использование подземных вод предгорья Киргизского Алатау имеет глобальное значение для Жамбылской области в целом. Прослеживается прямая взаимосвязь между поверхностными водами и подземными водами. [6]

Литературы:

1. Боревский Б.В. Закономерности формирования эксплуатационных запасов месторождений пресных подземных вод. Водные ресурсы. 1985г.. № 2.

2. Джакелов А.К. Формирование подземных вод Чу-Сарысуйского артезианского бассейна, их ресурсы и перспективы использования.

3. Веселов В.В., Махмутов Т.Т., Смоляр В.А. и др. Месторождения подземных вод Казахстана, т. 1,2,3. Комитет геологии и недропользования, 1999.

4. Смоляр В.А., Буров Б.В. и др. Водные ресурсы Казахстана (подземные и поверхностные воды). Изд-во Гылым. Алматы, 2002, 596 с.

5. Смоляр В.А., Буров Б.В., Мустафаев С. Т. Ресурсы подземных вод Казахстана. Алматы, 2012.

6. Гидрогеология СССР. Т. XXXVI. Южный Казахстан / Под ред. В.И. Дмитровского. М.: Недра, 1970.

7. Водный кодекс Республики Казахстан №481 от 9 июля 2003 года.

8. Материалы семинара: «Трансграничные водные ресурсы – основа региональной стабильности в Центральной Азии». Алматы.2008г.

Тажиев Султан Рысниязович

Қырғыз Алатауының етегіндегі жер асты суларын пайдалану

Түйіндеме. Жер асты суларының және жер үсті суларының пайдалану, ірі және ұсақ орталық сумен жабдықтау ұйымдастыру үшін өзендер Талас және Шу-Аса және барлау арасындағы орайластырылған Қырғыз Алатауының жер асты суларының кен, жедел резервтерін қалыптастыру өзен ағынының рөлін мәселелері. Жер үсті су өзен шекараларын тұрақты қысым гидродинамикалық тізбегіне ұсынылған, азық-түлік аллювиалды су тұтқыш саласындағы көзі және аллювиалды жанкүйерлер болып табылады. жер үсті су объектілеріне есебінен тамақтану ұзақ мерзімді орташа жылдық тұщы ағысының 7-15% деңгейінде бағаланып отыр. Киров су қоймасы, өзен Талас, Асса, Мерке, Шу және Үлкен Шу каналы облысында су тапшылығы жағдайында су тұтынуды шешуде бірлескен мемлекетаралық талап Қазақстан мен Қырғызстан трансшекаралық су органдары болып табылады.

Түйін сөздер. Жер асты сулары кен (MPV), өзен, өзен аңғары, Қырғыз Алатауы, қоқыс конусы, тауаралық бассейндік, бассейнін, су балансын, аллювиалды депозиттер, инфильтрация, табиғи қоры, жер асты суларының толтырған батып.

Sultan Tazhiyev

Use of groundwater in the foothills of the Kyrgyz Alatau

Summary. The problems of the use of underground and surface waters, and the role of river flow in the formation of the exploitation reserves of groundwater in the Kirghiz Alatau deposits, which is confined to the interfluve of the Talas-Asa and Chu rivers and explored for the organization of large and smaller centralized water supply are considered. Surface waters are the source of supply of the alluvial aquifer of the deposit and the cones of removal, the rivers are represented by hydrodynamic boundaries with a constant head contour. The food at the expense of surface watercourses is estimated at 7-15% of the long-term average annual fresh water runoff. The Kirov reservoir, the Talas, Assa, Merke, Chu and the Bolshoi Chuyskaya Canal are transboundary water bodies in Kazakhstan and Kyrgyzstan, which, in the context of the scarcity of the region's water resources, requires a joint interstate solution to water consumption issues.

Keywords. The groundwater (MPW), the river, the river valley, the Kirghiz Alatau, the carryover cone, the intermontane basin, the drainage basin of the river, the water balance, alluvial deposits, infiltration, natural reserves, subsurface water supply.

УДК 553.076

Ш.Т.Турдахунова, А.Қ.Бостан
Научный руководитель−В.А.Завалей, канд. геол.-минер. наук, профессор
Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева, Казахстан, г. Алматы
shahniza_97@mail.ru, aiza-bostan95@mail.ru

СОЗДАНИЕ ТЕХНОГЕННЫХ ПОДБАРХАННЫХ ЛИНЗ ПРЕСНЫХ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ДЛЯ ВОДОСНАБЖЕНИЯ УЧАСТКОВ ОТГОННОГО ЖИВОТНОВОДСТВА

Аннотация. *Даются рекомендации по созданию техногенных подбарханных линз пресных подземных вод, анализируются условия питания и приводится расчет подземных вод локальной линзы. А также рекомендации по практическому использованию подземных вод для организации водоснабжения участка отгонного животноводства.*

Ключевые слова. *Техногенная локальная подбарханная линза, пресные подземные воды, транспирация, водозаборная скважина.*

Атырауская область является регионом напряженного водного баланса с крайним дефицитом надежных источников водоснабжения. Использование подземных вод в общем балансе водопотребления области составляет 5,6%.

В этой связи, следует рассматривать изучение и вовлечение в эксплуатацию альтернативных источников водообеспечения региона, шире используя подземные воды.

Одним из вариантов использования подземных вод в водоснабжении сельскохозяйственных объектов являются линзы пресных подземных вод, формирующиеся в пределах песчаных массивов.

В данной работе рассматриваются вопросы создания локальных техногенных подбарханных линз пресных подземных вод, которые могут быть использованы для организации водоснабжения участков отгонного животноводства.

Давно замечено, что под барханами находится большое количество мелких линз, которые плавают над солеными водами и не смешиваются. Их можно использовать для водоснабжения участков отгонного животноводства.

Наиболее распространенными являются линзы атмосферного питания. Размеры их разнообразны, но в общем преобладают сравнительно небольшие линзы. Питаются они за счет временного стока, формирующегося на местных водосборах.

Многими исследователями отмечено, что подпесчаные линзы связывались с оголенными песками. Наличие этих оголенных песков рассматривалось как одно из непременных условий, обеспечивающих проникновение влаги в зону аэрации. Дело в том, что для пустынь Центральной Азии, транспирация является решающим фактором расходования влаги, поступившей из атмосферы. Естественно было допускать, что там, где нет растительности, а субстрат представлен отвеянными от мелкозема эоловыми песками, обеспечивающими хорошую инфильтрацию и паропроницаемость, создаются наиболее благоприятные условия для накопления пресных вод либо инфильтрационным, либо конденсационным путем.

Дальнейшее развитие исследований пустынь Центральной Азии внесло за существенные коррективы в сложившиеся представления. Выяснилось, что подпесчаные линзы пресных вод формируются там, где подстилающие грунтовые воды не очень засолены. Если их минерализация превышает определенный предел (находящийся где-то в интервале порядка 20-40г/л), то подпесчаные линзы не формируются или же являются эфемерными, то есть временные.

Толщина пресной линзы может колебаться от нескольких сантиметров до нескольких метров. С увеличением количества осадков возрастает мощность пресной линзы. В осевой части ее толщина может достигать нескольких десятков метров, а диаметр — 200-400м.

Формирование запасов пресной воды происходит под песками, лишенными растительности. В противном случае растения будут потреблять накопленную пресную воду, и инфильтрация осадков значительно сократится.

Атмосферные осадки - основной фактор питания подземных вод. В целом по Западному Казахстану их годовое количество невелико и изменяется от 75-122мм на юге (Устюрт и юг Мангышлака) до 250- 300 мм на севере.

В питании подземных вод важное значение имеют осадки холодного периода года, величина которых в среднем многолетнем разрезе составляет 27-50% годовых, или от 35-60 до 90-100 мм в год (север).

Сухая почва поглощает содержащиеся в атмосфере пары воды и конденсирует их на поверхности частиц и в мельчайших пора, в результате чего образуется гигроскопическая вода.

Гигроскопическая вода, будучи тесно связанной с частицами почв и пород, передвигается в порах только в виде водяного пара.

Движение рыхлосвязанной (пленочной) воды происходит очень медленно по поверхности твердых частиц.

Капиллярное движение воды возникает как в верхней части зоны аэрации, при просачивании атмосферных вод через почвы и породы, находящиеся в состоянии полного смачивания пленочной водой, так и в подзоне капиллярного поднятия над уровнем грунтовых вод. В подзоне капиллярного поднятия вода поднимается вверх и удерживается силами поверхностного натяжения вогнутых водных менисков, возникающих в капиллярных порах.

В капиллярных порах движение подземных вод совершающееся под влиянием силы тяжести, осложняется капиллярными явлениями, которые происходят в результате действия сил поверхностного натяжения, развивающихся в порах на границе воды и воздуха.

В капиллярных трубках, вследствие притяжения между стенками трубки и частицами воды, поверхность воды приобретает вид мениска, обращенного выпуклостью к воде (Рисунок 1). Сила поверхностного натяжения b и b_1 направлены по касательным к шаровой поверхности мениска. Вертикальные составляющие c и c_1 суммируются в одну общую силу P. Под влияние последней вода в трубке поднимается до высоты $H_к$, которая называется высотой капиллярного поднятия и служит мерой капиллярности.

Капиллярно-поднятые воды размещаются в месте контакта зоны аэрации с уровнем грунтовых вод и образуют капиллярную кайму. Как видно из высот капиллярного поднятия в различных типах пород, в песках эта высота поднятия мала.

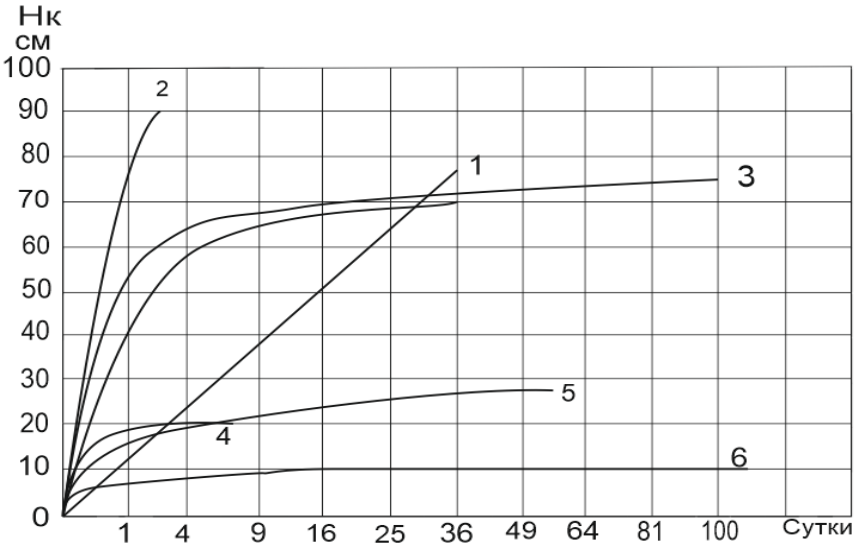


Рисунок 1 - Кривые капиллярного поднятия для пород с величиной частиц (мм): 1- меньше 0,01, 2- от 0,01 до 0,05. 3 – от 0,05 до 0,10, 4 – от 0,1 до 0,25, 5 – от 0,25 до 0,5, 6 – от 0,5 до 1,0

В связи с этим можно сделать вывод, что вода практически не доходит до глубины, с которой начинается испарение. Значит, вероятность найти пресную воду в песках очень большая. Препятствием может быть лишь испарение за счет растений- транспирация.

Процесс превращения воды из жидкого состояния в парообразное называется испарением. Водяной пар попадает в атмосферу в результате испарения с поверхности морей и океанов и в меньшем количестве- с поверхности озер, рек и растительного покрова.

При гидрогеологических исследованиях приходится считаться с физиологическим испарением, или транспирацией, причем следует отличать этот процесс, связанный с ростом тканей, от испарения осадков, попавших на поверхность растений извне. При образовании 1г растительной ткани испаряется приблизительно 300-400г воды.

Транспирация и испарение с поверхности растений зависят от ряда факторов(род растительности, корневая система, влажность воздуха и почвы, состав почвы, ветер и т.д.).

Установлено, что испарение с растительного покрова всегда превышает испарение с поверхности обнаженной почвы.

Предельная глубина, на которой сказывается влияние растений на влажность грунтов, определяется глубиной корневой системы и высотой капиллярного поднятия.

В областях с очень жарким летом отсутствие некоторых видов растений обусловливается не самой температурой, а вызываемым ею усиленным испарением.

В регионах с недостаточным увлажнением вода является жизненной необходимостью. И не просто вода, а вода, пригодная для питья и земледелия. В пустынях имеются свои растения-индикаторы, позволяющие определить наличие подземных запасов воды, глубину ее залегания, ее качество и степень минерализации.

Таким образом, благодаря растениям-индикаторам можно без применения дорогостоящих технологий определить: состав почв, содержание в почве питательных веществ, т.е. степень ее плодородия, наличие месторождений полезных ископаемых, глубину залегания грунтовых вод, степень их минерализации и пригодность для хозяйственно-бытовых нужд и полива.

Таким образом, можно утверждать, что при определенной совокупности факторов в пределах барханных массивов может создаваться благоприятная обстановка, способствующая формированию подбарханных линз пресных подземных вод. Кроме природных факторов, процессу формирования пресной линзы могут способствовать и техногенные мероприятия.

Если создать определенные условия в песчаных массивах, то можно создать искусственную техногенную пресную линзу.

Подходящими условиями для создания линзы могут быть: наличие атмосферных осадков не менее 200 мм/год, наличие массивов провеянных барханных песков, наличие зональных подстилающих линз воды, залегающих на глубине несколько метров, имеющих минерализацию не более 40 г/л, отсутствие закрепляющей бархан растительности, отсутствие транспирации и испарения с уровня грунтовых вод.

Из всех этих факторов имеется возможность повлиять на факторы, обуславливающие формирование транспирации за счет растительного покрова, а также уменьшения процесса испарения из зоны аэрации и с уровня грунтовых вод.

Очевидно, что для того, чтобы исключить процесс транспирации, необходимо на выбранном для формирования линзы участке избавиться от растительного покрова. Это можно сделать несколькими способами:

- осуществить на выбранном участке интенсивный выпас домашних животных с целью полного проедания и вытаптывания ими всей тркавянистой и частично кустарниковой растительности;

- провести агротехнические мероприятия по удалению растительности;

- создать условия, препятствующие произрастанию растений и значительно сокращающие испарение с поверхности суши.

Для ликвидации на определенной площади растительного покрова и уменьшения испарения, нами предлагается использование, получившее в настоящее время широкое распространение в агротехнике, неорганической мульчи. Мульчи́рование — поверхностное покрытие почвы му́льчей для её защиты и улучшения свойств. Нами предлагается в качестве неорганической мульчи агроволокно (нетканый материал: спанбонд, агрил, лутрасил). Неорганическая мульча отличный материал для увеличения объема пресных подземных вод. Почва под нетканными материалами дышит, а растительность не растет. Нетканые материалы могут находиться под растениями и кустами на протяжении всего вегетационного периода. Срок службы такой мульчи при бережном использовании исчисляется пятью и более годами. Она не разлагается и поэтому не требует постоянного обновления. Главное, что это не столь дорогой материал.

За счет покрытия мульчей, вода с атмосферных осадков будет проникать в песок и накапливаться под барханами, плавая по соленой воде и при этом не испаряться благодаря свойствам агроволокна.

Для примера осуществим предварительный расчет объема техногенной подбарханной линзы и определим потенциальные возможности ее для организации водоснабжения участка отгонного животноводства. Расчет проводим для линзы, формирующейся на водосборной площади 1га (10000м^2). Количество атмосферных осадков принимаем 200мм в год. Коэффициент инфильтрации – 0,6 (120мм слоя осадков идет на инфильтрационное питание). Транспирация и испарение с поверхности уровня подземных вод, в результате агротехнических мероприятий и использования неорганической мульчи, отсутствуют.

Отсюда, объем пресной воды, накопившейся в пресной подбарханной линзе составит 1200м^3 в год, или 3.3м^3 в сутки. Суточное водопотребление одной овцы составляет 3 литра. Отара из 1000 овец требует для водопоя 3м^3 в сутки.

Таким образом, техногенная подбарханная линза, сформированная на площади 1га, вполне может с избытком обеспечить участок отгонного животноводства пресной питьевой водой в течение всего года.

Литературы:

1. В. Н. Кунин, Линзы пресных вод пустыни. Методы исследования оценки ресурсов и эксплуатации, Москва, Издательство Академии наук СССР , 1963г.
2. В. М. Максимов, Справочное руководство гидрогеолога, Том 1, г. Ленинград, «Недра», 1967г.
3. А. М. Овчинников, Общая гидрогеология, Москва, Государственное научно-техническое издательство литературы по геологии и охране недр, 1955 г.
4. Гидрогеология СССР. Том XXXV. Западный Казахстан. Актюбинская гидрогеологическая экспедиция. Редактор А. В. Сотников. М., издательство «Недра», 1971 г.

Ш. Т. Турдахунова, А. Қ. Бостан

Ауыспалы малды сумен қамтамасыз ету үшін жаңа жер асты суларына арналған антропогенді асты линзаларды құру

Түйіндеме. Жерасты тұщы суларының техногенді барханасты линзаларын құру туралы ұсыныстар беріледі, қоректену жағдайлары талданады және жерасты суларының шектеулі линзаларының есептері келтіріледі. Отарлы мал шаруашылығын сумен қамтамасыз ету үшін жерасты суларын практика жүзінде қолдануға ұсыныстар беріледі.

Түйін сөздер. Техногендік шектеулі барханасты линзасы, тұщы жерасты сулары, су жинау ұңғымасы.

Sh. T. Turdakhunova, A. K. Bostan

Creation of technogenic subarched lenses for fresh groundwater for water supply to areas of transhumant areas

Summary. There is recommendation for creation of artificial under-dune lenses of fresh groundwater, analysis of groundwater nutrition and groundwater resources of local lens assessment. Some recommendation on practical groundwater usage are given for development of water supply for the distant-pasture cattle.

Keywords. Artificial local under-dune lens, fresh groundwater, transpiration, water intake borehole.

УДК 669.725

Б.Н. Тұрар
Научный руководитель – Мустапаева С.Н. доктор PhD, ассистент-профессор
Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И. Сатпаева, Казахстан, г. Алматы
baglanturar@mail.ru

БЕРИЛЛИЙ – МЕТАЛЛ НОВОЙ КОСМИЧЕСКОЙ ЭРЫ

Аннотация. *Бериллий - элемент второй группы (по устаревшей классификации – главной подгруппы второй группы), второго периода периодической системы химических элементов с атомным номером 4. Обозначается символом Be (лат. Beryllium). Высокотоксичный элемент. Открыт в 1798 году французским химиком Луи Никола Вокленом, который назвал его глюцинием. Современное название элемент получил по предложению химиков немца Клапрота и шведа Экеберга.*

Большинство людей мало что знает об этом уникальном металле. Для неспециалиста — это всего лишь один из элементов Периодической таблицы Менделеева. Тем более удивительными оказываются его свойства, из-за которых этот легкий серебристый металл стал просто незаменим для космоса, авиации, ВПК, электроники, медицины. Один из самых легких металлов, он при этом может быть прочнее многих конструкционных сталей. Во многом благодаря этому бериллий активно используется в аэрокосмической промышленности. Другим удивительным свойством бериллий, обеспечившим ему распространение в атомной промышленности, является его самое низкое среди металлов сечение захвата нейтронов и самое высокое сечение их отражения. Как известно, продукты распада ядер тяжелых металлов вызывают радиационное распухание металлических конструкционных элементов. Для разных материалов скорость разрушения различна, но в любом случае слишком велика для того, чтобы нормально эксплуатировать сделанное из них оборудование. Бериллий способен противостоять излучению, обеспечивая стойкость деталей машин и механизмов. Прежде всего это детали, непосредственно контактирующие с источниками излучения — оболочки реакторов, отражатели ядерных зарядов.

Ключевые слова: *бериллий, атомная промышленность, «космический» металл, минералы, изумруд, потребность.*

Бериллий (Beryllium) Be – химический элемент 2 (IIa) группы Периодической системы Д.И. Менделеева. Атомный номер 4, относительная атомная масса 9,01218. В природе встречается только один стабильный изотоп ^{9}Be. Известны также радиоактивные изотопы бериллия ^{7}Be и ^{10}Be с периодами полураспада 53.29 дней и $1{,}6 \cdot 10^{6}$ лет, соответственно. Степени окисления +2 и +1 (последняя крайне неустойчива).

Простое вещество бериллий – относительно твёрдый металл светло-серого цвета, имеет весьма высокую стоимость.

Открыт в 1798 году французским химиком Луи Никола Вокленом, который назвал его глюцинием. Современное название элемент получил по предложению химиков немца Клапрота и шведа Экеберга) [1].

Среднее содержание бериллия в земной коре 3,8 г/т и увеличивается от ультраосновных (0,2 г/т) к кислым (5 г/т) и щелочным (70 г/т) породам. Основная масса бериллия в магматических породах связана с плагиоклазами, где бериллий замещает кремний. Однако наибольшие его концентрации характерны для некоторых тёмноцветных минералов и мусковита (десятки, реже сотни г/т). Если в щелочных породах бериллий почти полностью рассеивается, то при формировании кислых горных пород он может накапливаться в постмагматических продуктах постколлизионных и анорогенных гранитоидов — пегматитах и пневматолито-гидротермальных телах. В кислых пегматитах образование значительных скоплений бериллия связано с процессами альбитизации и мусковитизации. В пегматитах бериллий образует собственные минералы, но часть его (ок. 10 %) находится в изоморфной форме в породообразующих и второстепенных минералах (микроклине, альбите, кварце,

слюдах, и др.). В щелочных пегматитах бериллий устанавливается в небольших количествах в составе редких минералов: эвдидимита, чкаловита, анальцима и лейкофана, где он входит в анионную группу. Постмагматические растворы выносят бериллий из магмы в виде фторсодержащих эманаций и комплексных соединений в ассоциации с вольфрамом, оловом, молибденом и литием [2].

Содержание бериллия в морской воде чрезвычайно низкое — $6 \cdot 10^{-7}$ мг/л.

Бериллий – легирующая добавка в медных, никелевых, железных и других сплавах. Способность бериллия увеличивать твердость меди была открыта в 1926. Сплавы меди с 1–3% бериллия назвали бериллиевыми бронзами. Сейчас известно, что добавка около 2% бериллия в шесть раз увеличивают прочность меди. Кроме того, такие сплавы (которые также обычно содержат 0,25% кобальта) имеют хорошую электрическую проводимость, высокую прочность и сопротивление износу. Они не магнитны, устойчивы к коррозии и находят многочисленные области применения в движущихся частях двигателей самолетов, точных инструментах, управляющих реле в электронике.

Несмотря на обширный перечень достоинств Be, этот металл в чистом виде до сих пор не получил широкого распространения в гражданской сфере. Причин этому несколько. Прежде всего это т.н. «двойное применение» данного металла. Поскольку без Be невозможно создание атомного оружия, контроль над трансграничным перемещением сплавов с содержанием Be более 50% осуществляется МАГАТЭ.

С изобретением атомного оружия и средств его доставки, промышленно развитые страны, прежде всего СССР и США, быстро пришли к осознанию необходимости создания резервных запасов этого металла. Во времена холодной войны экономика СССР была направлена на укрепление оборонного щита страны, поэтому о мирном применении Be не могло быть и речи. Как сказал министр среднего машиностроения СССР Е.П. Славский, «…для мирной промышленности у нас бериллия нет». Перерабатывающие мощности были сосредоточены на Ульбинском металлургическом заводе в Казахской ССР. Предприятие входило в Министерство среднего машиностроения и занималось, помимо получения Be, обогащениемурана. Удаленность от внешних границ СССР стала одним из факторов для сознания на базе предприятия стратегического запаса сырья для получения Be. Начиная с 1960-х годов, на «УМЗ» завозился бериллиевый концентрат, полученный на различных месторождениях СССР. Полученный концентрат перерабатывался химико-технологическим способом в гидроксид Be, из которого затем получали металлический Be, керамику и другие товарные продукты бериллиевого производства. Руководство атомной промышленности СССР, понимая незаменимость Be, стремилось создать резерв сырья на случай масштабного вооруженного конфликта. В США, имеющих самое богатое бериллиевое месторождение в мире — Spur Mountain (штат Юта), формированием стратегического запаса Be занимается компания Brush Wellman. Несмотря на то, что юридически компания является частной, она выполняет оборонный заказ, что говорит о ее тесной интеграции с министерством обороны США [3].

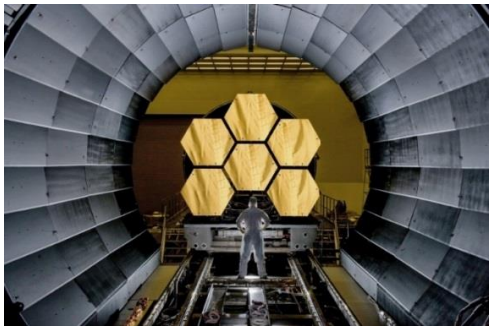


Рисунок 1 - Сборка фасеточного бериллиевого зеркала

Минералы бериллия. Среди широкого разнообразия минералов бериллия (более 100) к главным промышленно ценным относятся: берилл $Be^3Al^2Si^6O^{18}$ (12–14% BeO), бертрандит $Be^4Si^2O^7(OH)^2$ (40–45% BeO) и феканит Be^2SiO^4 (42–45% BeO). Концентрация бериллия в

рудах соответствующих месторождений варьирует от 0,03–0,05% до 1,5–2% BeO и обусловлена процессами редкометального рудообразования в остаточных производных дифференциации гранитных магм — пегматитах грейзенах и продуктах взаимодействия фторидной парогазовой фазы (флюида) и ее конденсата с вмещающими породами, что характерно и для вулканогенных аналогов гранитных магм — риолитов [2].

На тонну земного вещества в среднем приходится лишь 4,2 г бериллия. Это, конечно, очень немного, но и не так уж мало, если вспомнить, например, что такого известного элемента как свинец, на Земле вдвое меньше, чем бериллия. Обычно бериллий встречается как незначительная примесь в различных минералах земной коры. И лишь ничтожная часть земного бериллия сконцентрирована в собственных бериллиевых минералах. Их известно более 30, но только шесть из них считаются более или менее распространенными (берилл, хризоберилл, бертрандит, фенакит, гельвин, даналит). А серьезное промышленное значение приобрел пока только один берилл, известный человеку с глубокой древности. Бериллы встречаются в гранитных пегматитах, имеющихся почти во всех странах земного шара. Это красивые зеленоватые кристаллы, достигающие иногда очень больших размеров; известны бериллы-гиганты весом до тонны и длиной до 9 м [2].

Бериллий в мире. Общие мировые выявленные запасы бериллия оцениваются на уровне 80 тыс. тонн. Из них примерно 65% приходятся на непегматитовые месторождения США (Голд-Хилл и Спер-Маунтин в штате Юта и месторождения полуострова Сьюард на Аляске).

По данным Геологической службы США (USGS), годовой объем добычи бериллия (в пересчете на металл) составляет около 300 тонн, что в денежном эквиваленте составляет примерно 158 млн долл.; ежегодный объем потребления — 420 тонн. Разница покрывается за счет созданного в СССР запаса сырья, перерабатываемого на Ульбинском металлургическом заводе (УМЗ) в Казахстане.

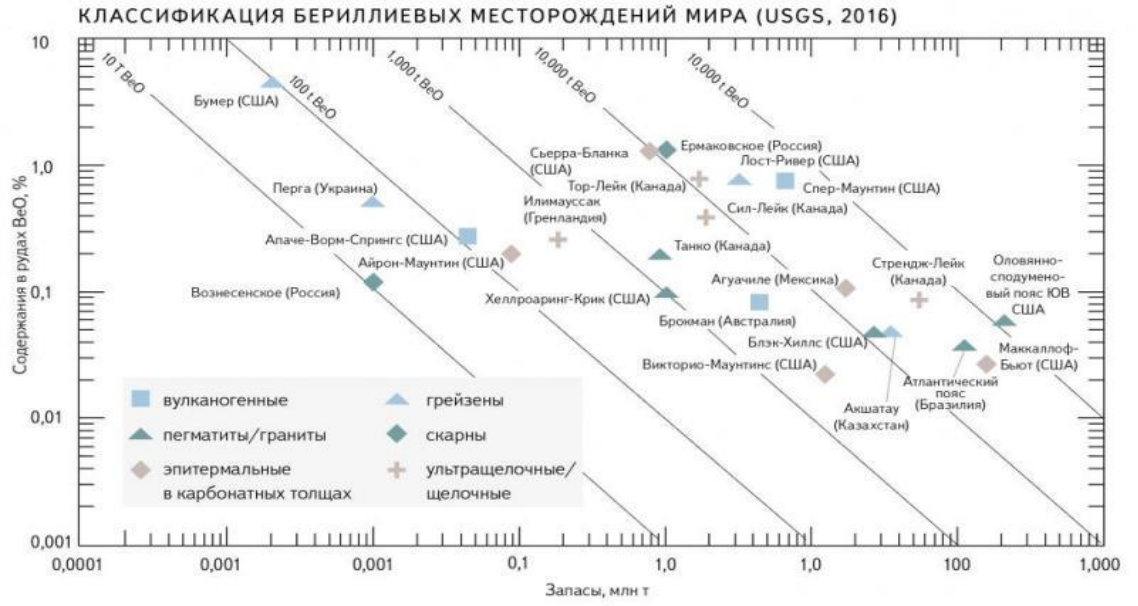


Рисунок 2 - Классификация бериллиевых месторождений мира.

Мировой рынок бериллия поделен между тремя основными производителями, имеющими полный цикл производства «от руды до сплавов»: Materion Corp. (США), АО «УМЗ» (Казахстан) и SKS (Китай). Примерно 90% мирового производства бериллия приходится на Соединенные Штаты. На предприятии Materion Corp., расположенном в штате Юта, выпускается гидроксид бериллия. В качестве сырья используются импортные берилловые руды, а также местная бертрандитовая руда месторождения Спер-Маунтин. Последующая переработка с получением металлического бериллия, медно-бериллиевых

сплавов и оксида Be происходит на предприятии корпорации в городе Элмор (шт. Огайо). Подтвержденные запасы Be в бертрандитовых рудах Спер-Маунтин составляют около 15 тыс. тонн. В 2015 году из них было получено 205 тонн Be. В период с 2005 по 2014 год добыча бериллия в США возрастала в среднем на 10% в год [4].

Рисунок 3 – Диаграмма производства бериллия в период с 1946 по 2015 г.г.

Ульбинский металлургический завод, входящий в структуру Казатомпрома, производит гидроксид бериллия из запасов бериллиевого концентрата. Объем конечной продукции – металлического Be, керамики, содержащей оксид Be, и медно-бериллиевых сплавов – составил около 90 тонн (в пересчете на металл). Запасы советского сырья на УМЗ в настоящее время подходят к концу, и предприятие предпринимает усилия по поиску новых источников бериллия, в том числе в России [5].

Литературы:

1. Бериллий. Химическая энциклопедия: в 5 т // Кнунянц И. Л. (гл. ред.). – М.: Советская энциклопедия, 1988. – 623 с.

2. Геология месторождений редких элементов: Гинзбург А.И., Лавренев Ю.Б., Нечаева Е.А., Пожарицкая Л.К. // Государственное научно-техническое издательство литературы по геологии и охране недр, Москва, 1958 г., 130 с.

3. Источник – http://www.cmmarket.ru / Мировой рынок бериллия**.**

4. Венецкий *С. И.* Металл космического века // Рассказы о металлах. — Москва: Металлургия, 1979. — 240 с.

5. Источник – http ://rareearth.ru / Журнала Редкие земли/Rare Earth.

Тұрар Б.Н.

Бериллий – жаңа ғарыш дәуірі металы

Түйіндеме. Жоғарыда атап өтілген стратегиялық тұрғыда маңызды сирек металдың, яғни бериллийдің ресурстары мен минералдық-шикізат базасын кеңейту перспективасы республикалық деңгейде Қазақстанда өндірістің толық технологиялық циклы мен сатылап бериллийдің ақтық өнімінің мемлекеттік резервін қайта жандандыру бағдарламасы мен дамуын құруды ұсынады.

Түйін сөздер: бериллий, атом өнеркәсібі, «ғарыш» металы, минералдар, зүбаржат, қажеттілік.

Turar B. N.

Beryllium is the metal of the new space age

Summary. The above data on the resources of beryllium and the prospects for expanding the mineral resource base of this strategically important rare metal make it possible to recommend the preparation at the national level of a target program for the revival and development in Kazakhstan of relevant full-cycle production facilities and the gradual creation of a state reserve of final beryllium products.

Keywords: beryllium, atomic industry, "cosmic" metal, minerals, emerald, need.

УДК 622.349.5

Хайруллаев Д.А.
Научный руководитель – Дюсембаева К.Ш кандидат геол.-минер. наук, ассоц. профессор
Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И. Сатпаев, Казахстан, г. Алматы
dauren-zarechnoe@mail.ru

РЕЗЕРВЫ НИЗКООБОГАЩЕННОГО УРАНА В МИРЕ

Аннотация. *Банк НОУ МАГАТЭ в Казахстане, наряду с аналогичными программами США и России, дополняют друг друга и дают странам, развивающим мирные программы ядерной энергетики, надежный резерв топлива для атомных реакторов электростанций в случае перебоев с поставками материала по коммерческим причинам.*

Ключевые слова: *банк урана, резервы запасов урана, мировая потребность по МАГАТЭ.*

Добыть природный уран — это полдела. Для того чтобы он мог работать в реакторе, давая энергию, его нужно обогатить. То есть увеличить в нем содержание изотопа U235 примерно в пять раз. А это занятие очень и очень непростое, поскольку U235 от своего полного химического «родственника» U238 отличается совсем чуть-чуть — всего тремя нейтронами из имеющихся в ядре более чем двухсот тридцати.

Известны три способа обогащения урана. Причем все они требуют использования урана в виде газообразного соединения с минимумом «лишних» атомов в молекуле. Наиболее удобным из таких соединений оказался гексафторид, в котором «тяжелый» атом урана соединен с шестью «легкими» атомами фтора, и который превращается в газ при температуре 56,5°С.

Первый способ обогащения — газодиффузионный. В нем гексафторид урана «продавливается» через мелкопористую среду, и в результате более легкие молекулы с U235 «забегают вперед», накапливаясь во фронтальной части газодиффузионной колонны.

Второй способ обогащения — газоцентрифужный. В нем гексафторид урана поступает во вращающуюся с большой скоростью центрифугу, и в ней более легкие молекулы с U235 накапливаются ближе к оси вращения, а более тяжелые молекулы с U238 «отбрасываются» к стенкам и удаляются.

Третий способ (который пока не вышел из опытно-производственной стадии) — лазерно-электростатический. В нем лазерное излучение с очень точно подобранным уровнем энергии избирательно «выбивает» электроны из атомов U235 в гексафториде, превращая их в положительно заряженные ионы. А далее эти ионы «прилипают» к отрицательному электроду обогатительной установки.

Сложно? На самом деле гораздо сложнее, чем здесь написано. И не только сложно, но еще и весьма дорого. А потому стран, которые имеют собственные мощности обогащения урана, в мире всего 15. В алфавитном порядке: Аргентина, Бразилия, Великобритания, Германия, Израиль, Индия, Иран, Китай, Бельгия, Северная Корея, Пакистан, Россия, США, Франция, Япония. Причем у России — 40% мировых мощностей обогащения урана, у США — 20%, у Франции — 15%, у Германии, Великобритании и Бельгии вместе — 22%, у остального мира — всего 3%.

Но ведь обогащать уран можно по-разному. Можно до энергетических 3,5% U235, а можно и до оружейных 80–90% U235 (и затем делать ядерное оружие). И потому страны, которые занимаются обогащением урана, обязаны поставить свои обогатительные комплексы под контроль и инспектирование МАГАТЭ.

27 мая 2015 года между Международным агентством по атомной энергии (МАГАТЭ) и правительством Республики Казахстан было подписано Соглашение о создании Банка низкообогащенного урана (НОУ) на базе Ульбинского металлургического завода. 29 августа 2017 года, в Международный день действий против ядерных испытаний, состоится церемония открытия хранилища.

Инициатива по созданию резерва низкообогащенного урана в Казахстане часто озвучивается в СМИ как первая в мире. Это верно когда мы говорим о деталях проекта. Но Казахстан не первое государство, на территории которого появилось хранилище низкообогащенного урана, созданное под контролем МАГАТЭ.

Первой воплотила эту идею в жизнь Россия. В 2007 году на базе ОАО «Ангарский электролизный химический комбинат» (Иркутская обл., Россия) было создано ОАО «Международный центр по обогащению урана» (МЦОУ).

Партнером России в проекте стал Казахстан. Соглашение между двумя странами было подписано 10 мая 2007 года в Астане. Позже, в 2010 году к ним присоединились Украина и Армения. Таким образом, 4 страны являются акционерами МЦОУ: контрольный пакет акций - 70% - сохранила за собой Россия, остальные 30% разделены в равном эквиваленте между другими участниками.

Государственная корпорация «Росатом» сообщила о завершении формирования запаса в декабре 2010 года. Гарантийный запас, находясь под гарантиями МАГАТЭ, создан и обслуживается за счет России.

Объем сформированного запаса в МЦОУ составляет 120 тонн в форме гексафторида урана со степенью обогащения от 2,0% до 4,95%, из которых, по крайней мере, одна треть имеет степень обогащения 4,95%. Этого достаточно для осуществления двух загрузок довольно распространенных в мире легководных реакторов мощностью 1 000 МВт.

Коммерческие поставки своим акционерам ОАО «МЦОУ» осуществляет с 2012 года.

Официальный сайт МЦОУ так определяет цель создания Центра: «обеспечение поставок урановой продукции в страны, выбирающие участие в российском проекте в качестве альтернативы созданию собственных обогатительных мощностей, преимущественно странам-участницам МЦОУ, но не исключительно». Согласно договоренностям с Агентством, решение о выпуске материала из гарантийного запаса НОУ принимает генеральный директор МАГАТЭ.

Принципиальным отличием Банка НОУ в Казахстане и МЦОУ в России является то, что в МЦОУ размещен гексафторид, произведенный на обогатительных мощностях в России и принадлежащий российской государственной корпорации «Росатом». В казахстанском Банке единственным владельцем НОУ будет МАГАТЭ.

Существует еще один депозитарий с НОУ на территории Соединенных Штатов Америки. 18 августа 2011 года Министерство энергетики США (DoE) официально объявило о создании Американского гарантированного запаса ядерного топлива (American Assured Fuel Supply – AFS). Речь о НОУ, резерв которого сформировался после переработки 17,4 метрических тонн излишков высокообогащенного урана (ВОУ) из оружейной программы США в низкообогащенный. Департамент энергетики США сообщает, что в результате разбавления получилось порядка 290 тонн урана, обогащенного до 4.95% по 235U, из которых 230 тонн помещены в резерв, а остальные пошли на оплату расходов по переработке. Этот объем эквивалентен практически шести загрузкам для реактора 1 000 МВт. Процесс был завершен в 2012 году. В декабре 2013 года правительство США объявило о начале работы хранилища.

Доступ к НОУ в США открыт для внутренних и иностранных получателей, испытывающих перебои с поставками топлива на коммерческом рынке. Однако зарубежные заявители могут обратиться в AFS только через посредников в США.

Банк НОУ МАГАТЭ в Казахстане, наряду с аналогичными программами США и России, дополняют друг друга и дают странам, развивающим мирные программы ядерной энергетики, надежный резерв топлива для атомных реакторов электростанций в случае перебоев с поставками материала по коммерческим причинам.

Литературы:

1. Международный центр по обогащению урана: гарантии доступа к услугам ЯТЦ и перспективы развития после событий на АЭС Фукусима// презентация МЦОУ- [Электронный ресурс]: информ. материалы. - Электрон. дан. – Г.В. Ефремов, коммерческий директор ОАО «МЦОУ»- конференция Атомэкспо, 2012 г.

2. Источник – http://www.atomic-energy.ru/SMI/2017/08/16/78564/ Банк низкообогащенного урана.

Хайруллаев Даурен Абаевич

Әлемдегі төмен байытылған уран қорлары

Түйіндеме. Қазақстандағы МАГАТЭ-нің ЛЭУ банкі АҚШ пен Ресейдің осындай бағдарламаларымен бірін-бірі толықтырып, бейбіт ядролық энергетиканы дамытатын елдерге коммерциялық себептер бойынша материалдарды жеткізуге кедергі келтірген жағдайда электр станцияларының ядролық реакторлары үшін сенімді отын резервін береді.

Түйін сөздер: уран банкі, уран қорларының қоры, МАГАТЭ-ге әлемдік сұраныс.

Khairullayev Dauren Abaevich

Reserves of low enriched uranium in the world

Summary. The IAEA LEU bank in Kazakhstan, along with similar programs of the US and Russia, complement each other and give countries developing peaceful nuclear power programs a reliable fuel reserve for nuclear reactors of power plants in the event of interruptions in the supply of material for commercial reasons.

Keywords: uranium bank, reserves of uranium reserves, world demand for IAEA.

УДК 556.3

Д. Умбеталиев[1], Т. Амангелдиев[2]

Ғылыми жетекшісі – Ж. Ерікұлы, PhD доктор, ассистент профессор

[1]ҚР АШМ СРК «Аймақтық гидрогеологиялық-мелиоративтік орталық» РММ, Алматы

[2]Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті, Қазақстан, Алматы қ.

zerikuly@mail.ru

АҚДАЛА СУАРМАЛЫ АЛҚАБЫНЫҢ СУАРУ ЖҮЙЕЛЕРІНДЕГІ СУЛЫ ЖӘНЕ ТҰЗДЫ БАЛАНСЫН ЗЕРТТЕУ НӘТИЖЕЛЕРІ

Аңдатпа. *Мақалада Ақдала суармалы алқабының көпжылдық кезеңдегі сулы және тұзды баланстық зерттеулерінің сарапануы келтірілген. Су және тұз балансының негізін құрайтындар, суландыру жүйесінің пайдалану көрсеткіштері және суармалы жерлердің мелиоративтік ахуалымен байланысты олардың жылдар бойынша өзгерулері қарастырылады.*

Түйін сөздер: *Суармалы алқаб, сулы баланс, тұзды баланс, ыза сулар денгейі, инфильтрация*

Суармалы жерлердегі мелиоративті жағдайды бағалауда, суару жүйелерін жобалау және қайта жөндеуде, сондай ақ оларды қолдану және пайдалану жағдайының тиімділігн бағалау үшін су-тұзды балансы жасалады. Су және тұз балансын есептеуде стационарлы гидрогеологиялық және гидрологиялық бақылаулар нәтижелері, метеорологиялық жағдайлар, сонымен қатар ауыл шаруашылық және су шаруашылық жағдайы туралы ақпараттар қолданылады. Суармалы алқаптың су балансы келесі формуламен есептеп шығарылады:

$$Sв + Sа + Sп – Sд – Sи – Sу – Sф = \pm\Delta S$$

Мұнда: $\pm\Delta$ S – баланстың үйлеспеушілігі; Sв – суару суларының берілу көлемі; Sа – түскен атмосфералық жауын-шашын мөлшері; Sп – жерасты суларының тау етегіндегі аймақтан алқапқа құйылуы; Sд – кәріздеу-жіберу ағынының көлемі; Sи – жалпы буланудың көлемі; Sу – суармалы судың инфильтрация есебінен аэрация аумағына түскен су мөлшері; Sф – алқап сыртына ыза суларының шеткі сүзгіштік қайтуының көлемі.

Ақдала суармалы алқабының баланс құраушыларының есебі бір-бірінен 50 шақырым қашықтықта орналасқан Бақбақты және Бақанас бөліктері үшін жеке-жеке жасалады.

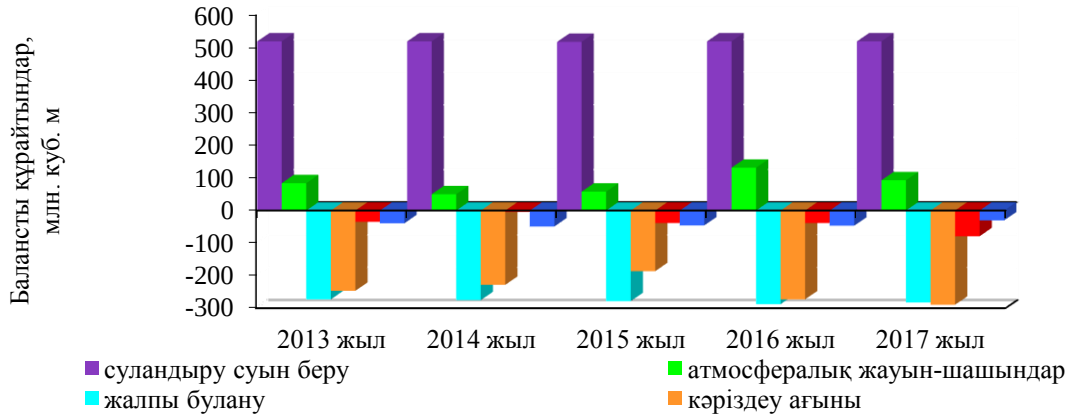
Баланстың кіріс баптарын есептеуде гидрологиялық жыл бойғы суландыру жүйелерінің алаңдары мен жанындағы аумақтарға түскен атмосфералық жауын-шашындардың жиынтық

мөлшері анықталады. Ол 2017 жылы Бакбакта бөлігінде 43,5млн.м^3 және Бақанас бөлігінде 49,5 млн.м^3 құрады. Су беру көлемі аудандық су шаруашылығы ұйымдарының мәліметтері бойынша алынды және 242,7 млн.м^3 және 266,8 млн.м^3 құрады. Сондай-ақ, суармалы алқапқа жанындағы аумақтардан түскен жерасты суларының құйылуы есептелді, оның мәні 2,7 млн.м^3 және 3,1 млн.м^3 тең.

Баланстың шығыстарын анықтау үшін жалпы булану есептелді олар Бакбакта бөлігінде 138,7 млн.м^3 және Бақанас бөлігінде 144,0 млн.м^3 құрады. Кәріздеу-жіберу ағыны негізгі коллекторлар бойынша коллекторлы-кәріздеу суларының шығыны гидрометриялық өлшеулердің мәліметтері негізінде есептеледі. Олар 2017 жылы 145,3 және 144,1млн.м^3 құрады. Сондай ақ гидрогеологиялық бақылаулар негізінде массив аумағынан ағып кететін ызасулардыдың жақтық фильтрациялық ағынының мөлшері есептеледі, олар 38,0 және 41,0млн.м^3 құрады. Суару кезінде суармалы сулар аэрация аймағының топырақ грунттарының кеуектері арқылы өтіп және ыза суларының айнасына жетіп, олардың ылғал қорының артуына алып келеді. Аэрация аймағы мен ыза суларындағы ылғал қорының өзгерістері егістік алқаптары мен шоғырлануға шығындалған судың көлемдері және ЫСД жату тереңдігіне байланысты. Аэрация аймағының және сумен қаныққан шөгінділердің (баланс қабатының түбіне дейін) суаруға дейін және кейін жасалған әр түрлі тереңдікте жатқан ЫСД карталары бойынша анықталады. Әр жыл бойынша су балансының есептеу нәтижелері 1.1 кестесінде берілген.

Ақдала алқабындағы соңғы бес жылдағы су балансының құраушыларынң динамикасы 1.1 суретінде көрсетілген. Бұл жерде көп жылдық жоспарда су балансының компоненттері тұрақты сипатқа ие және су шаруашылығы факторларына және табиғи-климаттық жағдайларына байланыстылығы көрінеді. Қазіргі уақытта алқапта ыза суларының квазистационарлық режимі орныққан, ол негізінен сумен жабдықтау режимімен және суару жүйесіндегі коллекторлы-кәрізді желінің тиімділігіне байланысты.

Ақдала алқабының соңғы бес жылдағы су балансын құраушыларының динамикасы



Сурет 1.1.

Суармалы алқапта тұз тасымалдау процесстерінің бағыттылығын бағалау үшін суармалы жерлерде тұз балансының есебі орындалды. Жалпы тұз балансы - тұздардың көшуі аэрация аймағында сулы-тұзды ерітінділер түрінде орын алатын болғандықтан су балансын құрайтындармен тығыз байланысты.

Тұз балансын келесі формуламен есептеледі:

$$M = M_г^н + M_в + M_а - M_г^к - M_д - M_ф$$

Мұнда: $\pm\Delta M$ – баланстың үйлеспеушілігі; $M_г^н$ – есептік кезеңнің басындағы ыза суларының баланстық қабатындағы тұздардың құралуы; $M_г^к$ – тура сол есептік кезеңнің соңында; $M_в$ және $M_а$ – сәйкесінше суаруға арналған су мен атмосфералық жауын-шашындармен келетін тұздардың көлемі; $M_д$ және $M_ф$ – сәйкесінше кәріздеу және жерасты суларының қайтуымен алқап сыртына шығарылатын тұздардың көлемі.

2013, 2015 және 2017 жж Ақдала алқабындағы суармалы жерлердің су балансы

Кесте 1.1

Баланс құраушылары	Алқаптың Бақбақты бөлігі						Алқаптың Бақанас бөлігі						Түгел алқап бойынша					
	2013		2015		2017		2013		2015		2017		2013		2015		2017	
	млн.м^3	%	млн.м^3	%	млн.м^3	%	млн.м^3	%	млн.м^3	%	млн.м^3	%	млн.м^3	%	млн.м^3	%	млн.м^3	%
Баланстың кіріс баптары																		
Су беру	238,0	85	236,5	89	252,7	85	281,5	86	281,5	90	266,8	84	519,5	86	518,0	89	519,5	84
Атмосфералық жауын-шашындар	41,0	14	27,1	10	43,5	14	43,7	13	28,9	9	49,5	15	84,7	13	56,0	10	93,0	15
Жер асты суларының құйылуы	0,7	1	2,6	1	2,7	1	0,4	1	2,9	1	3,1	1	1,1	1	5,5	1	5,8	1
Барлығы	279,7	100	266,2	100	298,9	100	325,6	100	313,3	100	319,4	100	605,3	100	579,5	100	618,3	100
Баланстың шығыс баптары																		
Кәріздеу-жіберу ағыны	117,6	43	70,9	29	145,3	44	129,0	40	115,4	38	144,1	41	246,6	42	186,3	34	289,4	42
Жалпы булану	122,0	45	135,5	55	138,7	42	151,0	47	143,0	47	144,0	41	273,0	46	278,5	51	282,7	41
Аэрация аймағындағы ылғалдың жиналуы	17,5	6	21,8	9	10,7	3	21,6	7	24,0	8	19,5	6	39,1	7	45,8	8	30,3	5
Жер асты суларының қайтуы	15,7	6	18,2	7	38,0	11	18,9	6	20,2	7	41,0	12	34,6	5	38,4	7	79,0	12
Барлығы	272,8	100	246,4	100	332,7	100	320,5	100	302,6	100	348,6	100	593,3	100	549,0	100	681,3	100
Баланстың үйлеспеушілігі	+6,93		+19,8		-33,8		+5,15		+10,7		-29,2		+12,0		+30,5		-31,5	
ЫСД артылысы және төмендеуі	- 0,13м		+0,22		-0,40		- 0,09м		+0,13		-0,29		-0,11		+0,18		-0,35	

Ақдала суармалы алқабының тұзды балансының есептеу нәтижелері 1.2 кесатесінде берілген.

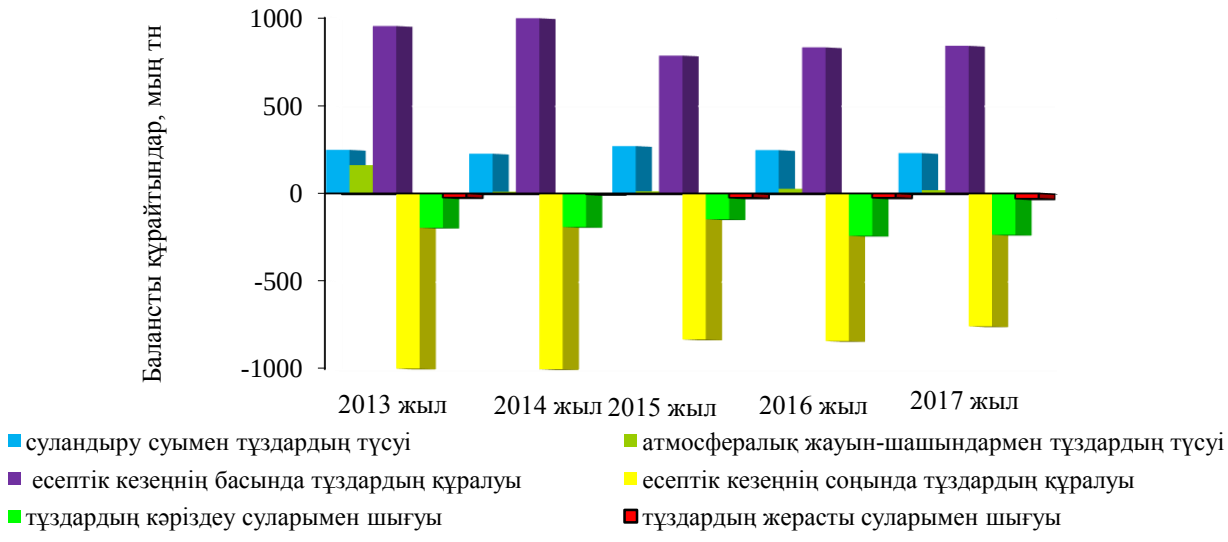
2013, 2015 және 2017 жж Ақдала алқабының суармалы жерлерінің тұзды балансы

Кесте 1.2

Баланс құраушылары, мың тн	Бақбақты бөлігі			Бақанас бөлігі			Жалпы алқап бойынша		
	2013	2015	2017	2013	2015	2017	2013	2015	2017
$+M_г^н$	462,81	366,56	384,95	489,24	417,40	454,44	952,05	783,96	839,39
$+M_в$	113,54	113,76	105,62	134,28	155,67	123,80	247,82	269,43	229,42
$+M_а$	8,21	5,47	8,79	8,75	6,24	10,0	16,96	11,71	18,79
$-M_г^к$	486,76	380,21	329,38	509,48	450,36	426,36	996,24	830,57	755,74
$-M_д$	94,58	64,37	125,83	100,37	82,40	109,52	194,95	146,77	235,35
$-M_ф$	10,97	11,83	16,34	12,13	12,12	13,12	23,10	23,95	29,46
Баланстың үйлеспеушілігі, мың тн	- 7,75	+29,38	+27,81	+10,29	+34,43	+39,24	18,04	+63,81	+67,35
Баланстың есептеу қабаты аймағындағы тұздың көбеюі, тн/га		1,40	1,32	0,574	1,44	1,64			
Баланстың есептеу қабаты аймағындағы тұздың азаюы	0,46 т н/га								

Ақдала суармалы алқабының соңғы бес жылдағы тұз теңгерімінің динамикасы 1.2 суретінде көрсетілген.

Ақдала суармалы алқабының соңғы бес жылдағы тұз балансының динамикасы



Сурет 1.2

Орындалған есептеулерден ирригация су балансын түзетін басты элемент болып табылатындығы шығады және есепті жылы су берудің көлемі баланстың кіріс баптары сомасының 80% жуығын құрады. Су балансының есебі қорытындысы бойынша, өткен жылмен салыстырғанда алқаптағы баланстың үйлеспеушілігі теріс болып, Бақбақты бөлігінде 33,8млн.м^3 ал Бақанас бөлігінде 29,2млн.м^3 құрады. Бұл ЫСД орташа көлемі бойынша 0,40 және 0,29 мм дейін төмендеудіне алып келді және гидрогеологиялық бақылаулармен расталды.

Тұз балансының үйлеспеушілік шамасы өткен жылмен салыстырғанда кішкене өсті және массивтің Бақбақты бөлігінде +1,32тн/га ал Бақанас бөлігінде +1,64тн/га құрады. Күріштің шаю режиміне және ызасудың химиялық құрамындағы жеңіл еритін тұздардың басымдылығын ескерсек онда тұздар мөлшерінің артуын тек маусымдық сипатқа ие және ол суарылатын жерлердің мелиоративті жағдайының аймақтық нашарлауына алып келмейді.

Әдебиеттер:

1. Д. Умбеталиев, А. Шагиахметов. «Влияние уровенного и солевого режима грунтовых вод на мелиоративное состояние орошаемых земель на рисовых системах Алматинской области», материалы международной научно-практической конференции «Повышение эффективности водопользования и улучшение мелиоративного состояни орошаемых земель», Шымкент, 2011.

2.В.В.Веселов, А.Г.Бегалиев, Г.М.Самоуков. «Эколого-мелиоративные проблемы использования водных ресурсов бассейна озера Балкаш». – Алматы: Гылым, 1996. – 688.

3.Отчет о мелиоративном состоянии орошаемых земель Балкашского района Алматинской области за 2013-2017 гг.

Д. Умбеталиев[1], Т. Амангелдиев[2]

Результаты исследования водно-солевого баланса на оросительных системах Акдалинского массива орошения

Резюме. В статье приводится анализ исследовании водного и солевого баланса оросительных систем Акдалинского массива орошения за многолетний период. Рассмотрены основные составляющие водного и солевого баланса, их изменения по годам в увязке с эксплуатационными показателями оросительной системы и мелиоративным состоянием орошаемых земель.

Ключевые слова: Орошаемый массив, водный баланс, солевой баланс, уровень грунтовых вод, инфильтрация

D. Umbetaliev[1], T. Amangeldiev[2]

The results of the study of the water-salt balance on the irrigation systems of the Akda irrigation array

Summary. The article analyzes the study of water and salt balance of irrigation systems of Akda irrigation array for a long-term period. The main components of the water and salt balance, their changes over the years in connection with the operational parameters of the irrigation system and the meliorative state of irrigated lands are considered.

Keywords: Irrigated massif, water balance, salt balance, groundwater level, infiltration.

УДК: 549. 01 /075.8/

Г.С. Шакирова

Научный руководитель – А.Б.Байбатша, доктор геол.-минер.наук, профессор
Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаев, Казахстан, г. Алматы
gulimshat_72@mail.ru

МИКРОМИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ЗОЛОТОРУДНОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ САЯК IV

Аннотация: *Расширение минерально-сырьевой базы Казахстана весьма актуально, так как решение этой проблемы обеспечивает укрепление экономики и привлечение инвестиции. Одним из таких перспективных объектов являются месторождения Саякского*

рудного поля. Минералогические исследования для выявления новых ассоциаций золоторудных минеральных образований. Установление уровня золотоносности главных сульфидов и кварца, кальцита на основе изучения их типоморфных особенностей с выделением среди них продуктивных генераций.

Ключевые слова: *микроминералогия, минералогические исследования, золотоносность, рудное поле, аншлифы, рудные минералы.*

Саякское рудное поле находится в Приозерном районе Карагандинской области в 200 км к востоку от г. Балхаш по железной дороге Балхаш-Саяк-Актогай, в 40 км к северу от озера Балхаш.

Руды – В скарновых полях Саякской группы месторождений проявлены четыре рудометасоматические зоны, из них во внешней – кварц-кальцит-хлоритовой располагается месторождение Саяк IV с золото-герсдорфит-арсенопирит-кобальтиновой минеральной ассоциацией. Кобальтовое оруденение с золотом характерно для внешних, удаленных от интрузивного контакта частей скарновых зон [1].

По минеральному составу на месторождении выделяются следующие типы руд: 1) мышьяковая (арсенопирит кобальтовый, данаит); 2) колчеданно-мышьяковая (пирротин-арсенопиритовая); 3) существенно колчеданная (пирротиновая); 4) колчеданно-медно-цинковая (пирротин-халькопирит-сфалеритовая).

Содержание сульфидов колеблется от первых процентов до 10-20 % и более. Главные рудные минералы (арсенопирит и данаит) образуют в кварц-кальцитовом метасоматите вкрапленность и гнезда.

Главные рудообразующие минералы – кобальтовый арсенопирит и данаит. К второстепенным относятся – пирротин, сфалерит, халькопирит, глаукодот, молибденит. Остальные встречаются редко и очень редко. Среди нерудных минералов к главным относятся кварц, кальцит, гранат (андрадит), пироксены (диопсид, геденбергит).

Арсенопирит кобальтовый и данаит – главные рудные минералы, образующие в кварц-кальцитовом метасоматите вкрапленную и гнездово-вкрапленную *мышьяковую руду,* которая относится к основному золотосодержащему типу руд на участке. Арсенопирит кобальтовый и данаит являются основными концентраторами золота. Они образуют единый агрегат, в котором арсенопирит кобальтовый преобладает. Оба минерала практически неразличимы под микроскопом, однако анизотропия данаита заметно слабее, чем арсенопирита. По литературным данным в данаите количество *Co* составляет от 3 до 12 % [2]. Состав данаита по данным микрорентгеноспектрального анализа следующий (анализ № 1, в мас.%): Fe – 29,93; Co – 3,43; Ni – 0,82; As – 50,57; S – 16,75; сумма – 101,52.

При микроскопическом изучении руд *кобальтин (CoAsS)* не встречен, несмотря на высокое содержание кобальта по данным полуколичественного спектрального анализа. Из минералов, содержащих кобальт обнаружен *глаукодот-(Co,Fe)AsS*. В дальнейшем при описании мышьяковой руды будет использоваться только термин арсенопирит, подразумевающий арсенопирит кобальтовый и данаит.

Арсенопирит представлен как в виде мелкой наравномерной вкрапленности (размер отдельных зерен арсенопирита от 0,003х0,1 мм; 0,01х0,05 мм до 0,05х0,2 мм), так и в виде крупных сростков удлиненной формы (1х2 мм – 5 мм) и гнезд размером до 1–1,5 см в кварц-кальцитовом метасоматите. Вкрапленность арсенопирита также отмечается в гранат-пироксеновом скарне, имеющем ограниченное распространение по сравнению с кварц-кальцитовыми метасоматитами. Гранат в них представлен бурым андрадитом, пироксен - диопсидом и геденбергитом. Оруденение наложено на гранат-пироксеновые скарны, арсенопирит развивается между зерен андрадита.

Из других минералов встречающихся в арсенопиритовом агрегате следует отметить пластинчатые зерна молибденита, очень редкие мелкие включения борнита, халькопирита, блеклой руды.

Молибденит – установлен в 4-х аншлифах (мышьяковая руда). Пластинчатые зерна молибденита в основном встречаются в арсенопиритом агрегате, развиваются между его зерен, вдоль арсенопиритовых агрегатов, а также в срастании с арсенопиритом в кварце (рисунок 1). Размер зерен – от 0,01х0,03 мм; 0,025х0,25 мм до 0,08х0,25 мм и 0,04х0,4 мм.

Арсенопирит в свою очередь встречается в виде редких мелких зерен (от 5 мкм; 0,01–0,06 до1х2 мм) в более поздних пирротиновых рудах и в срастании с пирротином в кварц-кальцитовом метасоматите. В таких мелких зернах арсенопирита отмечаются включения пирротина (10 мкм), захваченные при перекристаллизации.

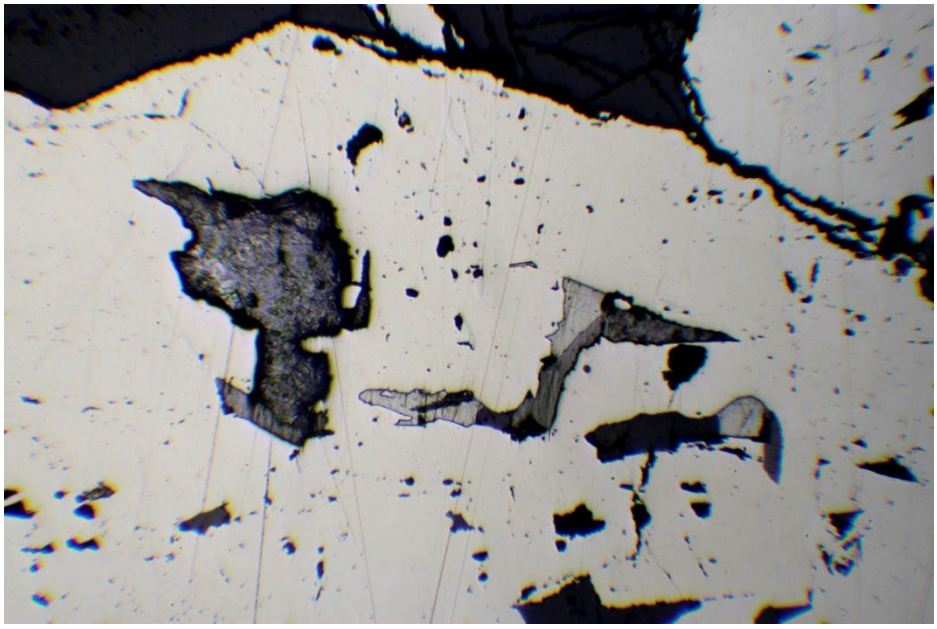


Рисунок 1 - Молибденит (серый и темно-серый) в арсенопирите (светлое)

Выделены следующие парагенетические ассоциации минералов, слагающие различные типы руд, от ранних к поздним: 1) золото-герсдорфит-арсенопирит-кобальтиновая; 2) золото-висмутово-теллуридная; 2) халькопирит-сфалеритовая; 3) глаукодот-пирротиновая.

Микропарагенезисы золота – главными среди редких микроминералов, входящих в состав золото-висмутово-теллуридной ассоциации являются висмут самородный, висмутин, мальдонит (висмутистое золото), теллуриды висмута – хедлейит и пильзенит. Мальдонит впервые обнаружен на месторождении и в Казахстане. Пильзенит и хедлейит являются первыми находками на месторождении и вторыми находками в Казахстане.

Все золото на месторождении относится к «упорному», тесно связанному с арсенопиритом (мышьяковая руда). Присутствующее в арсенопирите микронное золото, как правило сопровождается скоплениями мелких включений висмута самородного. Подавляющая часть золота относится к микроскопической группе, с преобладающим размером зерен от 1 до 5 мкм. Самое крупное выделение золота имеет размер 10х40 мкм. Присутствие частиц золота размером <0,5мкм в арсенопирите кобальтовом очевидно.

Микронное золото обычно имеет изометричную, овальную, каплевидную форму. Более крупные золотинки имеют неправильную форму, иногда они ограничиваются с двух сторон ровными гранями. По отражательной способности выделяется ярко-желтое золото с высокой пробой и более светлое, относящееся к электруму.

Висмут самородный находится в тесной ассоциации с золотом в арсенопирите. Он выделяется в виде микронных отдельных включений и их скоплений (1-5мкм) в арсенопирите и более крупных выделений (20 мкм до 40х60 мкм и 10х70 мкм). Часто висмут образует тонкую вкрапленность в арсенопирите, едва видимую с самым большим объективом. В таких участках обычно отмечается микронное золото и присутствует меньше 1 микрона,

едва видимое в световой оптике. Висмут также встречается в пирротиновых агрегатах, иногда отмечается в сфалерите, халькопирите и кварц-кальцитовом метасоматите. Наблюдается в сростках с висмутином и теллуридами висмута; с халькопиритом и сфалеритом в пирротине.

Мальдонит – Au_2Bi - очень редкий минерал, установлен в Казахстане впервые. Минерал заключен в леллингите, находящемся в арсенопирите. Мальдонит имеет высокое отражение, в окружении золота светло-серый; изотропный. Размер зерен мальдонита, также как и частиц золота микронный и меньше микрона. Форма в основном изометричная.

Золото самородное установлено в половине исследуемых полированных шлифов. Все золото относится к «упорному», тесно связанному с арсенопиритом (мышьяковая руда). Находится оно в арсенопирите в виде обособленных выделений и в тесном срастании с висмутовыми минералами - висмутом самородным, мальдонитом, висмутином и теллуридами висмута (золото-висмутово-теллуридная ассоциация).

На рисунках 2 - 3 показано золото в арсенопирите кобальтовом. Большая часть золота находится в срастании с висмутом самородными или сопровождается им (рисунки 4-6). Кроме висмута самородного золото встречается в срастании с другими минералами висмута.

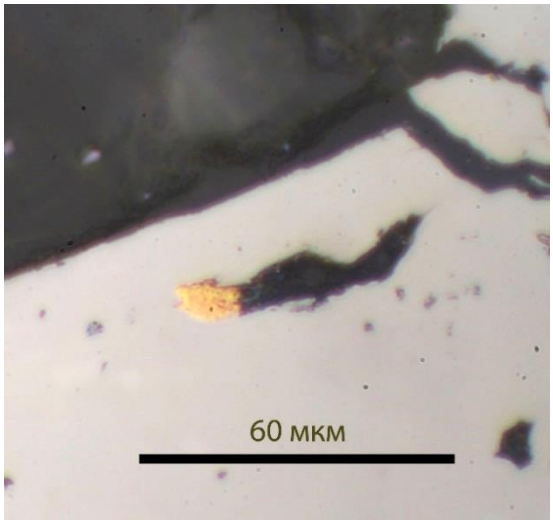


Рисунок 2 – Золото в арсенопирите

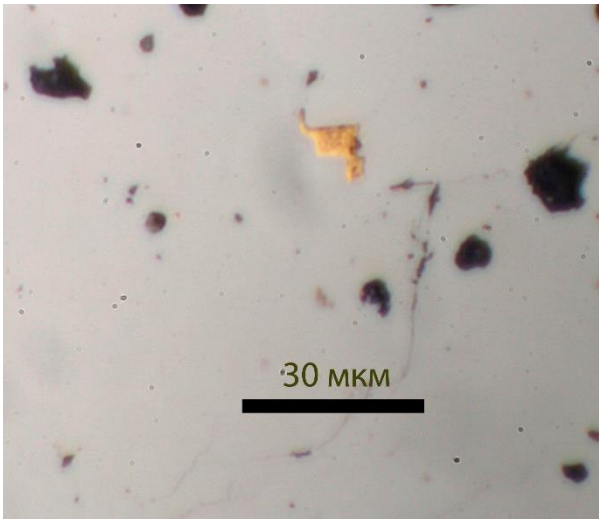


Рисунок 3 – Золото в арсенопирите

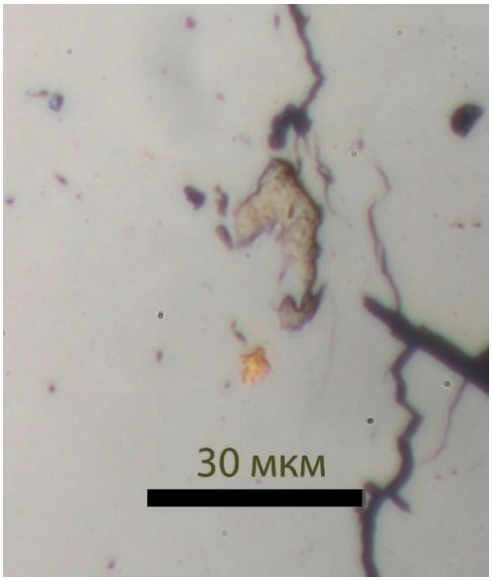


Рисунок 4 – Золото в ассоциации с висмутом самородным в арсенопирите

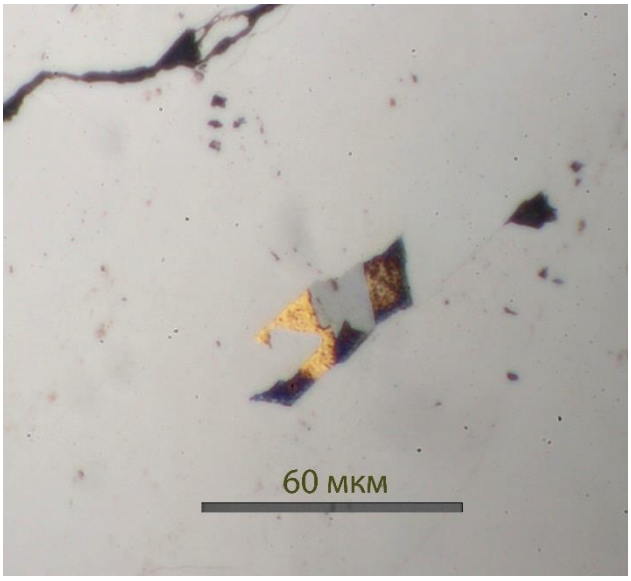


Рисунок 5 – Золото в срастании с висмутом самородным и висмутином в арсенопирите

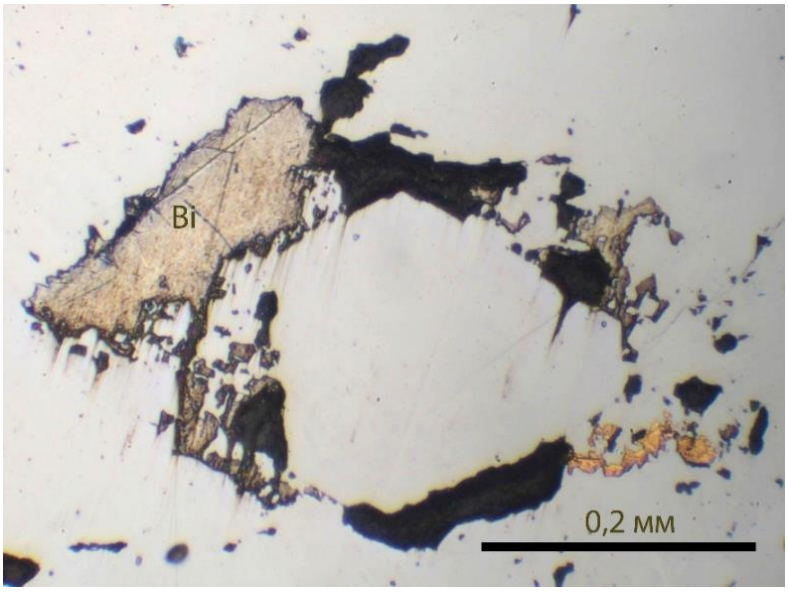


Рисунок 6 - Золото самородное с висмутом самородным

Количество найденных золотин в аншлифах колеблется от 1–7 (в десяти аншлифах) до 11–17 (в трех аншлифах), достигая до 21–23 зерен (два аншлифа). Общее количество найденных золотин составляет 113, из них 55 находятся в тесном срастании с висмутом, 47 в виде отдельных обособлений и 11 в срастании с сульфосолью и висмутом и в сульфосоли. Подавляющая часть золота относится к микроскопической группе, с преобладающим размером зерен от 1 до 5 мкм [3]. Присутствие частиц золота размером <0,5 мкм в арсенопирите кобальтовом очевидно.

Литературы:

1. Фомичев В.И., Мирошниченко Л.А., Кузнецова Е.И. Золотоносность метасоматических зон скарновых месторождений Саякской группы//Известия АН КазССР. Сер. геологическая, 1970, №4.

2. Чвилева Т.Н., Безсмертная М.С., и др. Справочник – определитель рудных минералов в отраженном свете.М.: Недра, 1988. – 505 с.

3. Моисеенко В.Г. Наногеохимия золота//Труды симпозиума. – Владивосток, 2008. – С. 6–25.

4. Байбатша А.Б. Модели месторождений цветных металлов. Алматы, 2012. – 448 с.

5. Байбатша А.Б., Дюсембаева К.Ш., Сажин Ю.Г., Абдыкирова Г.Ж. Микро- и нанозолото и технология его извлечения. – Алматы, 2009. – 160 с.

Г.С.Шакирова

Саяқ IV алтын кен орнындағы микромеринерологиялық зерттеулер

Түйіндеме. Г.Шакирова Алтынкөл кен орнындағы микроминанарологиялық зерттеулер Саяқ IV. Зерттеу және зерттеу бағыты бойынша шолу; үлгілеу; Минералогиялық зерттеулерге дайындық; жылтыратылған учаскелердегі минералогиялық зерттеулер. Саяқ кенорнының минералогиялық ерекшеліктерін зерттеу үшін руда кенінің геологиялық-генетикалық моделі әзірленді; рудалық жыныстардың минералогиялық ерекшеліктерін зерттеу; іріктеу, минералогиялық зерттеулерге дайындық.

Түйін сөздер: микромеральогия, минералогия, алтын, кен, жылтыратылған секциялар, минералды минералдар.

G.S.Shakirova

Micromineralogical studies in the Sayak IV gold deposit

Summary. G.S.Shakirova. «Micromineralogical studies in the gold deposit Sayak IV». Review of research and research direction; Sample selection; Preparation of preparations for mineralogical research; mineralogical studies of polished sections. A geological-genetic model of the ore field has been developed to study the mineralogical features of the Sayak ore field; study of mineralogical features of ore-bearing rocks; sampling, preparation of preparations for mineralogical research.

Keywords: micromineralogy, mineralogical studies, gold content, ore field, polished sections, ore minerals.

УДК 553.495

Шауенов Р.Р.
Научный руководитель – Бекботаева А.А. доктор Phd, ассоц. профессор
Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева, Казахстан, г.Алматы
rassul.shauyenov@mail.ru

КАЗАХСТАН − КРУПНЕЙШАЯ СТРАНА МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВАЯ БАЗА УРАНА

Аннотация. *Приводится современное состояние минерально-сырьевой базы Республики Казахстан и его место среди основных уранодобывающих государств мира; охарактеризованы геолого-промышленные типы урановых месторождений, наиболее конкурентоспособных на мировом рынке стратегического сырья.*

Ключевые слова: *промышленные, металлогения, структуры, урановые месторождения, провинция, скважинного подземного выщелачивания (СПВ).*

Состояние минерально-сырьевой базы урана. Казахстан располагает 1,7 млн тонн разведанных запасов и ресурсов урана, причем «дешевого», что выводит республику на второе место в мире по объемам разведанных запасов и ресурсов урана.

В 1948г. была создана и приступила к систематическим работам специализированная на уран Волковская экспедиция (ныне АО «Волковгеология») - первенец урановой геологии страны. Казахстан входил в число республик СССР, на территории которых ещё в тяжелые военные годы были начаты, а сразу после войны широко развернуты поиски урановых месторождений.

Известно, что широкомасштабное использование урана в военном деле и промышленности началось сравнительно недавно, в 40-х годах прошлого столетия. Запуск в 1942 году первого исследовательского реактора в США, создание и использование в 1945 году новейшего, бесчеловечного по своим последствиям атомного оружия, сразу же повысили значимость урана, как стратегического сырья. После второй мировой войны последовала невиданная по своим масштабам гонка военных машин ведущих мировых систем за обладание ядерным оружием и природными источниками уранового сырья. Если для США и её союзников вопрос об источниках получения урана вообще не стоял - в их распоряжении были все известные в то время урановые месторождения Африки, Канады, Австралии, то в СССР к этому времени не было найдено ни одного серьезного уранового объекта.

История создания сырьевой базы урана в Казахстане связана с деятельностью на его территории Волковской, Степной, Краснохолмской и КольцовскоЙ экспедиций Первого главного геологоразведочного управления (1-е ГГРУ) Министерства геологии СССР. Кроме специализированных организаций н горнорудных комбинатов огромный вклад в общее дело внесли центральные и республиканские научно-исследовательские институты и геологические организации, осуществлявшие «массовые» поиски на всей площади страны. В результате проведенных работ за чуть более шестидесятилетний период в Казахстане была создана мощнейшая минерально- сырьевая база урана, одна из крупнейших в мире, представленная месторождениями различных рудных формаций и почти всех известных в мире геолого-промышленных типов. А по ресурсам урана, пригодным для добычи его способом скважинного подземного выщелачивания (СПВ) ему вообще нет конкурентов не только в Евразии, но и среди стран, исторически являющихся мировыми лидерами по добыче уранового сырья из природных объектов.

По принятой в МАГАТЭ классификации доля Казахстана (на 01.01.1999г.) в структуре мировых запасов категории< 80$ кг составляла 18,9% (достоверные запасы кат. А+В+С,+$С_2$), что соответствовало второму месту после Австралии (19,4%), тогда как по запасам категории < 40$ кг у него в мире нет конкурентов.

Соотношение запасов урана по стоимостным категориям в самом Казахстане показано на рис.2.

По производству урана Казахстан за последнее десятилетие вышел на третье место в мире, отставая лишь от Канады и Австралии, но оставив после себя ранее более успешные Намибию, Нигер, Узбекистан и Россию.

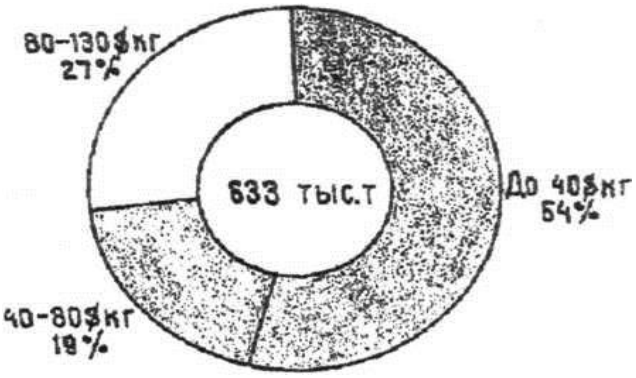


Рисунок 2 - Структура запасов по ценовым категориям Республики Казахстан

Перспективам роста уранового производства в Казахстане способствует структура природной базы урана как по составляющим её геолого-промышленным типам месторождений, так и по способу его добычи.

В соотношении развитых на территории Казахстана промышленных месторождений в Казахстане резко доминируют пластово-инфильтрационные типы руд, пригодные для отработки способом СПВ.

По способу отработки сырьевую базу урана Казахстана составляют:

-месторождения в водоносных слаболитифицированных образованиях мезозойско-кайнозойского чехла, пригодные для отработки способом СПВ

-месторождения в водонепроницаемых (скальных, глинистых, углистых) породах различного состава и возраста (от ордовика до плиоцен-четвертичного), разработка которых возможна горным (шахты, карьеры) или комбинированным (с кучным или шахтным выщелачиванием) способами.

Большинство промышленных и потенциально промышленных урановых месторождений Казахстана сосредоточено в пяти урановорудных провинциях: двух эндогенных-Северо-Казахстанской (Кокшетауской) и Бетпакдала-Шу-Илийской и трех экзогенных-Шу-Сарысуйской, Сырдарьинской и Илийской. Кроме того, на западе страны, на полуострове Мангистау органогенные уранофосфатные месторождения в связи с костным рыбным детритом объединяют в Мангистауский урановоруцный район, являющийся частью Прикаспийской (Ергенинской) провинции, расположенный, в основном, в Прикаспии России (Калмыкия).

На территории Казахстана выявлено 452 урановых объекта, из них месторождений -145, рудопроявлений - 220, проявлений минерализации-97. По масштабам оруденения среди месторождений выделяются весьма крупные или уникальные (более 50 тыс .т. урана) - 5 (Косачиное-гидротермальное, С.Казахстан, Мынкудук, Инкай, Буденновское и Харасан - Шу-Сарысу-Сырдарьинская мегапровинция), крупные (20-50 тыс.т.) - 15, средние (5-20 тыс.т.) - 19, мелкие (менее 5 тыс.т.) - 96. Пластово-инфильтрационные («песчаниковые») месторождения, пригодные для отработки способом СПВ, представляют единственный геолого-промышленный тип, конкурентоспособный на мировом рынке; руды именно этого типа составляют основу минерально-сырьевой базы урана.

Основные геолого-промышленные типы урановых месторождений. Казахстан, расположенный в аридной климатической зоне, отличается высокой насыщенностью территории экзогенными концентрациями урана и разнообразием их типов.

Щу-Сарысуйская урановорудная провинция занимает центральную часть одноименной синеклизы, ограничена с севера, северо-востока и востока поднятиями молодого Казахского щита, а на юге и юго-западе - горными сооружениями Тянь-Шаня и его отрогов. Она сформировалась унаследовано на месте средне-позднепалеозойской субплатформенной впадины. Максимальная мощность мезозойско-кайнозойских отложений достигает 1000 м (Сузакский прогиб). Осадко- накопление в синеклизе началось в раннем туроне, а в течение триас-юрского времени и раннего мела она представляла собой приподнятое денудационное плато.

Практически все месторождения Шу-Сарысуйской провинции - монометальные, урановые. Платформенный мел-палеогеновый рудовмещающий комплекс характеризуется многоярусностью оруденения, которое выявлено в шести различных горизонтах(свитах).

Сырдарьинская урановорудная провинция занимает юго-восточную часть одноименной депрессии, ограниченную хр.Большого Каратау, Аральским морем, отрогами Чаткальского, Кураминского и Угамского хребтов. Суммарная мощность отложений мела-антропогена достигает 2-3 км. Разрез меловых рудоносных комплексов более полный и мощный, их формирование началось в раннем мелу (неокоме).

Система руцоконтролирующих фронтов ЗПО в горизонтах верхнего мела Сырдарьинской провинции является закономерным продолжением Шу-Сарысуйской. Она выделяется здесь как Ка- рамурун-Каракгауская металлогеническая зона, контролирующая месторождения Ирюоль, Караму- рун, Харасан, Заречное, Асарчик и Жауткан.

Илийская урановорудная провинция охватывает территорию Южно-Балхашской и Восточно-Илийской впадин; часть провинции находится на сопредельной территории Китая. Рудоносность связывается, в основном, с грунтово-инфильтра- ционным ураноугольным типом месторождений в нижне-среднеюрском угленосном комплексе (Кольджат и Нижне-Илийское).

Сумма разведанных запасов эндогенных месторождений составляет около 23% от общих запасов республики. Многие месторождения к настоящему времени полностью или частично выработаны. Следует отметить, что рядовые и низкие содержания урана в рудах являются негативным показателем большинства гидротермальных месторождений Казахстана. Так, из 27 важнейших месторождений Северо-Казахстанской провинции на начало 1995г. среднее содержание урана в рудах составляло: в 11 месторождениях - 0,1 -0,15%, в двух - 0,15-0,20%, в остальных - 0,06-0,09%. В отдельных странах горным способом отрабатываются руды с содержанием урана до первых процентов, а в ряде месторождений «зон несогласия» (Канада) - до 10% и более.

Основные направления стабильности сырьевой базы урана в Казахстане. В настоящее время Казахстан обладает одной из крупнейших в мире урановоруцной базой, которая позволяет не только обеспечить полностью внутренние потребности, при условии максимального развития собственной атомной энергетики, но и выводят республику в ряд наиболее крупных поставщиков урана на мировой рынок. Несмотря на то, что фонд залегающих в благоприятных обстановках и легко открываемых урановых месторождений существенно сократился, а в некоторых провинциях вообще иссяк, перспективы восполнения и наращивания балансовых запасов в Казахстане реальны, и становятся главнейшей задачей геологической службы и добывающих предприятий.

В соответствии с общими тенденциями развития экономики резко возросли требования к рентабельности отработки месторождений. Поэтому поисково-разведочные работы, направленные на восполнение запасов урана, должны проводиться с обязательным учетом следующих положений:

1. Урановые объекты должны располагаться в освоенных, или осваиваемых промышленных районах, что с минимальными затратами позволяет восполнить сырьевую базу действующих предприятий.

2. Выявленные месторождения должны быть пригодны для отработки высокоэффективными методами, в частности, подземным выщелачиванием.

3. Выявлению, количественной и качественной оценки должны подлежать все присутствующие в рудах полезные компоненты, которые помимо самостоятельной практической ценности способствуют повышению рентабельности извлечения основного компонента - урана.

4. В настоящее время особую значимость приобрели требования к сохранению и защите окружающей среды, существенно ограничивающие, в ряде случаев, возможность отработки месторождений, даже экономически рентабельных.

Масштабная реализация природных ресурсов гидротермальных месторождений Северного Казахстана, грунтово-инфильтрационных месторождений ураноугольного типа и экзодиагенетических в палеодолинах вряд ли возможна в ближайшее время. Эти месторождения, составляющие в общем балансе сырьевой базы урана 27,5%, пригодны для отработки только горным способом и находятся в резерве уранодобывающей промышленности.

Литературы:

1. Берикболов Б.Р., Черняков В.М. Известия НАН РК. Серия геологическая. 2008. №3. С. 29-38

2. Берикболов Б.Р.,Петров Н.Н. Геолого-промышленные типы урановых месторождений Казахстана // Геология и развитие недр Казахстана, 1995, № 2, с.25-31.

3. Берикболов Б.Р., Петров Н.Н., Аубакиров Х.Б. Урановые месторождения Казахстана // Геология и полезные ископаемые Казахстана (Доклады казахстанских геологов, кн.1), Алматы, 1996г., с.155-167.

4. Месторождения урана Казахстана: Справочник. Алматы, 1996г., 220с.

5. Петров Н.Н. Чу-Сарысуйская урановорудная провинция // Металлогения урана Урало-Монгольского пояса. Л., 1986г., с.66-75.

6. Петров Н.Н., Языков В.Г. и др. Урановые месторождения Казахстана (экзогенные), Алматы, 1995г., 264с.

7. Петров Н.Н., Берикболов Б.Р., Языков В.Г. и др. Урановые месторождения Казахстана (эндогенные), Алматы, 2000г., 530с.

8. Петров Н.Н., Малахов А. А., Хасанов Э.Г. и др. «Оценка современного состояния урановой сырьевой базы республики Казахстан и перспектив её расширения и совершенствования» (Отчет по теме 01 «Составление прогнозно- металлогенической карты на уран РК в масштабе 1:1500000 за 1995-2001г.г.»), Алматы, 2001г.

Р.Р.Шәуенов

Қазақстан уранның минералды-шикізат базасы бойынша ірі ел

Түйіндеме. Қазақстандағы уранның металлогениясын талдау нәтижелері бізге келер жылдары уранға тән жұмыстардың SPV әдісімен уран өндіретін және оны жақсарту үшін қолданыстағы базаны толықтыру мен кеңейтуге бағытталатын болады деп қорытынды жасауға мүмкіндік береді. Республикадағы уранның әлемдік нарыққа шығуы мен жеткізілуін елеулі түрде ұлғайтуға нақты мүмкіндігі бар, онда ол жетекші елдердің тобында орынды иеленіп, уран қорлары мен оны өндірудің бірегей ауқымы арасындағы сәйкессіздікті жоюға мүмкіндік береді.

Түйін сөздер: өнеркәсіптік, металлогения, құрылымдар, уран кен орындары, провинция, жерасты шаймалау әдісі.

R.R.Shauyenov

Kazakhstan is the country's largest mineral resource base of uranium

Summary. The results of the analysis of uranium metallogeny in Kazakhstan make it possible to conclude that in the near future specialized uranium works will be directed both at replenishment and expansion of the existing base for extracting uranium by the SPV method and for improving it. In the republic there are real opportunities to significantly increase the extraction and supply of uranium to the world market, where it rightfully occupies a place in the leading group of countries and, thereby, liquidate the existing inconsistency between the unique scale of uranium resources and its production.

Keywords: industrial, metallogeny, structures, uranium deposits, provinces, subsurface leaching.

UDC 622.276

I.K. Turgazinov
Adviser - T.A. Ensepbayev, Head of department "Geology of oil and gas"PhD, professor.
Kazakh National Research Technical University named after K.I.Satpaev. Kazakhstan, Almaty
rgu08@mail.ru

INVESTIGATION THE EFFECT OF CLAY CONTENT ON LOW SALINITY WATERFLOODING

Abstract. *Low salinity water injection has been one of the newest oil recovery methods in the last 5 years. Many laboratory experiments have shown that there can be obtained up to 60% of oil recovery factor when low salinity water is injected. The injection of low salinity water implies using water with lowest possible concentration of salts (usually around 100ppm) instead of high salinity reservoir brine (salinity varies between 50000-100000 ppm) to displace oil from porous media. Underlying mechanisms of LSWF is still debatable topic. The wettability alteration and clay fine migration are believed to be the main reason behind LSWF. However, other scientists suppose that these are not the only causes, rather this is a complex effect of many other mechanisms such as increasing pH, double layer expansion etc.*

In this paper we have made an attempt to check the fine migration theory by laboratory experiment. A core flooding experiment has been carried out using plastic beads, clay and viscous oil. As a result additional oil has been recovered from clay containing core (15% RF) in comparison with clay free core (5%).

Keywords: *high salinity water, low salinity water, oil recovery, laboratory experiment, viscous oil.*

Introduction

Injection of water is the only method to recover additional oil from reservoir after depletion of natural drive mechanisms. Other oil recovery methods are just modifications of injecting water such as adding surfactants, polymers or alkali and so on. Low salinity waterflooding is the latest method of this kind. Many laboratory experiments on sandstone and carbonate cores have proved to be successful recovering extra oil up to 25% [1-9]. Positive results have been obtained from more than 100 cores [5-7].

The first work on low salinity waterflooding was carried out by Morrow [1-3]. Based on the results they proposed wettability alteration and clay swelling mechanisms. Other scientists also proposed additional mechanisms such as multi-ion exchange, double layer expansion and pH increase during low salinity waterflooding.

Performed experiments on carbonate rock materials from the North Sea suggest that increased oil recovery was obtained due to the present of Ca^{2+} in injecting sea water. Calcium ions contribute to detachment of organic materials from the rock's surface, adsorbing and acting as bridge between rock and hydrocarbons. There also has been proved that wettability change occurs when sulphate ions present in the injecting water while NaCl was reduced significantly [4-5].

Also in the works of Lager et.al, (2007) have shown additional oil recovery in clay free cores when LSW was injected[3].

However, there are studies that showed no improvements in oil recovery during low salinity waterflooding. For example, Thyne reports that injection of low salinity water with 2000 ppm hasn't yielded any additional oil in 21 fields in Wyoming State (USA) [8].

According to the References review, low salinity water injection can yield additional oil recovery from both sandstone and carbonate rocks.

This study was dedicated to the investigation of clay content effect on oil recovery factor in homogenous and hydrophobic porous medium

Laboratory study

For the test an unconsolidated core model from plastic beads with 3cm in diameter and 6 cm in length was used. The size of the beads was around 1mm. The plastic beads were chosen to imitate hydrophobic porous media. Synthetic reservoir brine was prepared using NaCl with 90000ppm salinity. As low salinity water a fresh water was used. For the tests Karazhanbas viscous oil was used with 346 mPa●s viscosity and 935 kg/m^3 density.

A packed model of a core using plastic beads was prepared. Then the core was installed in the coreflooding apparatus before removing air. To imitate natural initial conditions the core was saturated with reservoir brine, then the brine was displaced by oil to establish initial oil and water saturation. The results can be seen in table 1.

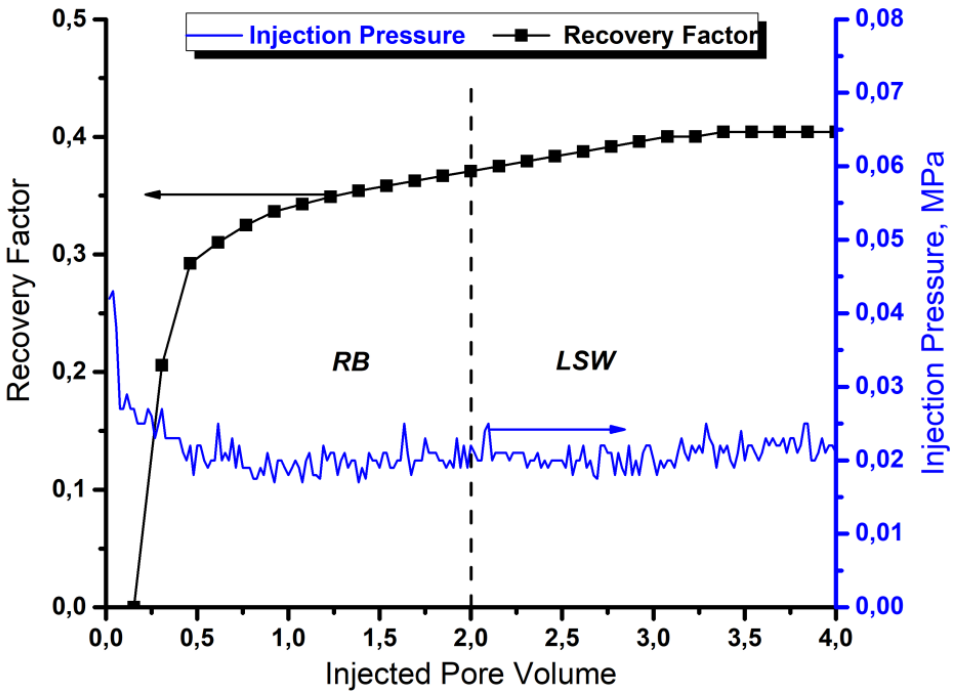
The tests were conducted in 2 stages. In the first stage two pore volumes of reservoir brine was injected to displace oil, after that two pore volumes of fresh water was injected to recover incremental oil in tertiary recovery mode. Two tests were conducted. The first test was conducted on clay free core, the second test was conducted on core with clay to see the effect of clay on the LSWF. As clay a kaolinite was chosen. The amount of clay in clay rich core was 20%.

During the tests temperature was established at 30ºC, overburden pressure was 2MPa and injection rate was 0.1 ml per minute.

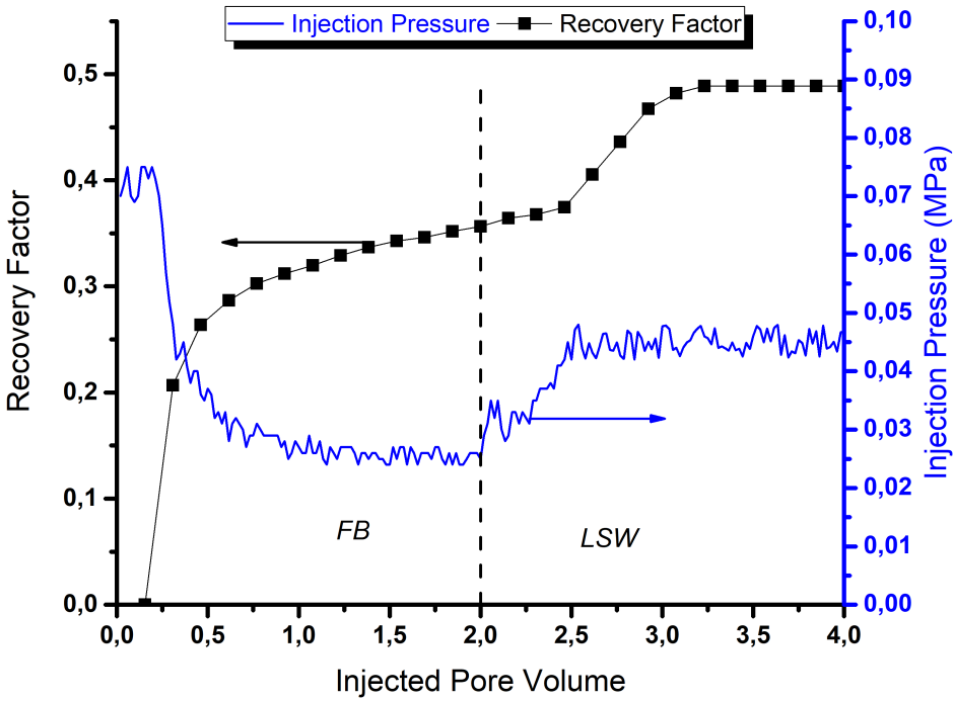
The first test was done on clay free core. The porosity was 23%, absolute permeability was 4 Darcy. The results can be seen in picture 1. According to the data reservoir brine obtained 35% of oil, followed injection of low salinity water recovered only 5 %. Regarding the injection pressure, it fluctuates around 0.02 MPa and remains stable. The results can be interpreted as no effectiveness of low salinity waterflooding.

The second test was done on a clay rich core. The porosity of model was 20% and permeability was around 3.8 Darcy. The test results can be viewed in picture 2. According to the picture initial reservoir brine recovered 35% of oil. The followed injection of low salinity water obtained additional 15% of oil. Turning to the pressure we see that this follows the same pattern, rising from 0.03 to 0.045 MPa. This suggests that clay migration takes place, as it contained kaolinite. This time salinity reduction proves effective to displace more oil

.



Picture 1 - Test №1 coreflooding of clay free core



Picture 2 - Test №2 coreflooding of clay rich core

Table 1 – The results of the tests

Test #	Oil recovery, %		
	RB	LSW	Total
Test 1	35	5	40
Test 2	35	15	50

Summary and conclusion

According to the results of the laboratory experiments the following conclusions can be drawn.

1) For the clay free core low salinity water injection wasn't effective recovery method;

2) In clay rich core injection of low salinity water recovered additional oil due to the fine migration;

The results suggest that for the low salinity water injection the clay content is crucial as it can be seen from test 2. The pressure raise can be explained by clay fines migration plugging high permeable pores redirecting the stream to small pores and increasing oil production and pressure.

References:

1. Austad,T. Smart Water for Enhance Recovery: A Comparison of Mechanisms in Carbonates and Sandstones Force RP WorkShop: Low Salinity WaterFlooding, the Importance of Salt Content in Injection Water, Norway.

2. Austad,T., Strand,K., Madland, M.V., Puntervold, T., Korsnes,R.I., 2008. Sea Water in Chalk: An EOR and Compaction Fluid. SPE Reserv. Eval. Eng.11(4),648–654.

3. Lager,A.K., Webb,K.J., Collins,I.R., and Richmond, D.M.,2008. LoSalTM Enhanced Oil Recovery: Evidence of Enhanced Oil Recovery at the Reservoir Scale. Paper SPE 113976,SPE Symposium on Improved Oil Recovery, Tulsa, Oklahoma, USA.

4. Puntervold T., Strand S., Austad T., Co-injection of seawater and produced water to improve oil recovery from fractured North Sea chalk oil reservoirs, Energy & Fuels, 2009, V. 23(5), pp. 2527–2536.

5. RezaeiDoust A., Puntervold T., Austad T., Chemical verification of the EOR mechanism by using low saline/smart water in sandstone, Energy & Fuels, 2011, V. 25, pp. 2151–2162.

6. Tang,G.Q., Morrow,N.R., 1997. Salinity temperature, oil composition and oil recovery by waterflooding. SPE Reserv.Eng.12(4),269–276.

7. Tang,G.Q., Morrow,N.R., 1999. Influence of brine composition and fines migration on crude oil/brine/rockinteractions and oil recovery. J.Pet.Sci.Eng.24(2-4), 99–111.

8. Thyne, G.D., Alvarado, V. and Murrell, G., 2009, Evaluation of Chemical Flooding in the Minnelusa Formation, Powder River Basin, Wyoming, AAPG National Meeting, Denver,Colorado, Abstracts, p.60

9. Yousef,A.A., Al Saleh,S, and Al Jawfi, M. ,2012b. The Impactof the Injection Water Chemistry on Oil Recovery from Carbonate Reservoirs. PaperSPE154077,SPE EOR Conference at Oil and Gas West Asia, Muscat, Oman.

И.К. Тургазинов

Минерализациясы аз судың айдауына саздың болуының әсерін зерттеу

Түйіндеме. Мақалада минерализациясы аз судың қабатқа айдау үрдісінің кезіндегі саздың болуының нәтижелері келтірілген. Алынған мәліметтерге сүйенсек, судың минералициясының концентрациясына саздың болуыны мұнайды айдау нәтижесіне қатты әсер етеді. Минерализациясы ең аз судың мұнайбергіштікті арттыруда ең жоғары нәтиже саз бар болған кездң болганда 15%, корсетті, ал саз болмаган жағдайда ол көрсеткіш тек 5% ғана көрсетті. Бұл яғни саздың қабат құрамында болуы осы технологияның мұнай бергіштікті арртырудың себеі бола алады.

Түйін сөздер: минерализациясы аз су, минерализациясы жоғары су, лабораторлы эксперимент, мұнайбергіштік, тұтқырлы мұнай.

И.К. Тургазинов

Исследования влияния содержание глин на закачку низкоминерализованной воды

Резюме. В этой работе мы представляем результаты лабораторных исследований закачки низкоминерализованной воды в гидрофобный керн. Было исследовано влияния наличия глин в составе породы. В качестве модели керна были использованы пластиковые шарики для моделирования гидрофобной среды. В качестве глины был использован каолинит. Результаты исследования показали, что закачка низко-минерализованной воды в глиносодержащий модель керна увеличивает нефтеотдачу до 15%, в то время как закачка низкоминерализованной воды модель без глин дает увеличение нефтеотдачи лишь до 5%. Результаты дает основание полагать, что применение НМВ целесообразно в глиносодержащих породах

Ключевые слова: низко-минерализованная вода, высокоминерализованная вода, нефтеотдача, вязкая нефть, лабораторный эксперимент.

UDC 622 (076)

A.S. Yskak

Kazakh National Research Technical University named after K.I.Satpayev, Republic of Kazakhstan, Almaty

MODELING THE FORMATION OF CONING OF BOTTOM WATER

Abstract. *At a late stage of development of oil and gas fields, the decline in oil and gas production and the increase in water cut of the extracted products are clearly revealed. Successful reduction of water cut in production wells while maintaining or increasing their oil production rate is the main task. But for the successful selection and effective isolation of bottom water, which mainly breaks into the bottom of production wells, it is necessary to know the exact cause and place of water breakthrough.*

Therefore, the topic is relevant and necessary for consideration. The article deals with the constructed model of the cone formation of the bottom water in the production well. In the work, the degree of water cut in the Kumkol field was investigated and it was established that the water cut of producing wells is gradually increasing.

Keywords: *Bottom water, water coning, deposit, water-oil contact, pressure gradient, sodium silicate (liquid glass).*

One of the most pressing problems in the oil and gas industry in Kazakhstan and other countries is the high water cut of oil produced (up to 80%) in many deposits, which leads to significanteconomic and technical expenses. In the world about 33 million m^3 of water is produced every day, along with every 12 million m^3 of oil. Oil companies extract three tons of water for each ton of oil extracted from depleting layers. More than $ 40 billion is spent annually on preparation and utilization of produced water. [1]

The complexity of the extraction process depends on the conditions of occurrence in the oil and gas reservoir, which differ in composition, physicalproperties, and the presence of bottom water [3].

The presence of formation water can complicate the process of oil and gas production under certain conditions,whichleadstotheproblemformationof synchronous inflow of different fluids to the well. Since the bottom water can break into the well during its operation, it becomes necessary to simultaneously withdraw oil and water [7]. Simultaneouswithdrawalispossiblewith certaingeologicalcharacteristicsofthedeposit.The insignificant thickness of the reservoir and the coefficient of reservoir productivity, limited reservoir drawdown are exploited taking into account the formationwater.

In the course of deposits development, wells are typically filled with formation water up to 95%. Therefore, it is necessary to know the degree of influence of these waters on the oil and gas production process.

The low water viscosity contributes to its mobility and often leads to the displacement of oil fromthebottomholeofwell.Thiscontributestothe formationoflateralandwaterconing.Animportant role in the formation water is played by surface tension, which depends on the chemical composition. This tension represents the washing ability of water, which must be taken into account and regulated in case of deposits' flooding [4].

Some researchers [5] believe that the causes of overflows and high water cut of production wells are the creation of a large draw- down pressure in the reservoir, exceeding the limit value of water free production rate and pulling the water cone in an isotropic productive reservoir. The analysis of the application of various gel-forming make-ups and compositions [5,6] highlighted the prospects for the development of new water shutoff technologies and repair insulation on their basis.

When choosing a waterproofing composition, it is necessary to reliably determine the cause and place of the water inflow, as well as to study the features of the geological structure of the deposit. For example, many oil fields in Kazakhstan are characterized by low permeability of productive lodgments and high heterogeneity. To obtain effective results from carrying out waterproofing operations in such geological conditions, it is necessary to use compositions capable of penetrating deeply into water-saturated interlayer's and forming screens with reduced filtration properties [6].

According to some data from the Kumkol field (Table 1), a model (simulation) of the cone formation of the bottom water in the production well was constructed. The beginning of the operational period 01/01/2016.Estimated operating time to 01.01.2020 g (4 years). The model of cone formation of bottom water for the current year and the prospective period is shown in Fig.1-3.

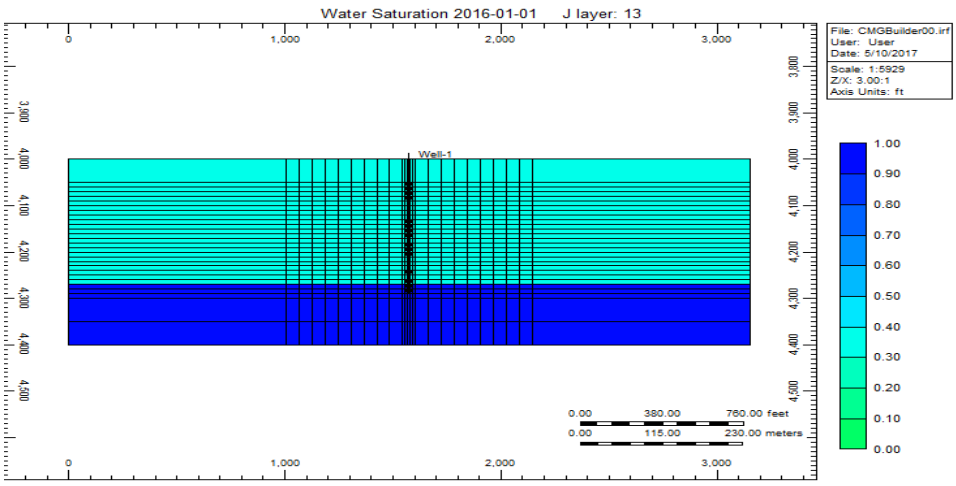


Figure 1 - Model of cone formation of bottom water at the beginning of the extraction process.

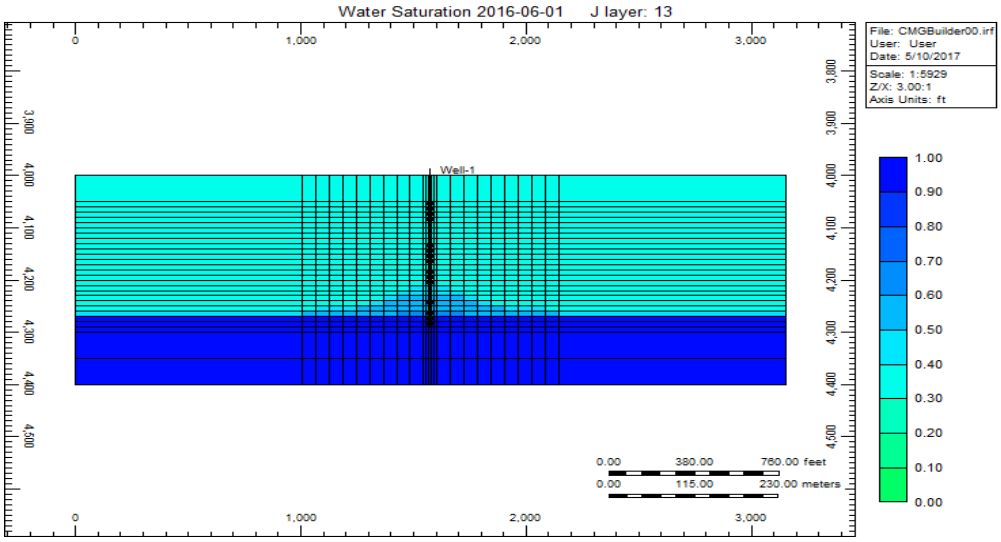


Figure 2 - Model of cone formation of bottom water in the second half of 2016.

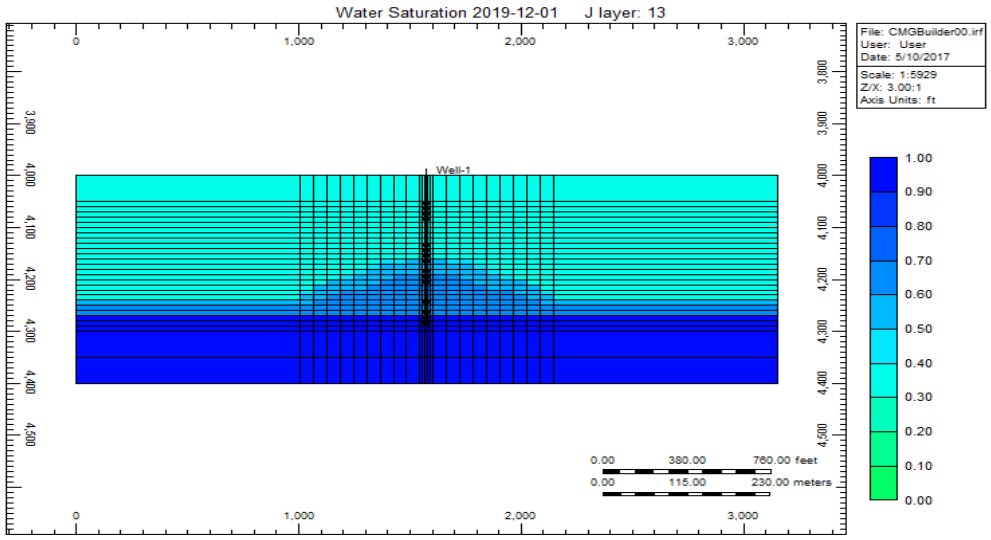


Figure 3 - Model of cone formation after 3 years

Table 1. The Kumkolfieldt. Technological indicators of development for 2009/2010 – half-year of 2011

Indicators	UOM	2009	2010	1 half-year of 2011
Oil production	thous.t.	4214	3704	1468
Accumulated oil production	thous.t.	66055	69759	71236
Coefficient of oil recovery	un.fract.	0,41	0,44	0,45
Extraction of liquid	thous.t.	36270	41113	20921
Accumulated fluid production	thous.t.	185687	226800	247733
Water injection	thous.m³	33808	39910	21625
Accumulated water injection	thous.m³	174886	214796	236422
Gas injection	mln. m³	29	47	20
Accumulated gas injection	mln. m³	40	86,4	107
Watercut average annual	%	88	91	93
Coefficient of the use of quarrying	un.fract.	0,95	1,0	1,0
Coefficient of exploitation of quarrying	un.fract.	0,87	0,91	0,95
Coefficient of operation of quarrying	un.fract.	0,95	0,95	0,92
Average daily production rate of 1 oil well	Ton/d	24	19	15
Average daily production rate of 1 liquid well	Ton/d	244	224	207

Given the really established opportunity for effective use of silica gel in many fields, the relative cheapness and workability of work on the well with this oil-well material should be recommended for its further more detailed studies to adapt to the solution of waterproofing tasks.

References

1. VanLue, D. 2017. A New Approach to Optimizing Plug- and-Perf Completions. WorldOil.
2. Alu'datt, M.H.,Rababah, T., Alhamad, M.N., Al-Ghzawi, A., Ereifej,K., Gammoh,S., Almajwal,A., Hussein, N.M. and Raweshadeh, M. 2015. Optimization, characterization and biological properties of phenolic compounds extracted from Rosmarinus officinal is. Journal of Essential Oil Research.27(1): 375-384.
3. Ayela,F., Cherief,W., Colombet,D., Ledoux,G., Martini, M., Mossaz, S., Podbevsek, D., Qiu,X. and Tillement, O. 2017. Hydrodynamic Cavitation through "Labs on a Chip": From Fundamentals to Applications. Oil and Gas ScienceandTechnology. 72 (19):1-12.
4. Czerniak,M.2017.RhoVemethod:Anewempiricalpore pressuretransform.OilandGasGeology.86:343- 366.
5. Dubinsky, G.S., Sultanov, V.G. and Shamayev, G.A. 1999. On the dependence of watering production wells on the type of perforator and perforation fluid used at the opening of the production seam. Problems of Development of Oil Fields in Bashkortostan:Proc.Scientific-Practical.Conf,Ufa.
6. Ganeeva, Z.M., Rizvanov, R.Z., Elizarova, T. and Yu. Hisametdinov, M.R.2013. Application of technology to increase oil recovery of deposit coverage by using silicate gel slurry at OAO Tatneftdeposits. MaterialsoftheInternationalScientificandPractical Conference "Problems of Increasing the Efficiency of Development of Oil Fields at a Late Stage", Kazan.
7. Hermoso,J.,Martínez-Boza,F.J.andGallegos,C.2017. ModelingPressure-ViscosityBehaviorofOil-Based Drilling Fluids. OilandGasScienceandTechnology. 72 (18) :-10.

А.С Ыскак.

Моделирование формирования конуса подошвенной воды

Резюме. На поздней стадии разработки нефтяных и газовых месторождений четко выявлено снижение добычи нефти и газа и и рост обводненности добываемой продукции. Успешное снижение обводненности добывающих скважин при сохранении или увеличении их добычи нефти является основной задачей. Но для успешного отбора нефти, газа и эффективной изоляции подошвенной воды, которая в основном прорывается на забой эксплуатационных скважин, необходимо знать точную причину и место прорыва воды.

Поэтому тема актуальна и необходима для рассмотрения. В статье рассматривается построенная модель формирования конуса подошвенной воды в эксплуатационной скважине. В работе исследовалась степень обводненности на месторождении Кумколь, и было установлено, что обводненность добывающих скважин постепенно увеличивается.

Ключевые слова: подошвенная вода, водяной конус, месторождение, водо-нефтяной контакт, градиент давления, силикат натрия (жидкое стекло).

А.С. Ысқақ

Табан судан пайда болу конусын модельдеу

Түйіндеме. Мұнайжәне газ кен орындарын игерудің соңғы кезеңінде мұнай және газ өнімінің азаюы және өнімнің сулануы көбееді. Мұнай өндірудің көлемін сақтау немесе арттыру кезінде өндіру ұңғылардың сулануын төмендету негізгі мәселе болып табылады.Бірақ, көбінесе пайдалану ұңғының түбіне келетін табан суын тиімді оқшаулау және мұнай, газды тиімді өндіру үшін судың нақты өту орнын және себебін білу қажет.

Сондықтан тақырып өзекті және қарастыруға қажетті. Мақалада пайдалану ұңғыдағы табан суынан пайда болған конустың моделі қарастырылған. Жұмыста Құмкөл кен орында сулану дәрежесі зерттелді және өндіру ұңғыларын да сулануы өсуде екені анықталды.

Түйін сөздер: табан су, су конусы, кенорын, су-мұнай контакты, қысым градиенті, натрий силикаты (шынысұйық)

УДК 622.276.054.22

К. Н. Адманова, Р. И. Джусупкалиева
Ғылыми жетекшісі −А. А. Рахимов, доцент, техника ғылымдарының кандидаты.
Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті, Қазақстан, Орал қаласы
admanovakn@gmail.com

ЖАҢАТАЛАП КЕН ОРНЫНДА ШТАНГАЛЫҚ СОРАПТЫҢ СЫЗЫҚТЫҚ ЖЕТЕГІ – LRP ҚОЛДАНУ

Аңдатпа. *Бұл мақалада осы он жылдықта пайда болған штангалық сораптың сызықтық жетегі, оның жұмыс істеу принциптері, артықшылықтары, экономикалық тиімділігі және оны тәжірибеде қолдану мүмкіндігі туралы мәліметтер қарастырылған. Қазіргі таңда бұл жабдықты тербелмелі станоктардың орнына қолдану экномикалық жағынан тиімді. Жүйе UNICO Inc. компаниясының жаңадан ойлап тапқан жобасы болып табылады және 2007 жылдан бастап АҚШ, Мексика, Канада, Венесуэла, Қытай, Индонезия және басқа да елдерде пайдаланылып келеді. 2010 жылдан бастап бұл жабдық Еуропа, Азия елдерінде – Румыния мен Қазақстанда қолданылады. LRP жүйесін қолдану дұрыс қаржы жұмсау болып табылады, себебі қондырғыны орнатуға, пайдалануға, жөндеуге, ұңғыманың өнімділігінің көбеюі есебінен жұмсалған қаражаттың тез есебін толтырады. Модульді орнату мен тасымалдануының тездігінің арқасында айтарлықтай аз шығынды қажет етеді. Модульдің тікелей ұңғының сағасына бекітілуіне байланысты бетонды және қиыршық тасты алаңдар құрылысы, көп қаражатты қажет ететін жерлерді дайындау қажеттелігі болмайды. Өнім өндірудің өсуі тоқтап қалу уақытын, пайдалану шығындарын азайта отырып, кірісті жоғарылатады. Осыған байланысты LRP жүйесі экономикалық тиімді шешім болып табылады.*

Түйін сөздер: *штангалық сорап, сызықтық жетек, төрткілдеш беріліс, ұңғы, тербелмелі станок, өнімділік.*

Жаңаталап мұнай-газ кен орны Атырау облысы, Исатай ауданында, Атырау қаласының батысынан 85 км жерде орналасқан. Кен орын 1974 жылдан бастап өнім бере бастады. Алғашында 10 шақты ұңғымен жұмыс жасап, одан азғантай 20-40 тоннадай өнім алып отырды. Сол кезде «Балықшы барлау-бұрғылау» басқармасы бұрғышыларының екпінді жұмысынан кейін ұңғылар саны көбейе бастады. Ал қазіргі таңда 130-ға жуық ұңғымен өнім өндіріп жатыр. Қабатқа су айдау 1986 жылдан басталды. Одан басқа мұнай өнімін көбейту мақсатында басқа да түрлі шаралар, мысалы, тұзды қышқылмен өңдеу, гель айдау, құмыққан ұңғыларды түбіне дейін жуу әдістері қолданылды. Өндіріске жаңа әдістерді енгізу де өз нәтижесін беріп келеді. Күні бүгін кен орнында 10 ұңғыға тербелменің орнына соңғы техника жетістігі – сызықты штангалы сорап (ЛШП) қойылды. Бұл электр энергиясын үнемдеуге, сөйтіп, мұнай өнімдерін ұлғайтуға жол ашты [1].

Жүйеде өзіндік техникалық процесс нақтылы түрде көрсетілген. Ол пайдалану шығындарын төмендете отырып, бір мезгілде қазіргі кезде қолданылатын стандарттық жүйе – тербелмелі станоктармен салыстырғанда барлық мұнайбергіштік параметрлерін жоғарылатуға мүмкіндік береді. Жүйенің негізгі шешімі жаңа кинематикалық схеманы қолдану болып табылады – төрткілдеш беріліс тікелей жетегімен берілген параметрлердің кең диапазонында штоктың жоғарылы-төмен қозғалысын қамтамасыз ететін, қайтымдық асинхронды электроқолғалтқышқа әсер етеді. Бұндай схеманы қолданудың нәтижесі сораптың қозғалысы кезінде инерцияның толықтай дерлік төмендеуіне, тиісінше динамикалық циклдің кез келген нүктесінде оның қозғалысының жылдамдығын бақылауға әкелді. Моторды басқару шынайы уақытта өндіру параметрлерін басқаруға және операторлардың қатысуынсыз өндірудің оптималды режиміне автоматты икемделуге мүмкіндік беретін ұңғының игерілген математикалық моделі негізінде жұмыс жасайтын басқару жүйесін қамтамасыз етеді [2].

Жоғарыда айтылған инженерлік шешімдердің бір жүйеге бірігуі сызықтық штангалық сорап жетегі жұмысының параметрлерін шындап жетілдіруге және барлық көрсеткіштерді жақсартуға мүмкіндік берді:

- Мұнай өндіру жылдамдығы мен көлемінің өсуі (10-нан 30%-ға дейін);
- 1 минут ішіндегі 0-ден 20-ға дейінгі аралықтағы тактілі сорап тербелісінің жиілігін басқару;
- Берілген алгоритмдер бойынша өндіру процесін толықтай автоматтандыру. Ұңғының өзгермелі параметрлеріне автоматты ыңғайлану. Өндірудің параметрлерін қашықтықтан қатынасу арқылы басқару.
- Ұңғылық жабдық тозуының азаюы. Ұңғының жөндеуаралық интервалының 4 есеге көбеюі. Шынайы уақытта сорап қозғалысы жылдамдығын басқару есебінен қол жеткізеді және сұйықтыққа бату және көтеру кезінде шток пен сораптың жоғары салмақты шеткі нүктелеріне жүктемені азайтуға мүмкіндік береді;
- Ұңғыны орналастыруға шығынды азайту. Фундамент салу қажет етілмейді. Жүйе ұңғы сағасына бекітіледі. Тез қондыру мен басқа ұңғыға көшу мақсатындағы демонтаж жүйесінің мүмкіндігі. Кез келген ұңғының дебитін анықтау үшін пайдалану мүмкіндігі.
- Аз габариті мен салмағы есебінен тасымалдауға өте жақсы аз шығындар.
- LRP жұмысының жоғары сенімділігі. Пайдалануға кететін ең аз шығындар. Майлаудың бір нүктесі. Редукторда майды ауыстыру жылына бір рет;
- Автономды жұмыс істеу, соның ішінде тәуелсіз әр түрлі шикізат көздері (ілеспе газ, күн сәулелік батарея);
- Үздік экологиялық қауіпсіздік [2].

LRP жүйесі реверсивті қозғалтқыштың артықшылықтарын, жай төрткілдеш механизмді пайдалана отырып, ұңғылық штангані тікелей бақылау үшін ауыспалы-жылдамдықты жетектің сервотұрақтандыру мүмкіндігін пайдаланады (сурет 1).

Сурет 1 - Штангалы сорапты сызықтық жетек

Дәстүрлі тербелмелі станокқа қарағанда LRP жүйесінің азинерциялы дизайны мотор мен беріліс қорабын аз пайдалануға мүмкіндік береді. Басқарудың электронды жүйесінің арқасында LRP жүйесі басқа қайтымды механикалық жүйелермен (мысалы, гидравликалық) салыстырғанда ықшамды және әмбебап болып келеді

Сорап жетегі тікелей ұңғының сағасына орналастырылады. Жылтыратылған ұңғылық штанга бағана ішіндегі канал арқылы өтеді және кәдімгі штангаұстағыштың көмегімен жоғары жақта ұсталынып тұрады. Ұңғылық штанга шток немесе сораптың ұсталуы жағдайында бағананың ішінде қозғалуға икемді.

Беріліс қорабы арқылы төрткілдеш механизммен байланысқан асинхронды электромотор штанганың үйкелісуі үшін бағананы жоғары-төмен қозғалтады. Әрбір адым кезінде бағана толығымен жабық майлы ванна арқылы майланады. Қажет болған жағдайда, жүктеме жылтыратылған шток өтетін ауа цилиндрінің көмегі арқылы теңелуі мүмкін. Бұл жерде кері байланысты қамтамасыз ету үшін қысым сенсоры қолданылуы мүмкін, дегенмен LRP жүйесі сенсорсыз жұмыс істейді. Осылайша, дәстүрлі тербелмелі станоктармен салыстырғанда, көбірек ықшамдау LRP™ жүйесінің жетегі аз габаритті және қондырғыға аз шығын кезінде ең жақсы өнімділікті қамтамасыз етеді. LRP™ жүйесі Unico компаниясымен штангалы терең сорапты бақылау үшін патенттелген бағдарламалық жасақтаманы қамтиды. Ол өнімділікті оңтайландыруға және сораптың тозуын азайтуға мүмкіндік береді. Бағдарламаланатын қозғалтқыш профильдері LRP жүйесіне айтарлықтай үлкен өлшемді сораптармен шамалас тиімді жұмысшы такт береді. Қиын ауыспалы жылдамдық реттегіш механикалық құралдар көмегінсіз қол жеткізу мүмкін емес қозғалыс профилін қалыптастыруға мүмкіндік береді. Сораптың толуы сораптың моделдеуші жылдамдығымен оптималды түрде реттеліп отырады. Клапанды автоматты бақылау сору және қозғалмалы клапанда ағып кетуді реттейді [3].

Кіріктірілген Бағдарламаланатын Логикалық Контроллер кері байланыс функциясымен шынайы уақыт режимінде өндіру параметрлерін бақылауға және ұңғының бағдарламаланатын математикалық моделіне сай жүйе жұмысын автоматты түрде құруға мүмкіндік береді. Бұл ақау кезінде автоматты қайталама қосылуды жүргізуге, тербеліс жылдамдығын өзгертуге, сорапты «жұмсақ түсіру» опциясын және т.б. қолдануға жағдай туғызады.

LRP жүйесі төмен жылдамдыққа жұмыс істей алады, мысалы 1 минутта штоктың 1 жүрісі. Салыстыру үшін, беріліс қорабынсыз тербелмелі станоктар, әдетте, минутына 4-5 жүріс жылдамдықпен лимиттелген. LRP басқару жүйесі өзіне жедел тоқтау мүмкіндіген де қамтиды. Функция мотордың істен шығуы кезінде немесе электроэнергия болмағанда штанга қозғаласының алдын алу үшін сыртқы тежегіш құрылғы көмегімен іске асады. Сонымен қатар, басқару жүйесі есеп беруді құру, ұңғы түбі мен беті графиктерінің диномометрлік құрылуын, қашықтықтан қолжетімді мүмкіндіктерді қарастырады. Қондырғыны қарапайым орнату 2 сағатта жүзеге асады. Мобильді болып келеді. LRP – үлкен емес, жеңіл салмақты, жеңіл тасымалданатын модуль. Оны орнату арнайы немесе ауыр жабдықтарды қажет етпейді. Модульді аз жүк көтергіш жүк машинасымен тасымалдауға болады және бір тонналы кран немесе үлкен емес жүк көтергіш көмегімен орнатылады. Тез және қарапайым орнату екі жұмысшымен-ақ тез орындалады. Модульдің барлық бөлігі пайдалануға 2 сағат ішінде орнатылып, дайындалады. Жеңіл тасымалданып, қарапайым орнатылуына байланысты LRP жүйесі резервті растау немесе бір ұңғыдан екінші ұңғыға уақытша орнатылуы үшін тез ауыса алады.

LRP жүйесін сезімталдығы жоғары қоршаған ортада орнату дұрыс таңдау болып саналады. Ол дыбыссыз, елеусіз, монтажды алаңдар құрылысын қажет етпейді. Аз ауданды конструкциясының кішкентай өлшемдері басқа жабдықтар қолайсыздық тудыратын жерлерде үйлесімді пайдалануға жағдай туғызады. Газо-Генератор GPL™(Unico) газ арқылы жұмыс істеуіне байланысты, электр қуаты болмай қалған жағдайда немесе электр энергиясын пайдалану қымбат болған кезде LRP жүйесін табиғи газ қолдана отырып пайдалануға мүмкіндік береді [2].

Әдебиеттер:

1. «Жайықмұнайгаз» МГӨБ, Жаңаталап кен орны, 2015 ж.

2. Якимов С.Б., Косилов Д.А., Баринов А.А. Линейный привод штангового насоса: передовой опыт из Трансильвании // Вестник механизированной добычи (приложение к журналу «Новатор»). – 2013.

3. Молчанов А.Г. Станки-качалки: проблемы и перспективы совершенствования // Промышленные ведомости. – 2007.

К. Н. Адманова, Р. И. Джусупкалиева

Применение линейных приводов штангового насоса – LRP на месторождении Жанаталап

Резюме. В данной статье рассмотрен линейный привод штангового насоса, принцип его работы, преимущества, экономическая эффективность и сведения о возможности применения на практике. В данный момент эксплуатация этого оборудования вместо станка качалки считается экономически эффективной. Система является новейшей разработкой компании UNICO Inc. и эксплуатируется с 2007 года в США, Мексике, Канаде, Венесуэле, Китае, Индонезии и др. С 2010 года данные установки эксплуатируются и в европейских странах — Румынии и Казахстане. LRP система это разумное вложение, которое быстро окупается благодаря низким расходам на установку, эксплуатацию и ремонт, а также за счет увеличения производительности скважины. Благодаря легкости транспортировки и установки модуля требуются гораздо меньшие расходы. Исходя из того, что модуль крепится непосредственно на устье скважины, — исчезает необходимость в строительстве бетонных и гравиевых площадок, а также прочих дорогостоящих подготовок местности. Увеличение добычи повышает доход, уменьшая время простоя, снижая эксплуатационные расходы, что делает систему LRP несомненно экономически выгодным решением.

Ключевые слова: штанговый насос, линейный привод, реечная передача, скважина, станок качалка, продуктивность.

K. N. Admanova, R. I. Djusupkalieva

Application of linear actuators of the sucker rod pump – LRP at the field Zhanatalap

Summary. This article deals with the linear drive of a sucker-rod pump, the principle of its operation, advantages, economic efficiency and information on the possibility of application in practice. At the moment, the operation of this equipment instead of a rocking machine is economically efficient. The system is the latest development of UNICO Inc. and has been in operation since 2007 in the USA, Mexico, Canada, Venezuela, China, Indonesia, etc. Since 2010, these installations are also in use in European countries - Romania and Kazakhstan. LRP system is a reasonable investment, which quickly pays off due to low installation, operation and repair costs, as well as by increasing the productivity of the well. Due to the ease of transport and installation of the module, much lower costs are required. Proceeding from the fact that the module is attached directly to the wellhead, there is no need to build concrete and gravel sites, as well as other expensive site preparations. Increasing production increases revenue, reducing downtime, reducing operating costs, making the LRP system undoubtedly an economically viable solution.

Keywords: sucker rod pump, linear drive, rack and pinion, well, machine for rocking, productivity.

УДК621.644.07

А.А.Бактыгерей , С.А.Токен

Научный руководитель–Н.К.Джексенбаев, к.т.н., ассистент профессор
Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева, Казахстан, г.Алматы
baktigerey@gmail.com

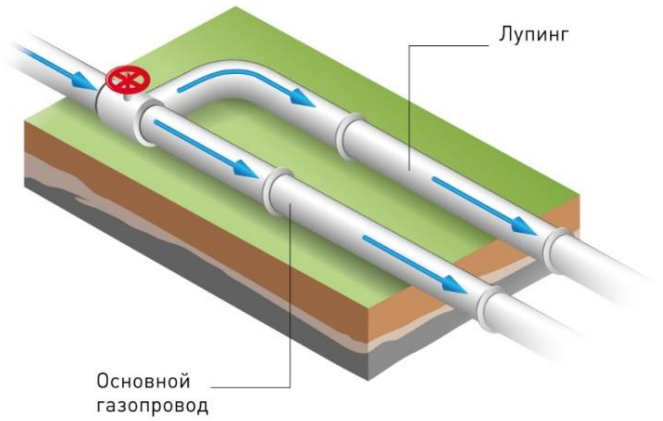
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЛУПИНГА НА МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

Аннотация. *В данной статье рассмотрены функции и особенности лупинга, используемого для различных видов магистральных трубопроводов. Особое внимание уделено на важность лупинга при разгрузке нефтепровода. В статье речь идет об образования сгустков посредствам отслоения примесей и оседания их на стенах трубопровода. Значительное внимание уделяется на необходимость лупинга. Обосновывается идея о том, что создание лупинга является полностью обоснованным действом, занимающая созданием его проекта. Так же при создании проекта лупинга учитываются такие показатели, как: местность, рельеф территории, расположение напорных станций, наличие резервных хранилищ.Наблюдается такая тенденция в двух случаях: когда основная линия временно потеряла свою транспортировочную способность; когда есть необходимость расширения трубопроводной системы, в результате увеличений объёмов транспортируемого продукта.Автор приходит к выводу, что лупинг, построенный по всем правилам сооружений трубопроводов, вполне вероятно может стать основной линией.*

Ключевые слова. *Лупинг, газопровод, монтаж, транспортировка, нефтепровод.*

Лупинг представляет собой отдельный участок трубопровода, который сооружается параллельно основному. Название происходит от английского слова «loop», что переводится как «петля». В самом деле, внешний вид очень напоминает петлю, соединяясь с основной линией трубопровода в начале и конце магистрали. Такое положение крайне выгодно, поскольку помогает снизить давление, особенно для веществ, находящихся в газовом состоянии, и имеющим высокое давление, нестабильное на всех участках.Лупинг сооружают в том случае, когда трубопровод перестаёт справляться с объёмами транспортируемого материала и требуется его дополнительная разгрузка.

Наиболее рациональным вариантом использования такой вспомогательной линии является расположение лупинга в конце перегона между станциями с насосным оборудованием. В таком случае, вероятность порчи металлических труб скачками давления полностью исключается.Всituациях, когда основной трубопровод имеет какие-либо неполадки в работе, порчи металла, либо течи, лупинг вполне может выполнять главенствующую роль, принимая основной поток транспортируемого продукта. Чаще всего лупинг можно встретить при прокладке транзитных магистралей, как газопровода, так и нефтепровода. Магистрали газопровода, расположенные по всему миру, позволяют переправлять топливо в любую точку земного шара. Обеспечить исправную работу как раз и помогает лупинг. Дело в том, что давление газопровода вначале магистрали и в конце неодинаковое, что может послужить причиной аварийного состояния участка трубопровода. Диаметр труб газопровода и самого лупинга бывают как идентичного размера, позволяя сократить их километраж, так и меньшего. В последнем случае длины трубопровода и лупинга полностью совпадают. Когда диаметральные показатели разняться, соответственно изменяется и скорость транспортировки топлива в лупинге.



Чтобы разобраться с особенностями, строением и функциями, стоит определиться, что же представляет собой лупинг как вспомогательный элемент, и для чего он нужен в первую очередь. Магистрали газопровода могут постоянно расширяться, это связано как с количеством открытия новых залежей природного ресурса, так и с увеличением количества потребителей. Увеличить пропускную способность газопровода поможет лупинг.Главной особенностью является тот показатель, что лупинг можно использовать как временно, для транспортировки больших объёмов топлива, так и постоянно, в качестве равноправной нити трубопровода. Его месторасположение может быть в абсолютно любом участке транзитной магистрали, поскольку по правилу параллелограмма, расход топлива будет одинаковым, независимо от планировки.

Лупинг выполняет такие важные функции, как:

- Уменьшает потери на транспортных участках, при этом сохраняя расход топлива.

- Значительно увеличивает пропускную способность газопровода, не снижая основных его функций.
- С их помощью можно стабилизировать давление во всей системе: в начальной точке давление снизить, а в конечной, напротив, максимально увеличить.
- Позволяет поменять месторасположение напорных станций, изменяя их коэффициент надобности на определённом участке.

Чтобы этот трубопроводный «вспомогатель» выполнял свои главные функции, важно позаботится о том, чтоб его фактическая необходимость установки совпадала с реальными показателями, ведь дорогостоящий монтаж должен себя полностью оправдывать и окупать в денежном эквиваленте.

Лупинг, представляющий собой вставку, для нефтепровода также важен и нужен, как и для газопровода, выполняя подобные функции. Имея параллельное месторасположение с основным нефтепроводом, а также присоединяющийся в начальной и конечной его точке, лупинг помогает разгрузить работу основной линии.

Для нефтепровода длина лупинга регулируется относительно километража самой трассы трубопровода и чаще всего устанавливается на отметках 25-30 км.

Основные конструкции нефтепровода, по которому транспортируются нефтепродукты, часто склонны к ухудшению своей пропускной способности. Возникает это явление в процессе длительного перегона нефти, при котором возможны образования сгустков посредствам отслоения примесей и оседания их на стенах трубопровода.Частые прочистки иногда невозможны в силу особенностей местности, поэтому лупинг как никогда, кстати, поможет работать нефтепроводу бесперебойно, доставляя продукт к месту назначения. Если есть необходимость расширения магистральной линии нефтепровода, которое возникает в результате увеличения транспортируемого продукта, лупинг может выступать в качестве полноценной ветки, выполняя все главные функции.

Рентабельность прокладки лупинга определяется его истинной необходимость в случае, когда без него газопровод или нефтепровод не способен справляться со своими транспортными функциями.Перед тем, как лупинг устанавливается, требуется его техническое обоснование (особенно это касается нефтепровода), в котором учитывают основные параметры и разрешённые напоры отдельных участков. Также учитывается месторасположение напорных станций и резервных промежуточных хранилищ. Если эти резервы находятся между собой очень близко, смысла не будет, если же очень далеко – то может потребоваться возведение дополнительной точки.

Эффективность лупинга сводится к нулю в тех случаях, когда устанавливаются параллельные магистрали, снимая часть нагрузки трубопровода.

В случаях, когда лупинг имеет незначительную продолжительность и используется периодически, для проверки его работоспособности необходимо выполнить опрессовочные работы на конкретном участке. Присоединяется вставка к основной линии при помощи запорных вентилей, открывать которые можно как периодически, так и на весь сезон транспортировки нефтепродукта.

После того, как произведены расчёты и выявлен тот факт, что создание лупинга является полностью обоснованным действом, занимаются созданием его проекта. При его создании учитывают такие показатели, как:

- местность;
- рельеф территории;
- расположение напорных станций;
- наличие резервных хранилищ.

Существуют специальные математические формулы, которые позволяют определить необходимый диаметр вспомогательной трубы. Этот показатель также важен, поскольку неоправданное увеличение диаметрального кольца не принесёт желаемого результата, а лишь позволит бесполезно израсходовать денежные средства.

Строительством лупинговых систем занимаются специалисты, чья деятельность непосредственно связана с трубопроводами, их проектированием и укладкой. Принимают решение о необходимости сооружения дополнительных (вспомогательных) нитей нефтепровода на государственном уровне, подписав соответствующие проекты и постановления, предварительно обоснованные.

Переход лупинга в полноценную нитку

Лупинг, построенный по всем правилам сооружений трубопроводов, вполне вероятно может стать основной линией. Наблюдается такая тенденция в двух случаях:

- когда основная линия временно потеряла свою транспортировочную способность;
- когда есть необходимость расширения трубопроводной системы, в результате увеличений объёмов транспортируемого продукта.

Так или иначе, а эту систему можно использовать не только в качестве вспомогательного компонента, но и в роли полноценной нитки магистрали. Это очень удобно, особенно в том случае, когда основная ветка нефтепровода магистрали уже была изначально построена, и в её проектном плане увеличений не предвиделось, но всё же такая необходимость появилась. Не нужно заново переделывать участок трубопровода, преследуя улучшение его пропускной способности и расхода топлива, достаточно грамотно обустроить лупинг, и тогда магистраль будет иметь наивысший коэффициент рационального использования.

Такой важный конструктивный элемент, выполняя многочисленные функции, позволяет добиться великолепных результатов, относительно полноценной работы и исправности крупнейших трубопроводов мира.

Облегчая задачу строителям и монтажникам нефтегазопроводов, лупинг позволяет в кратчайшие сроки получить видимый результат, качество которого будет на высшем уровне.

Нельзя сказать, что лупинг является ключевым звеном, но вполне можно утверждать, что без него не предоставлялось бы возможности быстрого устранения неполадок магистрали.

Литературы:

1. Шаммазов А. М., Коршак А.А., Коробков Г. Е., Дмитриева М. В. Основынефтепродуктообеспечения: Учебное пособие,- Уфа: ООО «ДнзайнПолиграфСервис», 2001.- 232 с.

2. Алиев, Р. А. Трубопроводный транспорт нефти и газа/Р. А. Алиев [и др.]. –М. : Недра, 2012.

3. 1. Васильев, Г. Г. Трубопроводный транспорт нефти. Том 1/Г. Г. Васильев [и др.]. –М. : Недра, 2002. – 406 с.

А.А.Бактыгерей , С.А.Токен

Лупинг пен магистральді құбырөткішгіштерді жобалау

Түйіндеме. Осы мақалада әртүрлі магистральді құбырөткішгіштер үшін қолданылатын циклдердің функциялары мен ерекшеліктері қарастырылады.

Құбырды түсіргенде лупингтің маңыздылығына ерекше назар аударылады. Бұл мақалада қоспаларды алып тастау және оларды газ құбырының қабырғасында орналастыру арқылы кеуекті қалыптастыру қарастырылады. Лупинг қажеттілігіне көп көңіл бөлінеді. Бұл идеяның негізі - бұл жобаның құрылуымен айналысатын лупингті құру.

Түйін сөздер: Лупинг, газ құбыры, орнату, тасымалдау, мұнай құбыры.

A.A. Baktygerey, S.A. Token

Designing of Looping on main pipelines

Summary. This article discusses the features and features of the Looping used for various types of trunk pipelines. Particular attention is paid to the importance of Looping when unloading the pipeline. The article deals with the formation of clots by means of detaching impurities and settling them on the walls of the pipeline. Considerable attention is paid to the need for Looping.

The author substantiates the idea that the creation of Looping is a fully justified act, occupying the creation of its project. Also, the author shows that when creating a project, Looping indicators such as: terrain, the terrain of the territory, the location of pressure stations, and the availability of reserve storage facilities are taken into account. There is a trend in two cases:

The main line temporarily lost its transport capacity; when there is a need to expand the pipeline system, as a result of increased volumes of the transported product. The author comes to the conclusion that, built according to all the rules of pipeline structures, it is likely to become the main line.

Keywords: Looping, gas pipeline, installation, transportation, oil pipeline.

УДК 54-45

М.А.Еланов
Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева, Казахстан, г.Алматы
miko.yelanov@gmail.com

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЦЕМЕНТИРОВАНИЯ ОБСАДНЫХ КОЛОНН С ЦЕЛЬЮ ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ МЕЖКОЛОННОГО ДАВЛЕНИЯ

Аннотация. *Тема статьи относится к области бурения нефтяных и газовых скважин, разработка нефтяных и газовых скважин, показана ликвидация высоких давлений при креплении скважин глубокозалегающих нефтяных и газоконденсатных месторожденийНа многих месторождениях при эксплуатации газовых и газоконденсатных скважин на устье фиксируется межколонное давление (МКД), что свидетельствует о неблагоприятном техническом состоянии элементов конструкции скважины, ее крепи или устьевой обвязки. Возникает опасность перетока пластового флюида в вышележащие горизонты, а разгерметизация устьевого оборудования может привести к его выбросу в атмосферу. Рассмотрена вероятность возникновения возможных проблем, и выявлены риски, которые могут возникнуть при длительной эксплуатации скважин.*

Ключевые слова: *межколонное давление, месторождение, скважина, цементный камень.*

Введения

При разработке глубокозалегающих нефтяных и газоконденсатных месторождений, например таких как Тенгиз ,Карачагак, Астраханское и др., имеют место межколонные давления (МКД).

Высокие давления, которые возникают в межколонном пространстве, создают избыточные давления, приводят к разгерметизации устьевого оборудования, нарушают целостность обсадных колонн, что является следствием нерегулируемого перетока пластового флюида в вышележащие пласты и в атмосферу

Основной причиной развития МКД является наличие каналов фильтрации вцементом камне, что связано с некачественным цементированием обсадных и эксплуатационных колонн. Межколонные давления, возникают в зацементированном кольцевом пространстве на различных этапах жизни скважины и фиксируются на устье манометрами или путем стравливания межколонного флюида, могут иметь различную природу: геологическую, технико-технологическую и т.д.

Причины появления МКД можно разделить на три составляющие:

1. Негерметичность резьбовых соединений колонны.
2. Негерметичность неоднородной среды МКП, по которой мигрируют вверх пластовые флюиды (в основном метан, как самый проницаемый газ) по образованным микроканалам под воздействием возникших физико-химических процессов и сил из-за нарушения природного равновесия и баланса в толще пород при строительстве скважины.
3. Негерметичность уплотнений колонных головок – Различные утечки в уплотнениях фонтанной аматуры, частичное или полное разрушение уплотнительных колец.
4. Негерметичность обсадной колонны – Пропуски в резьбовых соединениях, механические повреждения колонны при Спускоподъемных операциях (КРС).
5. Микрозазоры и каналы в цементном кольце – В результате усадки цементного камня и механического воздействия при КРС образуются микро трещины в крепи скважины.
6. Физические поля (тепловые и др.) – влияние температурного поля скважины, нагрев ствола скважины добываемым флюидом (более 60 0 С).
7. Физико-химические процессы и фазовые переходы – Возможность образования физико-химической реакции между компонентами (наполнителями) цементного камня и пластовой жидкостью.

8. Различные комбинации перечисленных причин – Обычно причинами МКД являются несколько факторов, но один из них Превалирующий.

Возможные последствия межколонных давлений:

• Ускоренный износ обсадных колонн и как следствие разрушение целостности крепи скважины (Ускоренная коррозия металла приводит к растрескиванию и уменьшению стенки скважины, а в последствие это смятие или разрыв колонн).

• Нарушение герметичности уплотнений колонных головок (Разрушение материала уплотнительных колец и устьевые перетоки агрессивного флюида).

• Разрыв породы под башмаком колонны (Образование техногенных залежей, при достаточно давлении и объёме перетекаемого флюида).

• Вертикальные перетоки флюида из напорных пропластков в верхнележащие пласты (И как следствие образование техногенеза с выходом на дневную поверхность агрессивного для окружающей среды флюида).

Решить проблему МКД позволяет проведение следующих мероприятий:

1. Гидроакустическая обработка ствола скважины. Позволяет: - упрочнить ствол скважины и обеспечить подъем цементного раствора нормальной плотности до проектной высоты; - сохранить номинальный ствол скважины и улучшить вытеснение промывочной жидкости цементным раствором; - снизить водоотдачу цементного раствора исключить осложнения связанные с обезвоживанием цементного раствора при его закачке и продавке; - улучшить контакт цементного камня с горной породой за счет отсутствия фильтрационной корки; - улучшить центрирование обсадной колонны скважине; - повысить эффективность работы пакерных устройств в открытом стволе скважины.

2. Расширяющийся цемент позволяет:

- упрочнить контакт цементного камня с горной породой;
- упрочнить контакт цементного камня с обсадной колонной.

3. Снижение водоотдачи цементного растворапозволяет:

- предупредить каналообразование в твердеющем цементном камне;
- исключить осложнения связанные с обезвоживанием цементного раствора при его закачке и продавке.

4. Опрессовка обсадной колонны сразу после «СТОП» позволяет:

- исключить каналообразование на контакте цементный камень- обсадная колонна;
- улучшить результаты АКЦ.

5. Противодавление во время ОЗЦ позволяет:

- компенсировать снижение гидростатического давления за обсадной колонной во время схватывания цементного раствора;
- исключить проникновение газа в скважину.

6. Отмывающая буферная жидкость позволяет удалить со стенок обсадной колонны пленку бурового раствора.

7. Применение в качестве буфера вязко-упругой системы (ВУС) позволяет вытеснить промывочную жидкость из каверн и застойных зон.

8. Применение ВУ-пакера позволяет:

- исключить миграцию газа, как по самому цементному камню, так и по его контактным зонам;
- исключает отрицательные последствия контракции;
- предупредить появление МКД еще на стадии бурения скважин.

Идея – создание на пути газообразного флюида непроницаемого барьера. При этом использован принцип «слоеного» пирога в затрубном пространстве скважины. Роль барьера, преграждающего путь флюиду, выполняет вязко-упругий пакер (ВУ – пакер), имеющий перед механическим целый ряд неоспоримых преимуществ, а именно:

- возможность установки в любом месте скважины, т.е. он одинаково хорошо работает как против суженных, так и против кавернозных участков;

-возможность установки нескольких ВУ-пакеров;

- возможность изменения длины пакера;

- простота исполнения и доступность компонентов. Технология приготовления ВУ-пакера заключается в следующем: В мернике ЦА-320 растворяется последовательно необходимое количество компонентов до получения однородной массы, после чего приготовленную ВУ-смесь закачивают в трубу ∅426 мм внутри которой находится поршень, а на концах резьбы для соединения с продавливающем агрегатом и блоком манифольдов. При цементировании обсадных колонн закачку цементного раствора чередуют с закачкой ВУ-пакера. В результате в заколонном пространстве внутри цементного камня может образовываться несколько перемежающихся поясов ВУ-пакера.

Литературы:

1. Булатов А.И. Формирование и работа цементного камня в скважине. М.; Недра, 1990.
2. http://inchemtech.ru/tekhnologiya-preduprezhdeniya-mezhkolonnykh-davleniy-mkd-v-skvazhinakh/
3. Причины и характер межколонных проявлений на скважинах АГКМ / Отчет о НИР/ АОП ВНТО НГП. – Астрахань, 1989. - 156 с.
4. Агзамов Ф.А. Экспериментальная оценка герметичности межколонного пространства газовых скважин / Ф.А.Агзамов, Я.М.Аль-Сурури, С.Ф.Комлева// Изв. вузов. Нефть и газ.- 2000.- №5.-С. 58-65.

М.А. Еланов

Колонналық қысымның алдын алу үшін корпус цементтеу технологиясын жетілдіру.

Түйіндеме. Мақала тақырыбы деп көрсете отырып, аузы бекітілген араласқан қысым (MCD) газ және газ конденсатын ұңғымаларды пайдаланудағы көптеген салаларда терең мұнай және газ конденсаты кен орындарын ұңғымаларды монтаждау кезінде жоғары қысымды жою көрсетеді, мұнай және газ ұңғымаларын бұрғылау, мұнайжәне газ ұңғымаларын дамыту қатысты қолайсыз техникалық ақжобалау мемлекеттік элементтері, оның қолдау жақтау немесе ұңғыма. Жабылатын горизонтфлю ағынының және ағызу сағалық қаупі атмосфераға оның босату әкелуі мүмкін бар. Ықтимал проблемалардың туындау ықтималдығы қарастырылған және ұзақ мерзімді ұңғымаларда пайдалану барысында туындауы мүмкін тәуекелдер анықталған

Түйін сөздер: аралықколонналыққысым, кен, ұңғыма, цемент тас.

M.A. Yelanov

Improving the technology of casing cementing to prevent inter-column pressure.

Summary. The topic of the article relates to the field of drilling oil and gas wells, the development of oil and gas wells, the elimination of high pressures when fastening wells of deep-lying oil and gas condensate fields is shown. In many fields, when gas and gas-condensate wells are being exploited, inter-column pressure (MKD) is fixed at the mouth, that indicates an unfavorable technical condition of the elements of the well design, its support or wellhead. There is a danger of overflow of formation fluid into the overlying horizons, and depressurization of wellhead equipment can lead to its release into the atmosphere. The probability of occurrence of possible problems, and identified risks that may occur during long-term well operation is considered

Keywords: inter-column pressure, deposit, well, cement stone.

УДК 622.323(574)

Е.А. Ковалёва, Ж.Т. Алишева

Научный руководитель–Г.Ж. Молдабаева, доктор техн. наук, ассоц. профессор
Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева, Казахстан, г. Алматы
kovalyovayelena@gmail.com

ОБОСНОВАНИЕСНИЖЕНИЯ ВЯЗКОСТИ НЕФТЕЙ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ СУЩЕСТВЕННОЕ ПОВЫШЕНИЕ НЕФТЕОТДАЧИ ПЛАСТОВ

Аннотация. *На сегодняшний день необходимо применение нестандартных методов увеличения нефтеотдачи, отличающихся повышенной управляемостью, энергоэффективностью и экологичностью, как на поздних стадиях разработки месторождений с трудноизвлекаемыми запасами нефти, так и на ранних стадиях разработки с физически обусловленными трудноизвлекаемыми запасами.*

Ключевые слова: *нефтеотдача, вязкость, тепловые методы, внутрипластовое горение, фильтрационные характеристики.*

В наше время существенно увеличились масштабы добычи нефти и газа и вводятся в разработку месторождения со сложными геолого-физическими условиями, решается важнейшая проблема увеличения полноты извлечения нефти из недр.

Исследования показывают, что средняя величина коэффициента нефтеотдачи составляет 0,3-0,4. Нефтеотдача пластов, сложенных малопроницаемыми коллекторами, характеризующимися режимом растворенного газа, еще ниже. Нефтеотдачу пластов можно увеличить путем создания в них искусственных благоприятных физико-химических условий, обеспечивающих наиболее эффективный процесс вытеснения нефти из коллектора. В общем объеме нефтедобычи Республики Казахстан преобладают тяжелые высоковязкие нефти, транспортировка которых усложняется высокой температурой застывания, что вызывает большие энергетические потери в холодное время года, т.к. нефть приходится подогревать. Характеристики тяжелой нефти в Казахстане представлены на Рисунок 1, 2, 3.

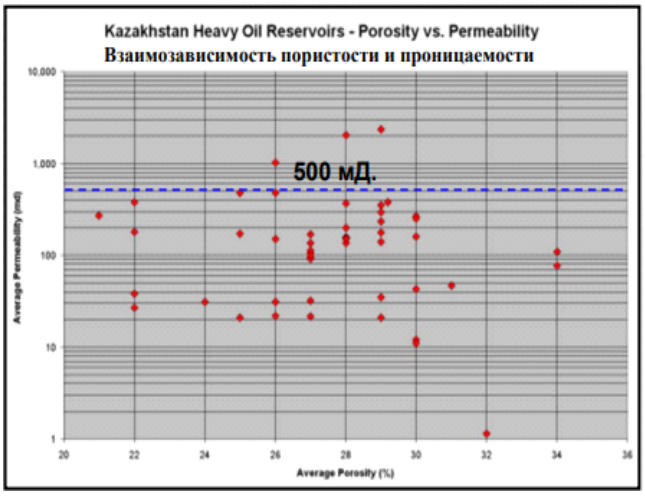


Рисунок 1 - Взаимосвязь пористости и проницаемости

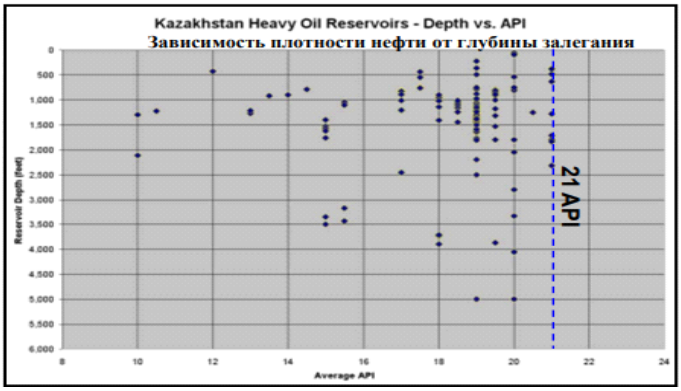


Рисунок 2 - Зависимость плотности нефти от глубины залегания

Успешное решение задачи подготовки нефти к транспортировке тесно связано со многими аспектами разработки и эксплуатации нефтяных месторождений, особенностями процессов перекачки нефти по магистральным трубопроводам.

Развитие промысловой технологии подготовки шло по пути углубления знаний об образовании эмульсий в различных условиях, а также разработки и применения различных средств интенсификации процессов разделения потока на нефть, газ и воду.

Образование водонефтяных эмульсий происходит в основном в процессе добычи и транспортировки нефти. Пластовая вода и нефть интенсивно перемешиваются при прохождении забойного фильтра, погружного насоса, насосно-компрессорных труб, сборных коллекторов.

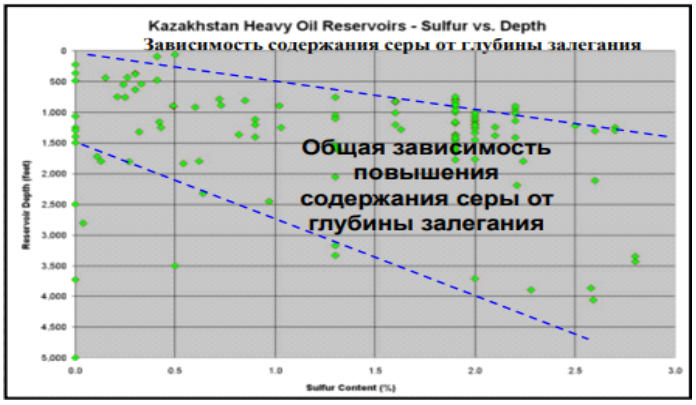


Рисунок 3 - Зависимость содержания серы от глубины залегания

Наиболее простая технологическая схема подготовки нефти к транспортировке предусматривает циклическое или непрерывное заполнение емкостей эмульсией, отстаивание, сброс воды и откачку обезвоженной нефти. Возникающий промежуточный слой не разрушенной эмульсии сбрасывали в «амбары», что привело к загрязнению огромных территорий[3].

Все методы разработки нефтяных месторождений базируются на методе заводнения и делятся на две основные группы.

Физико-химические методы. Вытеснение нефти ПАВ, полимерными, щелочными, мицеллярными растворами; серной и др. кислотами; двуокисью углерода; газом высокого давления в условиях смесимости и водогазовой смесью; различными растворителями. Все агенты закачивают в пласт в виде оторочек и затем их вытесняют водой.

Тепловые методы. Вытеснение нефти горячей водой, паром и внутрипластовое горение. Повышение температуры препятствует также выделению из нефти парафина и асфальтено-смолистых веществ. Указанные факты показывают, что для повышения производительности скважин тепловое воздействие на призабойную зону является одним из важных методов.

Паротепловое воздействие на призабойную зону преследует цель прогрева ограниченной площади пласта, направленного на увеличение продуктивности скважин. При этом улучшаются фильтрационные характеристики, снижается вязкость нефти, изменяйся смачиваемость горных пород, увеличивается подвижность нефти, активизируется режим растворенного газа.

Тепловое воздействие на призабойную зону может быть осуществлено путем электропрогрева или закачкой пара. Нагнетание пара в пласт производят в режиме циклической закачки его в добывающие скважины, выдержкой их в течение некоторого времени и последующего отбора продукции из этих же скважин.

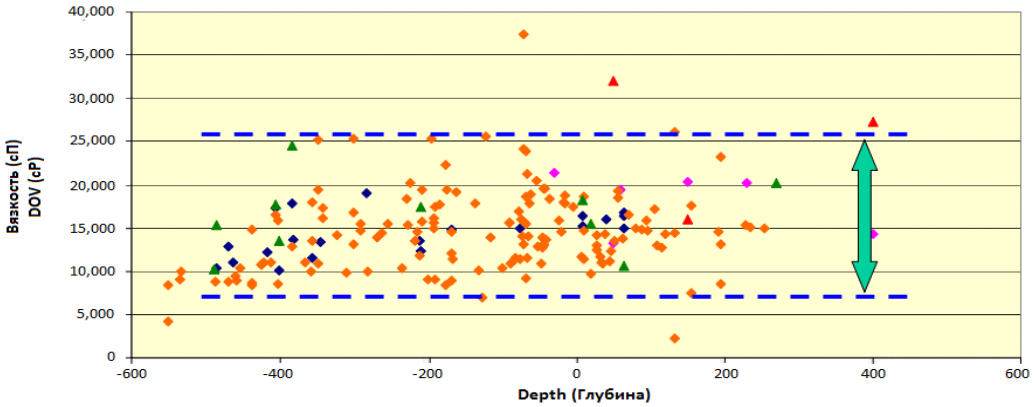
На этапе нагнетания пара в пласт он преимущественно внедряется в наиболее проницаемые слои и крупные поры пласта. Во время выдержки в прогретой зоне пласта за счет противоточной капиллярной пропитки происходит активное перераспределение жидкостей: горячая вода и пар проникают в менее проницаемые пропластки, вытесняя оттуда прогретую нефть в более проницаемые слои.

На территории Казахстана известны сотни нефтяных месторождений, залегающих до глубин - свыше 1000 м. Коэффициент извлечения на этих месторождениях не превышает 0,3-04. После извлечения нефти из этих месторождений по современной технологии в недрах остаётся еще более половины запасов [1].

С целью повышения теплоемкости закачиваемого агента и, тем самым, расширения диапазона и повышения технико-экономических характеристик теплового воздействия (паротеплового, внутрипластового горения, закачки горячей воды, термохимического воздействия) и нефтеотдачи пластов, были предложены добавки в закачиваемый агент [2]. Так, в перегретый пар, полученный из растворов углекислого и двууглекислого аммония, добавки ароматических углеводородов и элементарной серы, а при внутрипластовом горении, закачке горячей воды и термохимическом воздействии дополнительной закачки оторочки суспензии элементарной серы в ароматических углеводородах.

При добавлении ароматических углеводородов в паровую фазу,повышается удельная теплоемкость нагнетаемого пара, поэтому возможно существенное увеличение энергоемкости рабочего агента. Добавление ароматики способствует растворению асфальтенов, что снижает вязкость нефти и должно способствовать повышению нефтеотдачи пластов.

Эксперименты с применением пара, полученного из раствора углекислого аммония и ароматических углеводородов, показали увеличение выхода нефти (коэффициента вытеснения) на 15,5% с 75,5% до91%, по отношению к закачке пара без добавок. Эксперименты с дополнительной добавкой серы показали, что выход нефти увеличивается еще на 3%.



Для разработки месторождения нефти с подобными показателями вязкости может потребоваться в два раза больше скважин (Рисунок 3). Эксперименты показали, что уменьшение вязкость нефти после выделения серосодержащих соединений 1,4-1,6 раз, что также приведет к увеличению нефтеотдачи. Расчетная оценка увеличения нефтеотдачи за счет реагентного уменьшения вязкость нефти показала, что для условий лабораторного вытеснения нефти и для промысловых условий прирост нефтеотдачи составит к 4% и 7%,соответственно.

В мировой практике накоплен опыт разработки месторождений тяжелых нефтей различными методами, каждый из которых имеет свои преимущества и недостатки, но одними из приоритетных методов повышения нефтеотдачи пластов, наиболее подготовленными технологически и технически, являются тепловые, когда в продуктивный пласт вводится тепло. Еще одним важным фактором является применение гидродинамического моделирования методов увеличения нефтеотдачи пласта с помощью ECLIPSE BlackOil.

Литература

1. http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://portal.kaznitu.kz/files/Ref_Nurabaeva_0.pdf
2. https://3minut.ru/stati-avtorov/587-obobshchenie-opyta-otechestvennykh.html
3. https://kpfu.ru/news/shirokie-vozmozhnosti-vnutriplastovogo-goreniya.html

Е.А. Ковалёва, Ж.Т. Алишева

Мұнай тұтқырлығын төмендету арқылы қабаттағы мұнай бергіштікті арттыру

Түйіндеме. Бүгінгі таңда мұнай бергіштікті ұлғайтудың стандартты емес әдістерін пайдалану қажет, ол мұнай игерудің соңғы кезеңдеріндегіэнергияны үнемдеу және қоршаған ортаны қорғаудың тиімділігімен ерекшеленеді.

Түйін сөздер: мұнай, тұтқырлық, термиялық әдістер, қабат іші жануы, фильтрация сипаттамалары.

E.A. Kovalyova, Zh.T. Alisheva

Justification of decrease in viscosity of oil, the layers providing essential increase in oil recovery

Summary. In the modern world, it is necessary to use non-standard methods of increasing oil recovery, which are characterized by increased manageability, energy efficiency and environmental friendliness, both in the late stages of development of deposits with hard-to-recover oil reserves and in the early stages of development with physically conditioned hard-to-recover reserves.

Keywords: oil recovery, viscosity, thermal methods, fireflooding, filtration characteristics.

УДК 556.3

А. Наурзбекова
Ғылыми жетекшісі−М.Қ. Оңаев, техника ғылымдарының кандидаты
Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті, Қазақстан, Орал қ-сы

ҚАРАШЫҒАНАҚ КЕН ОРНЫНДАҒЫ ЖЕР АСТЫ СУЛАРЫНАН ЙОДТЫ АЖЫРАТУ МҮМКІНДІГІ

Аңдатпа. *Мақалада Батыс Казақстан мұнайгаз кен орындарының қабат суларындағы йод туралы мәліметтер келтірілген. Қарашағанақ мұнайгазконденсат кен орнының жер асты суларының гидрохимиялық қарамына талдау жүргізілген.*

Түйін сөздер: *Каспий маңы ойпаты, мұнайгаз кен орындары, жер асты сулары, йод, гидрохимиялық құрамы.*

Йод - жануарлар мен адамдар үшін қажетті микроэлемент. Йод топырақта және өсімдіктерде, орман, құрғақ дала, шөлейт және тау-кен биогеохимиялық аймақтарда жеткіліксіз мөлшерде немесе кейбір басқа да микроэлементтермен (Co, Mn, Cu) теңгерімді емес мөлшерде кездеседі.Осы аймақтарда эндемиялық зобтың таралуы осы жетіспеушілігіне байланысты. Йод шамамен орта есеппен топырақта 3*10-4%, ал өсімдіктерде 2*10-5%. мөлшерде кездеседі. Жер үсті ауыз суларында йод (10-7- 10-9%) аралығы кездеседі. Каспий маңы ойпаты аймағында 1 м3 ауа көлемінде йод тек 50 мкг-ге жетеді, ал таулы және құрлық аймақтарында 1 және 0,2 мкг жетеді.

Адам мен жануарлардың йодтың тәуліктік қажеттілігі шамамен 1 кг салмағына 3 мг құрайды. Ағзада йодтың болуы негізгі алмасуды күшейтеді, бұлшық еттерді сергітеді. Тағамда және суда йодтың үлкен немесе аз кемшілігі болған жағдайда ас тұзын йодтау әдісін қолданады (әдетте,10-25 г йодты калийді 1 тонна тұз). Ауыл шаруашылығында құрамында йоды бар тыңайтқыштарды қолдану арқылы, оның құрамын екі немесе үш еселеуге болады.

Йод және оның қосылыстары негізінен медицинада және аналитикалық химияда, сондай-ақ органикалық синтезде де қолданылады.

Құрамында йоды бар препараттар бактерияға қарсы және грибокқа қарсы әсер ететін қасиеттерге, сондай-ақ қабынуға қарсы қолданады; сыртқы жараларды зарарсыздандыру үшін және операциялық алаңды дайындағанда қолданады.

Йод өнеркәсіпте әзірше көлемі бойынша шамалы, бірақ, өте перспективалы түрде қолданылады. Мәселен, таза металл алу кезіндегі йодтың термиялық ыдырауын жатқызуға болады.

Медицинада йодтың жасанды изотоптары - 125I, 131I, 132I қалқанша безінің жай күйі және бірқатар ауруларды анықтау және емдеу мақсатында қолданады.

Ресейде өнеркәсіпте йод алуда шикізат ретінде мұнай бұрғылау суларын қолданады. Шет елдерінде шикізат ретінде теңіз балдырын қолданады.

Йод және бром қазіргі уақытта өнеркәсіпте жер асты суларынан алатын еі маңызды компонент болып табылады. Барлық йод шығаратын елдерде (Чилиден басқа) жерасты сулары мен рассолы йод алуда негізгі көздері болып есептеледі.

Йод суда «J» ионы күйінде болады, түрінде ион, сондай-ақ, органикалық қосылыстардың құрамында кездеседі.. Ол өте біркелкі таралмаған.

Әдетте бұл элемент мұнай және газ кен орындарының маңызды компоненттерінің бірі болып саналады. Алайда, йодтың айтарлықтай мөлшері мұнай газ кен орындарында ғана емес, йод бар емес, мұнайлы-газды аудандарда да кездеседі. (мысалы, минералды көздері Савойиден 100 мг/л).

Жер асты суларында және рассолда йодтың салыстырмалы құрамы (жалпы минералдану қатысты және хлор құрамына байланысты) қатты ауытқиды.

Мұнай-газ аудандарындағы йодтың табиғи сулардағы максималды концентрациясы: Сальзомаджоре (Италия) - 550 мг/л, Солтүстік Оклахоме - 520 мг/л (АҚШ).

Тұщы судағы йодтың мөлшері 10~5-103 мг/л, теңіз суында - 5•10-2 мг/л, тұзды жер асты суларында әдетте 10"1-ден 10° мг/л дейін болады.

Йодты аудандар мен стратиграфиялық горизонт кешендері бойынша белгілі бір заңдылықтармен сандық тарату мүмкін болмас.

Су типтері және осы элементтің құрамы арасында ондай байланыс жоқ. Йодтың жоғары абсолюттік концентрациясы хлорлы сулары мен рассолда, дегенмен екеуінің құрамында йод аз болсада концентрациясы жоғары.

Мысалы, Кубань суларында йодтың құрамы 100 мг/л жетеді, осы сулар минералдануы кезінде ионды-тұзды құрамында қте жоғары пайыз береді (шамамен 1%-экв.).

Батыс Қазақстан облысы бойынша ең алдымен Қарашығанақ газконденсат кен орны қызықтырады. Кен орнында пайдаланатын ұңғымалардағы су мұнаймен бірге санаулы ұңғымаларда өндіріледі. Пайдаланылатын ұңғымалардағы су көзі болып көп жағдайда тульск шөгінділерінің үстінде орналасқан сулы деңгейжиек табылады. Бұл сулы деңгейжиектің болуы жергілікті қабатты шөгінділерге және тульск сазды шөгінділердің (С9) құрылымдық тереңдігіне байланысты. Тульск деңгейжиегінің орналасу тереңдігі мұнайлы интервалдан төмен болуы судың пайда болуында маңызды фактор болып табылады. Тульск деңгейжиегі СМК-дан жоғары орналасатын ұңғымаларда судың пайда болу мүмкіндігі төмен, өйткені сулы деңгейжиек мұнайлыдан өткізбейтін саз қабатымен оқшауланған. Тік және тікке жуық құрылымдар (саңылаулар, жарықтар және т.б.) пайдаланылатын ұңғымаларда су шығарудың тетігі болып табылады. Суландырған пайдаланылатын ұңғымалардың негізгі үлесі кен орнының солтүстік шеттегі бөлігінде және батыс бөлігінде орналасқан, ондағы тульск сазды деңгейжиек барлық Қарашығанақ кен орны үшін – 5165 м тереңдікте абсолютты белгісімен шартты түрде қабылданған СМК астына кетеді, бұл батыс жақта бұрғыланған 9844 ұңғымасымен дәлелденеді.

Сонымен қатар, СМК-дан жоғары орналасқан жергілікті сулы линзалардың су көзімен суландырған пайдалану ұңғымалары да бар. Тығыз карбонат шөгінділері су тоқтайтын нығыздану жасауы мүмкін. Бұл механизм проградация жүйесіне жақсы үйлеседі, онда бірнеше клиноформа өткізбейтін болып келеді және өздері шектейтін геологиялық денелерде суды ұстап тұрады. Бұндай суландыру механизмінің үлгісі ретінде 9840 және 913 ұңғымаларын атауға болады. Бұл ұңғымалардағы жергілікті сулы линзалары формацияның ауытқыған төмен кедергісімен ұсынылған (кеуектіліктің 15% ~15 Ωм 913ұңғымасында), бұл үшінші нысанның қабаттағы суымен салыстырғанда судың жоғары минералдануының салдары болып табылады.

Төменгі таскөмірлі және жоғарғы девон кешендерінің тұз асты гидрогеологиялық қабаттың сулары тығыздығы жағынан да, ортақ минералдануы жағынан да, сонымен қатар тұздық құрамы жағынан да өзара жақын болып келеді. Осыған орай, бұл жұмыста олар бірыңғай сулы кешен ретінде қарастырылады.

Бұл сулар хлоркальций тұздықтарымен берілген, олардың тығыздығы 1,07 г/см3-ден 1,12 г/см3 дейін, тұзданuы 97,27-ден 212,9 г/л дейін болып келеді. Басымдық ион болып хлор мен натрий табылады. Хлор концентрациясы 62,5-ден 126,6 г/л дейін шегінде өзгереді, натрий 24,8-ден 69,5 г/л дейін өзгереді. Сульфаттар құрамы едәуір төмен және 0,1-ден 2,9 г/л дейін өзгереді.

Гидрокарбонат-ион сынамаларда 1,87 г/л құрайды. Кальций мен магний құрамы тиісінше 14,0 және 2,2 г/л құрайды. Жалпы минералдану ораша есеппен 140,1 г/дм3, тығыздық 1,07-ден 1,12 г/см3 дейін, судың кермектігі орташа есеппен 494,7 мг-экв/дм3 тең.

rNa/rCl қатысты өзгеру коэффициенті 1,02-ден 0,64 дейін. Жалпы кермектік 337-ден 845 мг-экв/л.дейін құбылады. Сулар азқышқылды – pH 5,70-6,83.

Микрокомпоненттер толық құрамда, бірақ аз концентрацияда берілген. Көптеген жағдайда бромның құрамы 0,05 мг/л аспайды және тек 933 ұңғымада 244 мг/л жетеді. Фтор құрамы осындай жағдайға ие және ұсынылған талдауларда көп жағдайда 0,10 мг/л құрайды. Темірдің ең көп концентрациясы 3,64 мг/л, йодтың концентрациясы - құрайды. Негізгі компоненттер (мыс, никель, марганец, цинк, кобальт және қорғасын) азғантай мөлшерде қатысады.

Сонымен, ажыратқыдан алынған жер асты суларының ионды-тұздық құрамы, минералдануы, тығыздығы, кермектігі және өзге де сипаттамалары кен орнын барлау кезінде терең жағдайда іріктелген төменгі карбон мен жоғарғы девонның қабаттағы суларына өздерінің сапалары бойынша жақын екені туралы қорытынды жасауға болады.

27, 9811, 9824, 9827, 9837 ұңғымалары солтүстік жарық артына орналасып, төменгі карбонды ашады. Бұл сулардың минералдануы 130,4-ден 149,3 г/дм3 дейін өзгереді, судың кермектігі 410-487 мг-экв/дм3, орта pH – 5,9-6,3 деңгейінде, тығыздық орташа есеппен 1,1 г/см3 тең, сулар хлоркальций типті, басымдық иондар болып хлор мен кальций табылады. Сонымен, солтүстік жарықта орналасқан ұңғымалардағы таскөмірлі шөгінділердің қабаттағы сулары жарыққа дейін біржастағы шөгінділерде ашылғандарға тән екені туралы қорытынды жасауға болады.

9829, 9832, 9833 және 6394 пайдаланылатын ұңғымалар бойынша қоса өндірілетін судың құрамын анықтау бойынша жүргізілген зерттеулер барысында өндірілетін өнімнің суландыру мәндері жоғары болғанын байқауға болады, тиісінше 11,12 %, 17,04 %, 16,4 % және 12 %. Химиялық талдау бұл суды құрамы жағынан қабаттағыға жақын деп сипаттайды. Өнімнің сулануы үшінші нысан ұңғымасында анықталды және де ол өндірілетін ұңғыманың оқпаны СМК-ға тікелей жақын орналасқан төсеме сулы деңгейжиектермен байланысты болып келеді. Судың келуі СМК көтерілген кездегідей тұтас аймақпен емес, талғамалы түрде жүреді. Мүмкін, су ұңғымаға көлденең оқпанның жекелеген учаскелерінде түсетін шығар, бұл коллектордың әр текті болуымен және өнімді шөгінділердегі кеуектілік аймақтарының, қуыстың және іріктеу аймағындағы қысымның төмендеуі кезіндегі өзге де суды бұзу жолдарының болуымен түсіндіріледі.

Суландырылған ұңғымалар кен орнының батыс және солтүстік жақтарында орналасқанын атап өткен жөн, яғни, тульск экрандаушы қабат СМК-дан төмен тұрған жерде.

Сонымен, тульск деңгейжиегі арқылы сулы қабаттан оқшауланушылықтың болмауы және саңылаулардың және коллектор тау жыныстарының жоғары өткізгіштігінің болуы ұңғымалардың суландырылуының басты себебі болып отыр.

Қарашығанақ кен орнының жер асты суларын гидроминералды шикізат ретінде пайдалану мүмкіндігі өте шектеулі деуге болады.

Зерттелген тұз асты сулы деңгейжиектердің азғантай сумолдылығы оларды өнеркәсіпте де, шаруашылық мақсатта да пайдалануға жарамсыз қылады.

Тұз үсті қабатының суларының практикалық маңызы жоғары. Маастрих сулы деңгейжиек базасында, әдетте, 0,3-0,9 г/л, минералдануымен тұщы сулармен Ақсай қаласы сумен қамтылады.

Орта-жоғарғытөрттік аллювиалды шөгінділердің тұщы жер асты сулармен шаруашылық ауыз су мақсатында жергілікті халықпен пайдаланылатын Жарсуат кен орны байланысты.

Жоғары пермнің триас және татар шөгінділерінің қабат-коллекторлары өнеркәсіптік ағындарды айдау полигонында пайдаланылады, өйткені жоғары жатқан сулы деңгейжиектерден суөткізбейтін тау жыныстарымен (А,Б және В) мықты оқшауланған, кешеннің сулары жақын жердегі күндізгі бетке шықпайды және өзенмен байланысы жоқ.

Әдебиеттер:

1. Плотникова Р.И. Состояние ресурсной базы промышленных подземных вод (гидроминерального сырья) России и проблемы ее освоения – oilgasjournal.ru/vol_4/plotnikova/htmi

2. Ксензенко В.И., Стасиневич Д.С. Химия и технология брома, йода и их соединений, М., Химия, 1979, с.304.

3. Курмангалиев Р.М. Продукция глубокой переработки углеводородов,попутного гидроминерального сырья и области ее применения. Уральск, 2005. - 104с

4. Бондаренко С.С., Куликов Г.В. Подземные промышленные воды. – М.: Недра, 1984.–385 с.

5. Смоляр В.А., Буров Б.В., Веселов В.В. и др. Водные ресурсы Казахстана. – Алматы: НИЦ «Ғылым», 2002. – 596 с.

6. Бондаренко С.С., Боревский Л.В., Ефремочкин Л.В., Плотников Н.А. Изыскания и оценка запасов промышленных подземных вод. – М.: Недра, 1971. – 244 с.

7. Курмангалиев Р.М., Муртазин Е.Ж. Минеральные воды Большого Тургая. – Самара, 1996. – 120 с.

8. Муртазин Е.Ж., Кан С.М., Вялов В.Д и др. Некоторые аспекты распространения промышленных подземных вод Казахстана и перспективы их использования // Известия Национальной академии наук Республики Казахстан: Серия геологии и технических наук. – 2014. – №6. – С.49-54.

9. Серебряков А.О., Серебрякова В.И., Серебряков А.О. и др. Геоэкологические и гидрогеологические исследования природных вод Каспийского моря при разработке и переработке нефти и газа // Геология, география и глобальная энергия. – 2012. – №4 (47). – С. 101-116.

А. Наурзбекова

Способность отделять йод в грунтовых водах на месторождении Карачаганак

Резюме. Дефицит йода и возможности ее извлечения из подземных промышленных вод на территории Казахстана очевидны. Анализ химического состава подземных вод отдельных скважин нефтегазоконденсатного месторождения Карачаганак Западно-Казахстанской области показывает на наличие йода в незначительных количествах. Для правильного обоснования возможности извлечения йода в промышленных масштабах необходимо проведения более расширенных целенаправленных исследований.

Ключевые слова: Каспийская депрессия, нефтегазовые месторождения, подземные воды, йод, гидрохимический состав.

A. Naurzbekova

The ability to separate iodine in groundwater at the Karachaganak field

Summary. Iodine deficiency and the possibility of its extraction from underground industrial waters on the territory of Kazakhstan are obvious. Analysis of the chemical composition of groundwater in individual wells of the Karachaganan oil and gas condensate field in the West Kazakhstan region indicates the presence of iodine in small amounts. To properly substantiate the possibility of extracting iodine on an industrial scale, more extensive targeted research is needed.

Keywords: Caspian depression, oil and gas deposits, groundwater, iodine, hydrochemical composition.

УДК 553.135

А.Сакабеков, Е.Аужани

Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева, Казахстан, г. Алматы

sakabekov_a@kaznitu.kz

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ ПОСТОЯННО ДЕЙСТВУЮЩЕЙ ГЕОЛОГО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ОДНОГО УЧАСТКА МЕСТОРОЖДЕНИЯ ЖЕТЫБАЙ

Аннотация. *В данной работе проведен детальный вариограмный анализ фильтрационно-емкостных свойств одного участка месторождения Жетыбай. Для определения фильтрационно-емкостных свойств пластаприменены методы интерполяций Кригинга и стохастического моделирования Гаусса. Гидродинамическая модель была адаптирована к истории разработки. С помощью созданной постоянно-действующей геолого-технологической модели проведены гидродинамические расчеты, которые позволили сделать прогноз процесса разработки месторождения с использованием методов повышения нефтеотдачи для достижения высокого конечного коэффициента извлечения нефти. В пределах залежи Ю-IXгоризонта были подсчитаны запасы совместно для русловых и внерусловых отложений.Все расчетывыполнены с помощью программного комплекса для геологического моделирования Petrel и Eclipse-100 , которые являются зарегистрированной торговой маркой программных продуктов компании Shlumberger.*

Ключевые слова: *метод вариограмм, метод Кригинга, метод стохастического моделирования Гаусса,постоянно действующая геолого-технологическая модель месторождения.*

Цифровое геологическое моделирование залежи является одной из главных целей исследований в нефтегазовой индустрии. Трёхмерное геологическое моделирование позволяет решить важнейшие задачи таких как: корректная оценка запасов углеводородного сырья, проектирование оптимальной системы разработки и достижение максимальной величины коэффициента извлечения нефти (КИН). Под геологическим моделированием чаще всего понимается только работа по построению моделей нефтяных и газовых месторождений, хотя это составляет лишь небольшую часть всего цикла исследований. В более широком понимании процесса моделирования к нему относятся: работы по созданию информационной базы данных, разработке методов и алгоритмов расчетов, разработке программных средств, созданию моделей, проведению геолого-технологических расчетов на основе созданных моделей, а также формирование комплекта выходной документации (т.е. составление технических схем, отчетов по подсчету запасов и т.д.) и сопровождению моделей [1]. Указанные работы являются отдельными, структурно обособленными этапами работ по созданию моделей.

Проблема проектирования разработки нефтегазовых месторождений является сложной и многогранной, требует привлечения знаний по различным техническим и специальным дисциплинам. В современном нефтяном бизнесе для динамично развивающейся компании, большими темпами вводящей в эксплуатацию месторождения и разрабатывающей запасы углеводородов, остро стоит проблема оперативной оценки эффективности предстоящих капитальных вложений, для чего необходимо рассчитать технологические показатели на срок разработки месторождения. От объективности расчетных показателей зависит целесообразность разработки залежи и оценка ее эффективности. На современном этапе развития нефтегазовой отрасли Казахстана оговаривается необходимость сопровождения постоянно действующих геолого-технологических моделей (ПДГТМ) с проектными документами для оперативного контроля, анализа и регулирования процесса нефтеизвлечения. С внедрением относительно новых принципов проектирования и мониторинга разработки нефтяных месторождений, а именно созданием трехмерных геолого-технологических моделей, появилась возможность более детально рассматривать экономическую эффективность внедрения современных технологий и различных методов по интенсификации добычи нефти, увеличению охвата продуктивных пластов воздействием.

Гидродинамические модели включает в себя совокупность имеющихся геолого-геофизических и промысловых данных. Это дает возможность отслеживать в динамике выработку остаточных запасов углеводородов, точнее прогнозировать добычу нефти и газа, моделировать геолого-технические мероприятия (ГТМ) по повышению нефтеотдачи и эффективности работы месторождений, более обоснованно рассчитывать наиболее рациональные и экономически эффективные варианты разработки продуктивных пластов. Также гидродинамические модели можно использовать самостоятельно для изучения природно-технологических объектов и оптимизации процесса эксплуатации, содержащихся запасов углеводородов при текущем управлении процессом разработки.

В данной работе проведен детальный вариограмный анализ[2] фильтрационно-емкостных свойств одного участка месторождения Жетыбай. Созданиеже моделейэтого участка месторождения Жетыбай сопровождалсяв условияхнедостатка информации. По сложностипостоянно-действующаягеолого-технологическаямодельмалыхместорождений не уступаетмоделикрупныхместорождений.Изучение особенностей геологического строения юрских продуктивных отложений с целью создания основы для геологического моделирования рассматриваемого участкаместорождения Жетыбай.Усовершенствование существующей методики трехмерного геолого-математического моделирования пластово-сводовых залежей в терригенных коллекторах с применением метода интерполяций

Кригингадля определения фильтрационно-емкостных свойств пласта на не разведанных территориях месторождения, подсчета запасов нефти и формирования параметрической основы,пригодной для гидродинамических расчетов, адекватных реальным условиям, отображающих основные геолого-физические факторы, оказывающих влияние на условия выработки запасов нефти и конечное нефтеизвлечение, проектирования и анализа разработки месторождений. Гидродинамическая модель была адаптирована к истории разработки. Показатели разработки- базы данных по добыче, по закачке, перфорации, забойному давлению и т.д.- с 1987 годапо 2010 год . С помощью созданной постоянно-действующей геолого-технологической модели проведены гидродинамические расчеты, которые позволили сделать прогноз процесса разработки месторождения , использованием методов повышения нефтеотдачи для достижения высокого конечного коэффициента извлечения нефтих[3-6]. В пределах залежи Ю-IXгоризонта были подсчитаны запасы совместно для русловых и внерусловых отложений.

Литературы:

1. Золоева Г.М., Денисов С.Б., Билибин С.И. Геолого-геофизическое моделирование залежей нефти и газа. - М.: ФГУП Изд. «Нефть и газ» РГУ НГ им. И.М. Губкина. - 2005. - 172 с.
2. Оливье Дюбрюль, Геостатистика в нефтяной геологии. Москва-Ижевск, Институт компьютерных исследований, НИЦ, 2009, 256с.
3. Сакабеков А., Шейх-Али Д.М., Аужани Е., Достихунов А.М. Построение графиков относительных фазовых проницаемостей по истории разработки месторождения . Журнал «Нефть и газ» , 2014, №1(79).
4. Сакабеков А., Аужани Е., Достихунов А.М. Особенности подготовки PVTсвойств флюидов для решения задач гидродинамического моделирования в условияхнедостатка исходных данных ,HeraldoftheKBTU, Volume 12,Issue 2, June2015.
5. Сакабеков А., Аужани Е., Достихунов А.М. Определение основных параметров повышения нефтеотдачи пласта с помощью программного продукта KAPPATOPAZ, Журнал «Нефть и газ», 2016, №2 (92).
6. Сакабеков А., Данаев Н., Аужани Е. Определение относительных фазовых проницаемостей по фактическим данным добычи нефтяного месторождения Тезисы докладов VIII Казахстанско-Российской международной научно-практической конференции «Математическое моделирование в научно-технологических и экологических проблемах нефтегазовой отрасли», Атырау, 2014.

Ә.Сақабеков, Е.Аужани

Жетібай кен орнының бір учаскесінің тұрақты қолданылатын геологиялық-технологиялық моделін құрудағы кейбір ерекшеліктер

Түйіндеме. Мақалада Жетібай кен орнының бір учаскесінің фильтр-сиымдылық қасиеттерінің вариограммалық талдауы жасалды. Резервуардың фильтр-сиымдылық қасиеттерін анықтау үшін Кригинг интерполяциялық және Гаусс стохастикалық әдістері қолданылды. Гидродинамикалық моделдің адаптациясы жасалды.Тұрақты қолданылатын геологиялық-технологиялық моделдің көмегімен гидродинамикалық есептеулер жүргізіліп мұнай өндіруді болжау және мұнай өндіру коэффициентін арттыру мәселелері талқыланды.

Түйін сөздер: вариограмма әдісі, Кригинг әдісі, Гаусстың стохастикалық моделдеу тәсілі, тұрақты қолданылатын геологиялық-технологиялық модел.

A.Sakabekov, Y.Auzhani

Some constraction peculiariaty of the constantly developed geological and technological model of one section of the Zhetybai deposit

Summary. In this paper a detailed variogram analysis of the filtration capacity properties of one section of the Zhetybai deposit was carried out. To determine the filtration capacity properties of the reservoir Kriging interpolation method and Gaussian stochastic method are applied. The hydrodynamic model was adapted to the development history. With the help of constantly developed geological and technological model hydrodynamic calculations were carried out, which made it possible to make forecast of the field development process using enhanced oil recovery methods to achieve a high final oil recovery factor.

Keywords: method of variogram, Kriging's method, Gauss stochastic modeling method,constantly developed geological and technological model.

УДК 622.276.43

А.Б. Сейден
Научный руководитель−Д.Ж. Абдели, профессор, доктор технических наук
Казахский Национальный исследовательский технический
университет имени К.И. Сатпаева, Казахстан, г. Алматы
assel_seiden@mail.ru

ПОДГОТОВКА НЕФТЕПРОМЫСЛОВЫХ ВОД ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В СИСТЕМЕ ПОДДЕРЖАНИЯ ПЛАСТОВОГО ДАВЛЕНИЯ НА МЕСТОРОЖДЕНИИ УЗЕНЬ

Аннотация. *Анализ проблем снижения проницаемости и приемистости пласта в призабойной зоне нагнетательных скважин в результате закупорке пор и каналов продуктивного пласта твердыми взвешенными частицами, содержащими в закачиваемой воде для поддержания пластового давления. Рекомендован эффективный метод глубокой очистки пластовой воды, способствующий улавливанию твердых взвешенных частиц.*

Ключевые слова: *Закачка, пласт, вода, скважина, водоподготовка, нефть.*

Добыча нефти на месторождениях, находящихся насредней и поздней стадиях разработки, характеризуется необходимостью закачки в пласт воды для поддержания пластового давления (ППД). Общепринято, что заводнение позволят не только увеличить темп отбора, но и достичь максимального коэффициента извлечения углеводородов.

Требования к нефтепромысловым сточным водам как рабочему агенту для заводнения предъявляются по трем основным показателям: содержанию эмульгированной нефти (нефтепродуктов) и частиц твердых механических примесей, микробиологической и химической совместимости ее с пластовой водой и породой коллекторов. Для того чтобы избежать осложнений при закачке воды в пласт, закачиваемая вод должнасоответствовать определенным нормам качества согласно СТ РК 1662-2007, которые для мехпримесей и нефтепродуктов составляют не более 50 мг/л.

Приведем пример, нефтегазовое месторождение Узень, которое введено в промышленную разработку в 1965 году, в настоящее время оно находятся на поздней стадии эксплуатации. Комплекс сооружений по сбору и подготовке нефти, газа и воды, имеющихся на этом месторождении, включает в себя большой набор сложных объектов основного и вспомогательного назначения.

Разработка месторождений Узень ведется с поддержанием пластового давления (ППД). В качестве источников воды, применяемой для закачки в продуктивные пласты, используется попутная пластовая вода, поступающая с УПСВ-1, УПСВ-2, ЦППН и составляющая около 70% от объема закачиваемой воды, и морская вода Каспийского моря, составляющая по объему около 30% от закачиваемой воды.

Отличительной особенностью эксплуатации месторождения является ежегодный рост обводненности добываемой продукции, которая в настоящее время превышает в среднем 88%, что в свою очередь значительно осложняет условия эксплуатации объектов сбора и подготовки нефти, газа и воды.

Применяемая в настоящее время технология предварительного сброса попутнодобываемой воды (УПСВ-1, УПСВ-2) осложнена поступлением с нефтяных промыслов больших объемов жидкости, которая превышает проектную производительность этих объектов.

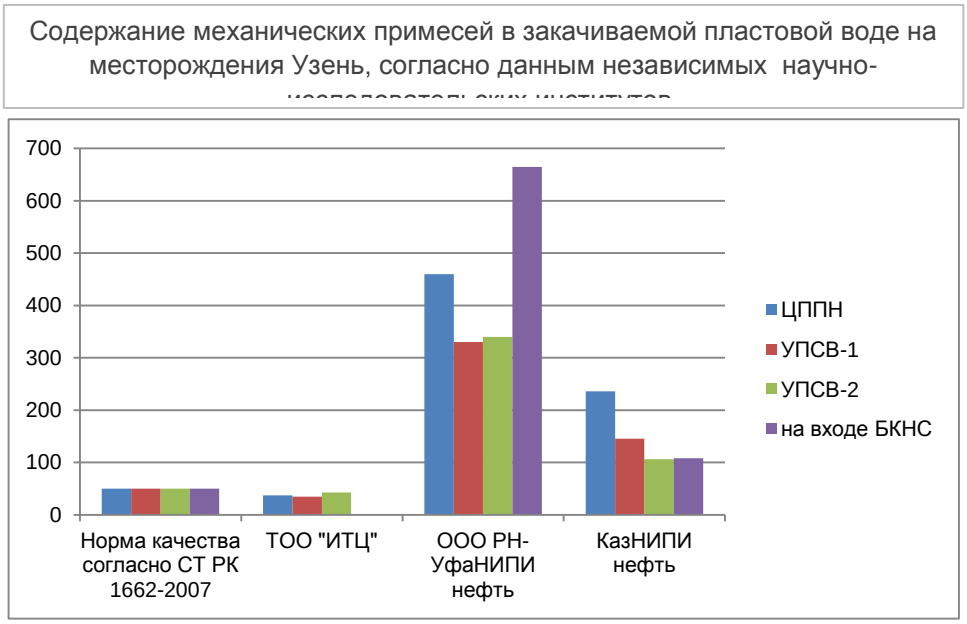
Общий объем извлекаемой из недр пластовой воды превышает 45 млн. кубических метров в год. Очистка таких объемов требует значительных материальных, энергетических и трудовых затрат.

Кроме того, из-за повышенной нагрузки по жидкости, поступающей на УПСВ-1 и УПСВ-2, происходит нарушение времени отстоя продукции в технологических аппаратах, что приводит к ухудшению параметров воды, подготавливаемой для ППД, и несоответствию качества воды, подаваемой для закачки в пласты, требованиям нормативной документации РК.

Данные факторы негативно влияют на межремонтный период добывающих скважин, по причине преждевременного отказов подземного оборудования из-за засорения глубиннонасосного оборудования различными механическими примесями, вследствие повышенной коррозионной активности добываемой продукции, повышенной минерализации попутно добываемой и интенсивного образования разных видов солеотложений[3]. Твердые частицы в закачиваемой воде непосредственно влияют на давление закачки и степень ухудшения коллекторских свойств малопроницаемого песчаника[1,2].

Контроль за составом закачиваемой воды и анализ нефтепродуктов и механических примесей в закачиваемой воде проводится ежедневно. Результаты контроля качества закачиваемой воды на этом месторождении приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты контроля мехпримесей и нефтепродуктов (среднемесячные показатели) в закачиваемой воде месторождения Узень



По полученным независимыми институтами данным видно, что содержание мехпримесей в закачиваемой воде на входе БКНС установлены концентрации, превышающие нормативные показатели. Следовательно, процесс водоподготовки требует усовершенствования в части удаления механических примесей.

При любой системе водоподготовки в воде всегда остается некоторое количество взвеси твердых частиц, которое постепенно загрязняет фильтрующую поверхности призабойной зоны пласта. Интенсивность затухания фильтрации зависит от характера взвеси и размера поровых каналов заводняемого пласта. Проницаемость пласта в призабойной зоне за счет сильного загрязнения фильтрационной поверхности уменьшается в десятки раз, и промышленная закачка воды становиться невозможной[4,5]. Поэтому нельзя допускать систематического прогрессирующего загрязнения фильтрующих поверхностей нагнетательных скважин.

Несмотря на важность вопроса и достаточно большое число публикаций, посвященных исследованиям глубокой очистка пластовой воды от взвешенных твердых частиц и равномерной закачки ее в нефтяной пласт вышеуказанная проблема остается актуальной на сегодняшний момент.

Рисунок 1 - Общий вид фильтра и увеличенный вид твердых взвешенных частиц

В условиях лаборатории при КазНИТУ им. К.И. Сатпаева нами были проведены анализы пластовой сточной воды, закачиваемой в пласт месторождения «Узень». Количество взвешенных частиц в пластовой воде были определены согласно СТ РК 1662-2007. В результате анализа были получено, что масса мехпримесей составила Uz=3,2 г/л., т.е она на много превышает нормативные данные. После проведенной очистки результаты показали Uz-4=1,75 г/л.

Общая минерализация пластовой воды была определенна путем упаривания точного известного объема жидкости до постоянной массы, в последующем взвешиванием на аналитических весах. В результате анализа минерализация пластовой воды Uz составила 49 г на литр, а после ее очистки Uz-4 составила 35,6 г на литр.

Также на приборе Zetasizer был сделан нано замер радиуса механических примесей в пластовой воды до (Uz-2) и после очистки (Uz-1) на месторождении Узень АО «Озенмунайгаз». Результаты измеренииUz-2 показали (рис.2), что частицы с размерами до 0,235 мкм составляет около 25 %, от 0,235 до 0,270 мкм – 50 % и свыше 0,270 мкм - 25 %. Эти размеры твердых взвешенных частиц соизмеримы с размерами пор и капилляров. После очистки результаты по Uz-1 образуют частицы с размерами до 0,0035 мкм которые составляют около 25 %, от 0,0035 до 0,004 мкм – 50 % и свыше 0,004 мкм - 25 %.

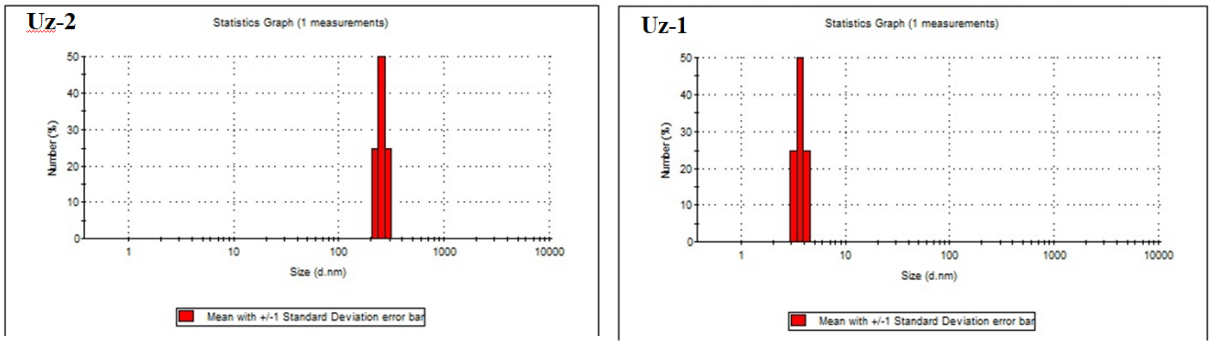


Рисунок 2 - Интенсивность распределения размеров твердых взвешенных частиц в закачиваемой в пласт воде до и после очистки.

По мере эксплуатации скважин твердые взвешенные частицы, основная масса которых являются глины, накапливаясь в порах и капиллярах породы уплотняются и способствуют образованию непроницаемых зон для закачиваемой воды. При этом вода будет вытеснять нефть только из высокопроницаемыхпропластков, занимающих незначительный объем залежи. Затем происходит преждевременнаяобводненность скважин свыше 80 %.

Нами получен патент на способ глубокой очистки пластовой сточной воды со взвешенными твердыми частицами (рис.3).

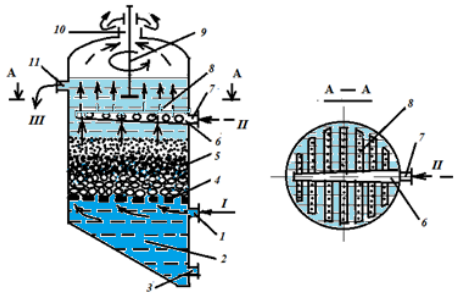


Рисунок 3 - Технологическая схема глубокой очистки пластовой сточной воды со взвешенными твердыми частицами.

Задачей и техническим результатом изобретения является повышение эффективностиочистки промышленных сточных и промысловых пластовых вод со взвешенными твердыми частицами.

Предлагаемая нами технология позволяют существенно повысить эффективность очистки воды от взвешенных твердых частиц, сульфидовостанавливающих бактерий, предотвратить закупоривание пор взвешенными твердыми частицами и значительно увеличить производительность установки.

Литературы:

1. Wu Jiazhong, MengHongli, XuJie, XieQuan et al. Study on the effect of solid particle on water-flooding development in low permeability sandstone reservoir. Journal of Southwest Petroleum University, Science & Technology Edition, 2014, 36 (№ 1), c. 134-138.

2. Xu Pan, Wang Wei-qiang.The improvements of injection process in the late of the oilfield development. ContemporaryChemicalIndustry 2015. 44, #12, c. 2844-2846.

3. Н.М. Байков, Г.Н.Позднышев, Р. И. Мансуров, Сбор и промысловая подготовка нефти, газа и воды.

4. Mohammad A.J. Ali(Kuwait Inst. Scientific Rsch.), Peter K. Currie(Delft University of Technology)& others, Permeability Damage due to Water Injection Containing Oil Droplet and Solid Particles at Residual Oil Saturation. 2007. SPE Middle East Oil and Gas Show and Conference, 11-14 March, Manama, Bahrain. ISBN978-1-55563-187-1.

5. Гребнев В. Д.. Совершенствование системы промысловой подготовки воды для поддержания пластового давления. //Реферативный журнал. Горноедело. 2014, № 7,с. 38.

А.Б. Сейден

Өзен кен орнында резервуардың қысымын қамтамасыз ету жүйесінде пайдалану үшін мұнай суларын дайындау

Түйіндеме. Қабат қысымын устау үшін айдалатын суддың құрамындағы қатты бөлшектердің әсерінен пайда болатын өнімді қабаттың кеуектері мен каналдарының кольматациясы нәтежиесінде түп аймақтағы қабаттың өткізгіштігі және айдау ұңғыларының қабылдағыштығы нашарлау мәселелері қарастырылған. Қабат суларының құрамындағы қатты заттарды сүзіп алауды қамтамасыз ететін, қабат суларын терең тазалайтын жаңа әдіс ұсынылған.

Түйін сөздер: Айдау, ұңғы,су, тазалау, қабат, мұнай

A.B. Seiden

Preparation of oil field water for use in the system of reservoir pressure maintenance at the Uzen field.

Summary. The problem of degradation of the bottomhole zone formation permeability and the decrease in injection wells' injectivity as a result of colmatization of pores and channels of the productive formation by suspended solid particles containing in the injection water to maintain reservoir pressure, is considered. A new method for epy fine cleaning of reservoir water, ensuring the trapping of suspended solid particles, is proposed.

Keywords: Injection, well, water, treatment, formation, oil.

УДК 622.273

Ходжабаев Р.С., Бисмильдина З. А.
Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева, Казахстан, г.Алматы
rassulgt@gmail.com

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ РЕЗЕРВУАРОВ. НАДЕЖНОСТЬ РЕЗЕРВУАРОВ ДЛЯ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ

Аннотация. *Рассмотрены конструктивные особенности резервуаров и емкостей для хранения жидких нефтепродуктов: от бензинов до сырой нефти, используемых в качестве топлива в двигателях, промышленных котельных, на нефтебазах и хранилищах. Для снижения эксплуатационных расходов, оптимизация материалов и изготовления резервуары и емкости целесообразно конструировать и строить оптимальных размеров. Предлагается методика конструирования оптимальных цилиндрических емкостей для нефтепродуктов и других жидких топлив. Анализ целесообразности по экономическим и прочностным показателям.*

Ключевые слова*: резервуары для хранения нефтепродуктов, оптимальные размеры, безопасность в эксплуатации, конструирования оптимальных цилиндрических емкостей для нефтепродуктов и других жидких топлив*

Введение

Современные предприятия трубопроводного транспорта это сложные комплексы инженерно-технических сооружений, связанные между собой технологическими процессами, обеспечивающими прием, хранение, транспортировку и снабжение потребителей нефтью, нефтепродуктами или газом.

Одними из таких сложных инженерно-технических сооружений являются резервуары для хранения нефти и нефтепродуктов.

Жидкое топливо является легко воспламеняющейся или горючей жидкостью, поэтому его транспортирование и хранение требуют соблюдения особых предосторожностей .

По степени огнеопасности нефтепродукты подразделяются на четыре класса. К первому классу относится топливо, имеющее температуру вспышки ниже +28°С (бензин, бензол, лигроин, легкая нефть и др.). Ко второму классу продукты с температурой вспышки в пределах 28–45 °С(керосин и др.).

К третьему классу относятся жидкости, имеющие температуру вспышки 45–120°С (дизельное топливо, мазут, газойль и пр.). К четвертому классу смазочные масла, битум и пр., температура вспышки которых превышает 120°С . Легкие нефтепродукты бензин и бензол при обычных температурах их хранения являются, кроме того, взрывоопасными, так как вспышки паров этих продуктов часто сопровождаются взрывом .

Ввиду значительной огне- и взрывоопасности жидкого топлива способы его хранения должны в первую очередь обеспечивать пожарную безопасность.

Наиболее распространены следующие системы хранения жидких топлив:

— под инертными газами;

— с гидравлической подачей;

— с защитой огневыми предохранителями.

Хранение жидкого топлива производится в металлических или неметаллических емкостях, а небольшого количества в специальной таре бочках и бидонах.

Мазут и дизельное топливо хранятся в закрытых бетонных или железобетонных резервуарах, подземных или полуподземных (рис. 1). Эти резервуары оборудуются подъемной трубой для отбора продукта из любого слоя и подогревающим устройством.

При хранении высокосернистых мазутов необходимо обеспечивать хорошую вентиляцию хранилищ и своевременное удаление из них воды.

Резервуары снабжаются гидравлическими клапанами, обеспечивающими снижение потерь топлива при так называемых «дыханиях» резервуаров. Это явление заключается в периодическом вытеснении в атмосферу находящейся в верхней части резервуара газо-воздушной смеси при повышении температуры (днем) и наливе топлива и поступлении в резервуар атмосферного воздуха при понижении температуры и сливе топлива.

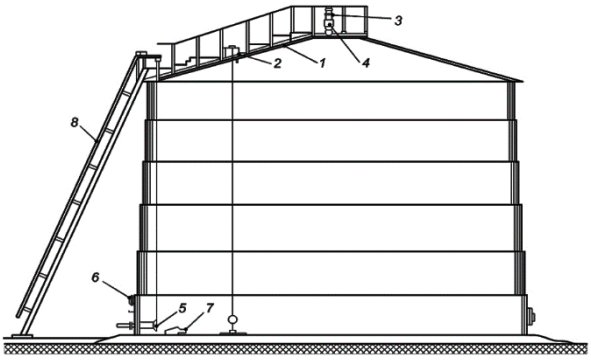


Рисунок 1 - Стальной вертикальный резервуар для хранения светлого топлива:
1 — люки; 2 — указатель уровня;
3 — дыхательный клапан; 4 — огневой предохранитель;
5 — устройство для предотвращения утечки при аварии раздаточного трубопровода;
6 — лебедка; 7 — кран для спуска воды и отстоя; 8 — лестница

Рассмотрим задачу оптимизации проектирования цилиндрической емкости (резервуара жидкого топлива) заданного объема V, которая имела бы минимальную поверхность S.

К решению экстремальных задач с ограничениями на независимые переменные типа равенств можно свести и такие задачи, в которых ограничения данного типа в явном виде отсутствуют. В классическом анализе для таких задач разработан и используется метод неопределенных множителей Лагранжа, сводящий задачу с ограничениями к обычной экстремальной задаче без ограничений, что позволяет применить для ее решения известные из литературы [5] приемы. Таким образом, метод множителей Лагранжа дает возможность иногда использовать более эффективные приемы, ведущие к решению исходной задачи [5–8].

Следует также отметить, что множители Лагранжа часто применяют и в других методах оптимизации в качестве вспомогательного средства, позволяющего упростить решение более сложных задач. Пусть требуется найти экстремум функции

$$R(x_1, x_2, \ldots, x_n), \quad \textbf{(1)}$$

которая зависит от n переменных $x_i (i=1, \ldots, n)$, связанных, в свою очередь, соотношениями:

$$\varphi(x_1, x_2, \ldots, x_n)=0, \; k=1, \ldots, m. \quad \textbf{(2)}$$

Экстремум, который достигается функцией R с учетом выполнения соотношений [9], обычно называется условным, или относительным.

Если число m условий (2) меньше числа независимых переменных n, то принципиально для решения экстремальной задачи может быть использован следующий прием. Из системы m уравнений (2) можно выразить m независимых переменных xi как функции остальных n – m переменных, т.е., другими словами, представить ограничения (2) в виде:

$$x_k=f_k(x_1, x_2,\ldots,x_{n-m}), \; k=n-m+1,\ldots,n. \quad \textbf{(3)}$$

Подставляя полученные соотношения (3) в выражение (1), получим функцию R*, которая будет зависеть уже только от n–m переменных, не связанных дополнительными условиями:

$$R^*(x_1, x_2, \ldots, x_{n-m}). \quad \textbf{(4)}$$

Таким образом, устраняя ограничивающие условия (2), удалось уменьшить размерность исходной оптимальной задачи.

Практически часто бывает трудно, а иногда и вообще невозможно аналитически решить систему уравнений (2) относительно некоторых переменных, т.е. представить ее в виде соотношений (3). Поэтому для решения задач отыскания экстремума функции многих переменных (1) с ограничениями на независимые переменные (2) обычно используют метод неопределенных множителей Лагранжа. Опуская известные из литературы выводы и преобразования, окончательно систему уравнений записываем в виде:

$$\frac{\partial R\left(x^{(0)}\right)}{\partial x_i} + \lambda_1 \frac{\partial \varphi\left(x^{(0)}\right)}{\partial x_i} + \ldots + \lambda_m \frac{\partial \varphi\left(x^{(0)}\right)}{\partial x_i} = 0\,,\ i = 1,..,n. \quad \textbf{(5)}$$

Системе уравнений (3) должны соответствовать как величины λ_k (k=1,…,m), так и значения переменных x_i (i=1, …, n), при которых функция R имеет условный экстремум. Кроме системы (5), переменные x_i(i=1, …, n) должны также удовлетворять системе условий (2). Таким образом, всего получим m+n значений (системы (2) и (5), из которых можно найти n значений переменных x_i(i=1, …, n), соответствующих условному экстремуму функции R и m значений множителей λ_k(k=1,…,m).

Можно также пойти дальше по пути обобщения и обозначить неопределенные множители как новые вспомогательные переменные:

$$\lambda_k = x_{n+k},\ k=1,\ldots,n. \quad \textbf{(8)}$$

Тогда формально задача нахождения условного экстремума функции R(10) эквивалентна задаче определения безусловного экстремума функции Ф (6), рассматриваемой как функция n+m переменных x_i (i=1, …, n+m), поскольку при дифференцировании функции Ф по вспомогательным переменным в результате приравнивания нулю получаемых производных находится система уравнений (5).

Другой способ получения конечных результатов заключается в том, что из системы уравнений (7) пытаются найти переменные x_i (i=1, …, n) как функции неопределенных множителей λ_k (k=1,…,m), что принципиально возможно, поскольку система (7) содержит в точности n уравнений. Если это удается, т.е. можно найти выражения

$$x_i = \Psi_i(\lambda_1, \lambda_2, , \lambda_m),\ i=1,\ldots,n, \quad \textbf{(9)}$$

то, подставляя и затем в условия (2), получают систему m уравнений с m неизвестными значениями величин λ_k. После решения последней системы относительно λ_k по формулам (9) вычисляют искомые значения переменных xi в точке условного экстремума.

Критерием оптимальности рассматриваемой задачи, минимальное значение которого требуется найти, в данном случае является поверхность цилиндрической емкости

$$S=2\pi(r^2+rh), \quad \textbf{(10)}$$

где r — радиус цилиндра; h — его высота.

В используемых обозначениях объем этой емкости описывается выражением

$$V=\pi r^2 h, \quad \textbf{(11)}$$

которое нужно считать ограничением на переменные r и h при минимизации S. Для того, чтобы привести условие (11) к виду соотношений (2), перепишем его в форме:

$$V-\pi r^2 h=0, \qquad \textbf{(12)}$$

где V рассматривается как постоянная величина, заданная условиями задачи.

С учетом процедуры применения метода множителей Лагранжа составим вспомогательную функцию (6) для этой задачи:

$$\Phi=2\pi(r^2+rh)+\lambda V-\pi r^2 h. \qquad \textbf{(13)}$$

Дифференцированием функции (13) по r и h находим систему уравнений, соответствующую системе (7):

$$\frac{\partial\Phi}{\partial r}=2\pi(2r+h)-2\pi\pi\lambda r=0, \qquad \textbf{(14)}$$

$$\frac{\partial\Phi}{\partial h}=2\pi\pi-\pi\lambda r^2=0. \qquad \textbf{(15)}$$

Из уравнения (15) получим

$$r_1=0; r_2=\frac{2}{\lambda}. \qquad \textbf{(16)}$$

Теперь можно определить величину λ, если подставить в условие (11) или (15) значения r и h, выраженные через λ. В результате подстановки получим:

$$V=\pi\left(\frac{2}{\lambda}\right)^2\frac{4}{\lambda}=\frac{16}{\lambda^3}. \qquad \textbf{(17)}$$

$$\lambda=2\sqrt[3]{\frac{2\pi}{V}}. \qquad \textbf{(18)}$$

Подставляя значение λ в формулы для r и h, находим:

$$r=\frac{2}{\lambda}=\sqrt[3]{\frac{V}{2\pi}}, \qquad \textbf{(19)}$$

$$h=\frac{4}{\lambda}=2\sqrt[3]{\frac{V}{2\pi}}. \qquad \textbf{(20)}$$

Для того, чтобы убедиться, что полученные значения r и h действительно характеризуют минимальное значение S, необходимо провести дополнительный анализ функции S (10) в точке, определяемой значениями (19) и (20). Для этого продифференцируем условие (12):

$$\pi(2rhdr+r^2dh)=0, \qquad \textbf{(21)}$$

Определим теперь дифференциал dS из выражения (10):

$$dS=2\pi(2r+h)dr+2\pi rdh \qquad \textbf{(23)}$$

и подставим в него соотношение между дифференциалами независимых переменных (21). В результате получим

$$dS=2\pi\left[(2r+h)dr-r^2\frac{h}{r}\right]dr=2\pi(2r-h)dr, \qquad \textbf{(24)}$$

Отсюда следует:

$$\frac{dS}{dr} = 2\pi(2r - h). \qquad (25)$$

$$\frac{d^2S}{dr} = 2\pi(2r - h). \qquad (26)$$

$$\frac{dh}{dr} = -2\frac{h}{r}. \qquad (27)$$

$$\frac{d^2S}{dr^2} = 4\pi\left(1 + \frac{h}{r}\right). \qquad (28)$$

Минимальное значение S может быть определено подстановкой значений r и h из выражений (19) и (20) в соотношение (10):

$$S_{опт} = 2\pi\sqrt[3]{\left(\frac{V}{2\pi}\right)^2} + 4\pi\sqrt[3]{\left(\frac{V}{2\pi}\right)^2} = 3\sqrt[3]{2\pi\pi^2}. \qquad (29)$$

В заключение отметим, что рассмотренный метод расчета размеров цилиндрических емкостей применим и для определения минимальных поверхностей цилиндрических цистерн для хранения и транспортировки сжиженных газов, а также других жидкостей автомобильным и железнодорожным транспортом.

Список литературы:

1. Инновационные конструктивные решения пролетных строений проезжей части мостов / И. М. Кузменко [и др.] // Автомобильные дороги и мосты. – 2008. – № 1. – С. 37–40.

2. ПБ 03-605-03. Правила устройства вертикальных цилиндрических стальных резервуаров для нефти и нефтепродуктов / Гостехнадзор России. – М. : ПИО ОБТ, 2003. – 23 с.

3. РД 16.01-60.30.00-КТН-026-1-04. Нормы проектирования вертикальных резервуаров для хранения нефти объемом 1000–50000 м3 / Акционерная компания по транспорту нефти «Транснефть».

4. Реклейтис, Г. Оптимизация в технике. В 2 кн. Кн. 1 / Г. Реклейтис, А. Рейвидран, К. Регсдел ; пер. с англ. – М. : Мир, 1986. – 352 с.

Ходжабаев Р.С. Бисмильдина З. А.

Жобалау оңтайлы цилиндр резервуарлары. Сенімділікке арналған резервуарлар

Түйіндеме. Берілген жұмыста резервуарлардың және сұйық мұнай өнімдерін сақтауға арналған сыйымдылықтардың құрылымдық ерекшеліктері қарастырылды. Қарастырылған себебі, резервуарлар мен сыйымдылықтардың қолданыс барысындағы шығын көлемін азайту,резервуарлардың материалдарын, құрастыру процесстерін тиімді жолда жоспарлау және жүзеге асыру.

Түйінді сөздер. резервуарлар мұнай өнімдерін сақтауға арналған оңтайлы мөлшері, пайдалану қауіпсіздігін,цилиндірлік резервуарлардың ең оптималды жағдайын құрастыру түрлері.

Khojabayev R.S. Bismildina Z.A

Design of optimal Cylindrical reservoirs from. Reliability of tanks for Oil and petroleum products

Summary. 1 Design features of tanks and tanks for storage of liquid petroleum products are considered: from gasolines to crude oil used as fuel in engines, industrial boiler houses, at oil depots and storage facilities. To reduce operating costs, optimizing materials and manufacturing tanks and tanks, it is advisable to design and build optimal sizes. A technique for constructing optimal cylindrical tanks for oil products and other liquid fuels is proposed. Analysis of the feasibility of economic and strength indicators**.**

Keywords. Storage tanks for oil products, optimum dimensions, safety in operation, design of optimal cylindrical tanks for petroleum products and other liquid fuels.

UDC 547.3

Alpysbay L.A.[2], K.S. Rafikova[1]
Supervisor −Rafikova K.S[1]., senior-lecturer, PhD.
[1]Kazakh-National Technical University named after K.I. Satpayev, Almaty, Kazakhstan
[2]Kazakh-British Technical University
hadichahan@mail.ru

BORON COMPOUNDS AS CATALYSTS FOR HYDROGENATION PROCESS

Annotation. *Boron complexes were prepared from O-donor ligands, 2,2'-(1E,1'E)-(ethane-1,2-diylbis(azan-1-yl-1-ylidene))bis(methane-1-yl-1-ylidene)diphenol. The complexes were fully characterized by LC-MS/MS, TGA/DTA, UV-Vis, elemental analysis, SEM, and FTIR. The transfer hydrogenation of acetophenone derivatives was investigated by the boron complexes in the presence of isoPrOH, as the hydrogen source, under basic condition with NaOH. The results showed that the boron complexes were promising catalytic precursors for transfer hydrogenation of aromatic ketones in 0.1 M isoPrOH solution (up to 99%). Both steric and electronic factors of this class of molecules had a significant impact on the catalytic properties.*

Keywords:*boron, ionic liquids, hydrogenation, ligand, catalysis****.***

Boron and its derivatives are used in areas from agriculture to industry, such as glass, ceramic,textile, automotive, electronics and nuclear industry, medicine, pharmaceutical and cosmetic industry, energy, construction industry, and communication tools and detergent [1, 2]. Due to the widespread use of boron compounds, the synthesis and application of these systems in science and technology have attracted attention. Boron complexes are stable and can be handled in air due to the presence of B←N and B–O bonds in the structures. There are three main types of BF_2/BPh_2 chelated boron complexes, which can be classified as N,N-bidentate, N,O-bidentate, and O,O-bidentate compounds [3,4].

Catalytic transfer hydrogenation with a stable hydrogen donor is a useful alternative method for catalytic hydrogenation employed with molecular hydrogen for reduction of ketones. In the process of transfer hydrogenation, molecules such as secondary alcohols or formic acid and its salts have been used as hydrogen sources.

Synthesis of boron complexes. Ligand -2,2′-(1E,1′E)-(ethane-1,2-diylbis(azan-1-yl-1-ylidene))bis(methan-1-yl-1-ylidene)diphenol (L1)(1 mmol) was dissolved in 20 mL toluene in a round-bottom flask. Then an equivalent amount of the boron derivative which approximately corresponds to 1 mmol was added, after which the ligand solution turned completely clear. The reaction mixture was stirred at 110°C for 5 h . Different gradations of yellow precipitates were filtered, washed with excess solvent and dried in a ventilated oven. The proposed reaction for formation of boron complexes: [5].

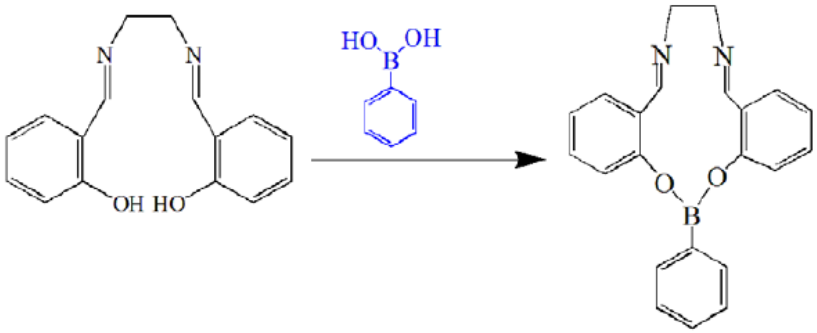


Figure 1- Proposed reaction of boron derivatives with BL

All reactions were conducted under an atmosphere of argon. The structures were determined by various instrumentation techniques: BL1a:

FTIR-ATR (cm−1): 1316 ν(B–O), 1058 and 1027 ν(B–C), 876 ν(B–Ph), 3046 ν(Ar–CH), 2936 ν(Aliph–CH), 1636 ν(Ar–CH=CH), 1608 ν(C=N), and 1151 ν(Ar–O). m/z: 355 [M + H+] C22H19N2O2B (MW: 354.15 g mol−1 (exact mass)).

UV-Vis (nm): λ1 = 216 (ε = 2.16 Ч 103), λ2 = 279 (ε = 2.79 Ч 103), λ3 = 330 (ε = 3.30 Ч 103), and λ4 = 376 (ε = 3.76 Ч 103) (in acetone:ethanol (1 : 1)). Elemental analysis: Found (Calculated)

C 74.92 (75.02), H 5.67 (5.75), and N 7.52 (7.61) %.

Transfer hydrogenation of acetophenone. The common procedure for transfer hydrogenation: particular amount of (0.04 mmol) boron complex solutions, NaOH (0.05 mmol), and acetophenone (5 mmol) in degassed isoPrOH (5 mL) were reओluxed at 82 °C. Samples from the mixture were taken, diluted with acetone and checked for conversion at different time periods. The products were compared with the unreacted acetophenone. GC analyses were applied with a Shimadzu 2010 Plus Gas Chromatograph having a capillary column (95% dimethyl siloxane and 5% biphenyl). The adjusted GC parameters were: initial temperature, 50 °C; solvent delay, 4.48 min; initial time, hold 1 min; final temperature, 270 °C; hold 5 min; temperature ramp 15 °C min^{-1}; injector port temperature, 200 °C; detector temperature, 200 °C, final time, 20.67 min, and injection volume, 1.5 μL.

	Catalyst	S/C/NaOH	Time	Conversion
1	BLa	100 : 1 : 5	48 h	<3
2	BLb	100 : 1 : 5	48 h	<3
3	BLc	100 : 1 : 5	48 h	99

Table 1- Transfer hydrogenation results of acetophenone with isoProh

Reaction conditions:
[a]at room temperature; acetophenone/Cat./NaoH, 100 : 1 : 5.
[b]refluxing in iso-Proh, acetophenone/Cat, 100 : 1, in the absence of base.
[c]refluxing in iso-Proh; acetophenone/Cat/NaoH, 100 : 1 : 5.

The catalytic activities of boron complexes in transfer hydrogenation of aromatic ketones by isoPrOH are summarized in table 1. Transfer hydrogenation reaction chart for catalytic conversions is also depicted in figure 2. The conversions to isopropyl alcohol during the reaction showed different yields due to the different substituents. BL were used as catalysts for the transfer hydrogenation reaction. In a typical experiment, 0.005 mmol of the boron complex and 0.5 mmol of acetophenone were added to a solution of NaOH in isoPrOH (0.025 mmol of NaOH in 5 mL isoPrOH), refluxed at 82 °C and the reaction was monitored by gas chromatography.

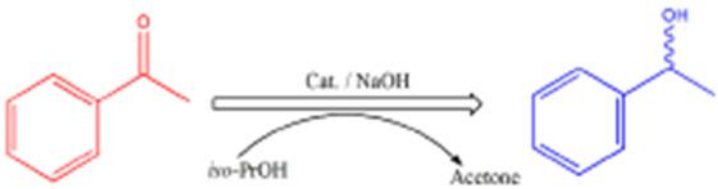


Figure 2 - General reaction for transfer hydrogenation of acetophenone

These boron hybrid complexes catalyzed the reduction of ketones to the corresponding alcohols by hydrogen transfer from isoPrOH. Furthermore, with a complex/NaOH ratio of 1/5, the boron complexes are active, leading to quantitative transformation of the acetophenone. The results are summarized in table 1. At room temperature no appreciable formation of 1-phenylethanol was

observed (table 1, entrie 1). As can be inferred from table 1, the precatalysts as well as NaOH are necessary to observe appreciable conversions. The base facilitates formation of boron alkoxide by abstracting proton of the alcohol and subsequently alkoxide undergoes β-elimination to give boron hydride, which is an active species in this reaction. As table 1 shows, high conversions can be achieved with BL catalytic systems. The results obtained from optimization studies showed clearly that excellent conversions were achieved in reduction of acetophenone to 1-phenylethanol when (100 : 1) in isoPrOH at 82 °C .

Surface morphologies of boron compounds were determined under reduced pressure at different magnifcations . The EDX analyses were also taken simultaneously. Qualitative elemental analyses, especially for boron, are as expected. Existence of boron supports the complexation reaction with oxygen on ligand. BL have a homogenous dispersion in image. It looks like skewed fibers and single phase. However, the clearness of images for boron complexes depends on the amorphous and crystallinity percentages and also the conductivity of the materials. If the amorphous content is more than crystallinity, the sharpness of SEM images will be excellent.

The thermal stabilities of the compounds used for catalytic investigations were investigated.

The experiment was designed by TGA/DTA under nitrogen by increasing the heat temperature at 10 °C per minute. Thermograms of boron compounds showed that they are stable up to 300 °C, since there are no weight losses till that temperature. The weight losses and the corresponding heats were evaluated for BL with endothermic and exothermic peaks in thermograms. Acetate (CH_3COO^-), water, and small amount of humidity remaining in the solid sample give endothermic peaks; combustion or decomposition of organic structures causes exothermic curves in the thermogram BL1 series have two-step decomposition. Thermal decompositions can be summarized as:

65.78 and 9.85% (BL).

References:

1. D.G. Hall. In Boronic Acids, D.G. Hall (Ed.), pp. 1–4, WILEY-VCH Verlag GmbH, Weinheim(2005).

2. D.G. Hall. Boronic acids: preparation, applications in organic synthesis and medicine, John Wiley & Sons (2006).

3. H. Wu, X. Fan, J.-L. Kuo. J. Int. Hydrogen Energy, 37, 14336 (2012).

4. A. Kantьrk Figen. Int. J. Hydrogen Energy, 38, 9186 (2013).

5. S.M. Tripathi, J.P. Tandon. Indian J. Chem., Sect. A, 17A, 618 (1979).

Л.А. Алпысбай, Х.С. Рафикова

Соединения бора в качестве катализаторов процесса гидрирования

Резюме. Комплексы бора, полученны из О-донорных лигандов, 2,2 '- (1E, 1'E) - (этан-1,2-диилбис (азан-1-ил-1-илиден)) бис (метан-1-ил- 1-илиден) дифенол. Комплексы были полностью охарактеризованы LC-MS/MS, TGA/DTA, UV-Vis, элементным анализом, SEM и FTIR. Опряженное гидрирование производных ацетофенона исследовалось борными комплексами в присутствии изопропанола, в качестве источника водорода в щелочной среде в присутствии NaOH. Результаты показали, что боронные комплексы являются перспективными каталитическими системами для сопряженного гидрирования ароматических кетонов в 0,1 М растворе изопропанола (до 99%). Как стерические, так и электронные факторы этого класса молекул оказали значительное влияние на каталитические свойства.

Ключевые слова: бор, ионные жидкости, гидрирование, лиганд, катализ.

Л.А. Алпысбай, Х.С. Рафикова

Гидрогенизация процесі үшін катализаторлар ретінде бор қосылыстары

Түйіндеме. бор О-донор лигандтар дайындалған кешендері, 2,2 '- (1E, 1'E) - (этан-1,2-diylbis (азан-1-E.Л.-1-ylidene)) бис (метан-1-E.Л. - 1-yliden) дименол. Кешендер толығымен, УК-Vis, LC-MS / МС элементтік талдау, SEM және РПВО TGA / ДТА сипатталды. acetophenone туынды Оргуazhennoe гидрогенизация NaOH қатысуымен сілтілік ортада сутегі көзі ретінде изопропанола қатысуымен бор кешені зерттелген. нәтижелері тырма кешендер 0.1м изопропанол шешу (99%) хош иісті ұштасатын кетона гидрогенизациялау катализаторы жүйесін перспективалы екенін көрсетті. молекулалардың осы сынып кеңістіктік және электрондық факторлар каталитикалық қасиеттерін айтарлықтай әсер етті ретінде.

Түйін сөздер: бор, иондық сұйықтықтар, гидрогенизация, лиганд, катализ.

УДК 544.723; 519.17; 661.634

Aukenova M.M..,Solodovnikova A.,Kapralova V.I..
Kazakh National Research Technical University after K. I. Satpayev
alina-solodovnikova@mail.ru

PRODUCTION OF A NEW SILICOPHOSPHATE FERTILIZER

Annotation: *The relatively high solubility of silicophosphate products obtained on the basis of Kzyl Espe's polymetallic ore wastes allows us to recommend them as long-lived phosphorus fertilizers containing active silicon, which will allow us not only to expand the range of produced crops, but also to solve the environmental problems of concentrating plants, for recycling account for wastes.*

Keywords*: wastes of enrichment, siliceous fertilizers, silicophosphate materials It is known [1] that for the normal development of agricultural plants, macro and microelements such as nitrogen, phosphorus, and potassium are necessary. In this case, microelements usually include zinc, copper, boron, sulfur, manganese, molybdenum and other elements.*

About the role of silicon in the development of plants has been only contradictory fragmentary information in the scientific and technical literature. The absence of attention of agro chemists to the influence of silicon on plant life was probably connected with the common opinion that silicon as a sedentary and hardly soluble element.

However, the recent studies carried out mainly on phosphorus siliceous fertilizers have shown that the presence in the soil of available forms of silicon in the form of motile low-molecular weight silicic acids is very important for plants, because it intensifies the assimilability of phosphorus, potassium, magnesium, influencing growth and metabolic processes of the plants. Silicon increases the growth of roots, creates conditions for expanding the feeding zone, strengthening drought resistance, and increases resistance to frost, radiation, toxic substances [2-6]. It has been proved that silicon-cellulose layer of epidermal tissues thickens with the application of silicon fertilizers [2], which increases the resistance of plants to diseases and insect pests.

Despite the important role of silicon in plant life, there is no industrial production of siliceous fertilizers. Although thermo phosphate fertilizers are known which are obtained by mixing phosphorus raw materials with silica and alkali hydroxide solution at high temperatures of about 900-1000 ° C [7-8]. However, the role of silicon in these fertilizers has not been studied in detail; it has been shown only that the presence of silicon dioxide increases the solubility of the synthesized products.

The authors [9] proposed a method of the preparation of a silicon-containing complex fertilizer including a silicon component, which is used as the ash of rice plant residues-husk (husk) containing 88-99% silicon oxide SiO2. It is shown that the presence of an organic silicon component provides a high degree of assimilability of phosphorus plants and significantly increases the yield of fed crops.

There is a known method for obtaining a phosphorus fertilizer of a prolonged action by introducing into the melt the phosphate particles of zeolite with a size of 50-500 μm in an amount of 5-15% of the melt mass [10]. The saturation of the nanopannels of micro particles of zeolite with a swimming medium is effected by the energy of ultrasonic vibrations. This makes it possible to obtain a fertilizer that is resistant to dissolution and washing out of the nutrient medium particles by groundwater, which ensures the ecological safety of such fertilizer. This will allow the long-term possibility of absorbing the nutrient medium by the plant root system, which is facilitated by the unique properties of ion exchange of zeolite micro particles due to the network of nanocannals [10]. However, the proposed technology is rather complicated and requires the use of zeolite, the sources of which are limited.

Thus, the creation of new forms of phosphorus fertilizers containing silicon in the form assimilated by plants is an important urgent task for both agriculture and industry.

In our opinion, promising in this regard are silicophosphate compounds containing in their structure Si-O-P bonds, which, as a result of hydrolytic cleavage, form phosphate anions and monosilicic acid, which is an accessible form for plants [5-6]. As a silicon-containing component, waste from concentrating plants, which are mainly represented by various silicate and clay compounds, can be used.

X-ray phase method was used to study the phase composition of the initial samples of technological samples of wastes of enrichment of polymetallic ore in the m. Kzyl Espe and silicophosphate products on their basis. X-ray diffractometric analysis was carried out on an automated diffronometer DRON-3 with CuKa radiation, β-filter. The conditions for shooting diffraction patterns: U = 35 kV; I = 20 mA; scale: 2000 imp; time constant 2 s; shooting θ-2θ; detector 2 deg / min. X-ray phase analysis on a semi-quantitative basis was performed on the diffraction patterns of powder samples using the method of equal weights and artificial mixtures. Quantitative ratios of crystalline phases were determined. Interpretation of the diffractograms was carried out using the ICDD file data: powder diffractometry database PDF2 (Powder Diffraction File) and diffractograms of minerals free of impurities. Silicophosphate products were prepared by wet grinding a sample of waste with phosphoric acid at the calculated ratio of the components SiO2: P2O5 = 1: 7. The wet semi-product was then heat treated at temperatures of 400; 600 and 800 ° C. The results of semi-quantitative X-ray phase analysis of wastes of enrichment of polymetallic ore in Kzyl Espe and silicophosphate products synthesized on their basis at various temperatures are presented in the table.

It is established that the temperature increase during the acid-thermal treatment of tailings of the enrichment of polymetallic ore in the m. Kzyl Espe leads to a significant change in the phase composition of the product (Table 1).

Table 1. Results of semi-quantitative X-ray phase analysis of silicophosphate products synthesized on the basis of Kzyl Espe polymetallic ore wastes at various temperatures

Phase name	Chemical composition	Content in raw materials,%	Content in products,%	
			Synthesis temperature, ^{o}C	
			400	800
Quartz	SiO_2	44,7	44,2	30,1
Cristobalite	SiO_2	0,0	0,0	32,1
Tridymite	SiO_2	0,0	0,0	12,4
Silicon Diphosphate	SiP_2O_7	0,0	3,2	18,3
Kaolinite	$Al_2(Si_2O_5)(OH)_4$	32,0	29,3	0,0
Muscovite	$KAl_2(AlSi_3O_{10})(OH)_2$	8,9	8,9	0,0
Albite	$Na(AlSi_3O_8)$	7,4	7,4	0,0
Orthoclase	$KAlSi_{35}O_8$	7,0	7,0	7,1

As a result of acid destruction of aluminosilicates in silicophosphate products, silicon dioxide appears in the form of cristobalite and tridymite, which is confirmed by the results of XRD (Table 1). Moreover, cristobalite is a more reactive compound compared to quartz and probably can participate in plant nutrition processes. XRF products synthesized at different temperatures also showed an increase in the amount of X-ray amorphous phase with increasing synthesis temperature.

An increase in the synthesis temperature to 800oC increases the depth of the interaction and in products there is also a readily soluble low-temperature form of silicon diphosphate SiP2O7, which may lead to an increase in the solubility of the synthesized silicophosphate material. As a result of the destruction of the initial aluminosilicates, it is also possible to form acidic monophosphates which, during heat treatment, are dehydrated to form polymer phosphates, and possibly silicophosphates in the X-ray amorphous vitreous phase, the presence of which is confirmed by electron microscopic images.

A study of the solubility of the synthesized samples, which was carried out in distilled water at room temperature for 30 minutes at a ratio of T: H = 1: 100, showed (Table 2) that the dependence of the solubility of silicophosphate products on temperature is extreme with a minimum in the temperature range of 600 ° C. The maximum content of monosilicic acid in the solution is observed when dissolving the silicophosphates obtained at 800oC.

Table 2 - Water solubility of silicophosphate products synthesized on the basis of wastes of enrichment of polymetallic ore m. Kzyl Espe

Synthesis temperature, °C		
400	600	800
Total solubility, rel..%		
22,1	9,7	29,7
The content of monosilicic acid, mg /g		
1,2	0,0	3,4

Literature:

1. Pozin M.E. Technology of mineral fertilizers and salts. L .: Chemistry, 1973.
2. Kudinova L.I. The influence of silicon on growth, the size of the leaf area and the adsorbing surface of plant roots // Agrochemistry 1975. № 10. P. 117.
3. Ammosova Ya.M., Balabko PN, Matychenkov VV, Avetyan NA Silicon in the soil-plant system // Agrochemistry. 1990. № 10. P. 103.
4. Takahashi E., Ma J.F. The possibility of silicon as an essential element for higher plants // Com. Agric. and Food Chem. 1991. V. 2. No. 3. P. 188-194.
5. Samsonova N.E. Silicon in soil and plants // Agrochemistry. 2005. № 6. P. 76-86.
6. Matychenkov V.V., Bocharnikova E.A. Ammosova Ya.M. Effect of Silicon Fertilizers on Plant and Soil // Agrochemistry. 2001. № 12. From 30-37.
7. Karpovich E.A. et al. A method for the preparation of thermophosphates containing potassium. A.S. USSR № 1618744, C05B 3/06, 1989.
8. Serazetdinov D.Z. Fertilizer with controlled solubility. A.S. USSR №1608172, C05B 13/06, 1987.
9. Patent of the Russian Federation No. 2525582. Silicon-containing complex fertilizer (C05G1 / 00) / Nesterenko Yu.V., Nesterenko SV Declared. 07/20/2011, publ. 08/20/2014
10. Patent RU No. 2497785. A method for obtaining a sustained-release fertilizer C05G1 / 00) / Reutov Yu.I. Declared. 30.06.2011.

Аукенова М.М.,Солодовникова А.,Капралова В.И.

Жаңа силикофосфатты тыңайтқыштарды өндіру

Түйіндеме. Қазақстан концентратталған фабрикасының қалдықтарына негізделген силиконның консервация материалдары өндірісі

Қышқыл-термиялық әдіс полиметалл кенін байыту қалдықтарына негізделген бірқатар өнімдерді алу үшін қышқыл-жылу әдісі пайдаланылды. Алынған кремний фосфаттарының ерігіштігін зерттеу ерітіндідегі ең көп ерігіштігін, сондай-ақ ерітіндідегі моносилық қышқылдың ең үлкен құрамын SiO2: P2O5 ара қатынасы 1: 7 кремний фосфаты болып табылады, 800 ° С температурасында өңделген бұл өнімді ұзақ қолданылатын фосфат-кремнийлі тыңайтқыштар ретінде кеңес беріледі.

Түйін сөздер: қышқылдық-модификацияланған зеолит, сорбция, қалпына келтіру, марганец (II), қорғасын (II).

Аукенова М.М.,Солодовникова А.,Капралова В.И.
Производство новых силикофосфатных удобрений

Резюме. Кислотно-термическим методом получен ряд продуктов на основе отходов обогащения полиметаллической руды м.Кзыл Еспе. Изучение растворимости полученных силикофосфатов показало, что максимальной растворимостью, как и наибольшим содержанием монокремниевой кислоты в растворе обладает силикофосфат с соотношением компонентов SiO_2:P_2O_5 = 1:7, термообработанный при 800ºС. Предложено рекомендовать данные продукты в качестве фосфатно-кремниевых удобрений пролонгированного действия.

Ключевые слова: отходы обогащения, кремнийсодержащие удобрения, силикофосфатные материалы.

UDC 66.094.37:547.821.411

A.M. Imangazy, R. Kurmakyzy, T.P. Mikhailovskaya, P.B. Vorobyev
«A.B. Bekturov Institute of Chemical Sciences» JSC, Almaty, Kazakhstan
kazpetrochem@gmail.com

INNOVATIVE TECHNOLOGY FOR THE PRODUCTION OF NICOTINIC AND ISONICOTINIC ACIDS

Annotation: The possibility of increasing the productivity of vapor-phase catalytic oxidation processes of 3- and 4-methylpyridines into the corresponding pyridine carboxylic acids (the intermediates for vitamins and medical supplies) is considered.

Keywords: *Methylpyridines, oxidation, vanadium oxide catalyst, vitamin PP.*

Pyridine carboxylic acids and their derivatives have various physiological properties and are widely used in medicine and agriculture. Among the carboxylic acids of the pyridine family, nicotinic acid plays an important role in synthesis of cardiamine, feramide, nicodane, etiacin, vitamin PP and other therapeutic medicaments [1].

Nicotinic acid is also used in the premixes production in animal breeding. The synthesis of nicotinic acid is based on the liquid-phase oxidation of 3-methylpyridine (3-MP) with inorganic oxidants or hydrolysis of nicotinic acid nitrile formed during the oxidative ammonolysis of the initial 3-MP [2]. The processes of oxidative processing of 4-methylpyridine (4-MP) are the basis for synthesizing important anti-tuberculosis drugs. Their industrial production was associated with the isolation of 4-MP from light pyridine bases as a mixture of «methylol derivatives» and liquid-phase oxidation with nitric acid into isonicotinic acid (INA). INA was subsequently condensed with hydrazine (into «tubazid»), and then with vanillin (to «phtivazide») [1, 3]. Liquid-phase oxidation processes have significant disadvantages, because they are carried out in batch apparatus with the use of expensive (potassium permanganate) or corrosive equipment (nitric acid) of the oxidant.

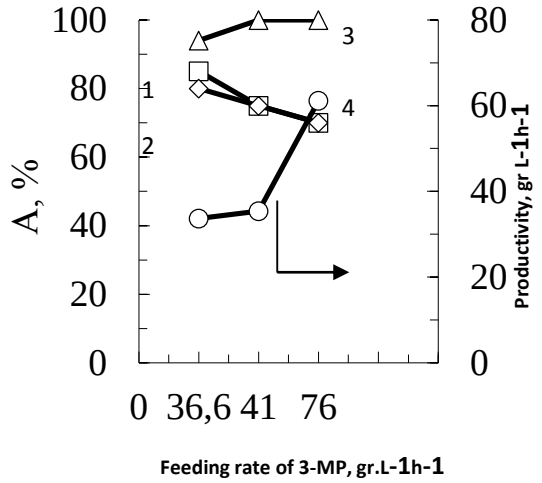
The development of heterogeneous catalytic processes for 3- and 4-MP oxidation currently being carried out at «A.B. Bekturov Institute of Chemical Sciences» JSC. Its purpose is to create new, more effective, environmentally friendly and safe methods for the preparation of pyridine carboxylic acids and therapeutic preparations based on them. This reaction is carried out in a continuous plant with a granular catalyst filled the steel reaction tube simulating one element of an industrial multi-tubular reactor [4].

An important characteristic of the catalytic process is the productivity of a single device. One way to increase the removal of the target product from the catalyst volume unit is to increase the load of the feed. To test this possibility, a V_2O_5-TiO_2 system [5, 6] was chosen, which showed high activity and selectivity in the oxidation and oxidative ammonolysis of methylaromatic compounds. The experiments were carried out at 250-350 °C and the feed of the initial compounds from 36.6 to 76 g on a 1 liter of catalyst per hour.

Figures 1 and 2 show the results of experiments on the effect of loading of raw materials on the conversion of methyl pyridines, the yield and selectivity of the formation of the corresponding pyridine carboxylic acids; the productivity optimum temperature of the processes was 300 °C.

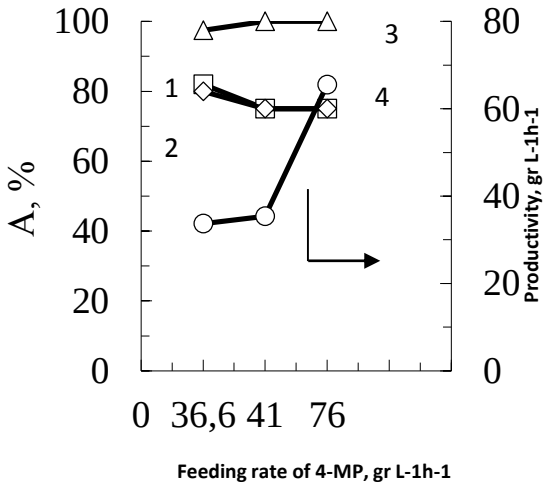
As follows from the figures, an increase in the supply of raw materials from 36.6 to 76 g per liter of catalyst per hour leads to a decrease in the conversion of starting materials by 7-10% and the yield of pyridine carboxylic acids by 5-10%. At the same time, the selectivity of the target products formation increased from 94-97.5% to 100%. As a result, the removal of nicotinic and isonicotinic acids increased from 33.7 to 61-65.5 g over 1 liter of catalyst per hour. Unreacted methyl pyridines can be isolated from the catalyst and returned to the reaction zone.

In the future we are planning to test other methods for increasing the efficiency of 3- and 4-MP oxidation to pyridine carboxylic acids, in particular, the use of catalysts with the different chemical composition, catalyst particles in the form of hollow cylinders, which will increase the active surface with a decrease in the amount of catalyst mass.



The reaction temperature is 300 °C. Designation of curves (A,%): 1 - Conversion of 3-methylpyridine, 2 - yield of nicotinic acid, 3 - selectivity of nicotinic acid formation; 4 - productivity of nicotinic acid.

Figure 1 - The influence of 3-MP feeding rate on the parameters of partial oxidation over V-Ti-O catalyst



The reaction temperature is 300 °C. Designation of curves (A,%): 1 - Conversion of 4-MP, 2 - yield of isonicotinic acid, 3 - selectivity of isonicotinic acid formation; 4 - productivity of isonicotinic acid.

Figure 2 - Influence of 4-MP feeding rate on the parameters of partial oxidation over V-Ti-O catalyst.

Literature:

1. Mashkovskiy M.D. Medicinal products / Mikhail Mashkovskiy // Vol.2. Kharkov: Torcing. 1998. - 1150 p.

2. Chuck R. Technology development in nicotinate production. Applied Catalysis A: General. 2005. - Vol. 280. - Issue 1. -.P. 75-82.

3. Preobrazhensky N.A. Chemistry of organic medicinal substances. Heterocyclic compounds and their analogs. / Preobrazhensky N.A., Genkin E.I. // M.-L.: Goskhimizdat.-1953.-592 p.

4. Ioffe I.I. Engineering chemistry of heterogeneous catalysis / Ioffe I.I., Pismen L.M. // L: Chemistry.-1972. - 464 p.

5. Suvorov B.V. Oxidation of organic compounds. Oxide vanadium-titanium catalyst for oxidation and oxidative ammonolysis of organic compounds / Suvorov B.V., Sembaev D.Kh., Kagarlitsky A.D. et al. // Bulletin of the Academy of Sciences of the KazSSR.-1974. - № 10. - P. 16-23.

6. Dmitri A. Partial oxidation of toluene to benzaldehyde and benzoic acid over vanadia/titania catalysts model: role of vanadia species / Dmitri A. Bulushev, Fabio Rainone, Lioubov Kiwi-Minsker // Catalysis Today. - 2004. – Vol. 96. - P. 195-203.

А.М. Иманғазы, Р.Курмақызы, Т.П.Михайловская, П.Б.Воробьев

Никотинді және изоникотинді қышқыл өндірісінің инновациялық технологиясы

Түйіндеме. Бұл мақалада 3 - және 4-метилпиридиндердің бу фазалы каталитикалық тотығу процестеріне сәйкес пиридинкарбон қышқылдарына – дәрумендер мен дәрілік заттарға арналған, жартылай аралық өнімдердің өнімділігін арттыру мүмкіндігі қарастырылған.

Түйін сөздер: Метилпиридиндер, тотығу, ванадий оксид катализаторы, РР дәрумені.

А.М.Иманғазы, Р.Курмақызы, Т.П.Михайловская, П.Б.Воробьев

Инновационная технология производства никотиновой и изоникотиновой кислот

Резюме. Рассмотрена возможность повышения производительности процессов парофазного каталитического окисления 3- и 4-метилпиридинов в соответствующие пиридинкарбоновые кислоты - полупродукты для витаминов и лекарственных препаратов.

Ключевые слова. Метилпиридины, окисление, катализатор ванадийоксидный, витамин РР.

UDC 547.3

Khismet A.Y., Rafikova K.S.

Supervisor–Rafikova K.S., senior-lecturer, PhD

Kazakh-National Technical University named after K.I. Satpayev, Almaty, Kazakhstan

hadichahan@mail.ru

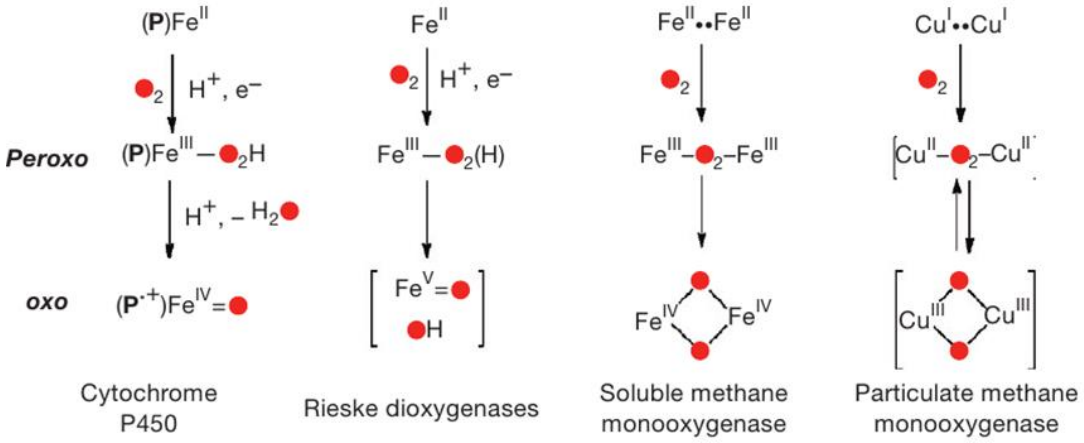
OXIDATION PROCESSES OF HYDROCARBON COMPOUNDS

Annotation. Hydrocarbons serve as the primary feedstock for the production of a number of valuable organic products and commodity chemicals. The development of selective and efficient methods for the functionalization of hydrocarbons however remains challenging. Although significant strides in this area have been made, the practical application of most of the current hydrocarbon functionalization strategies is limited due to harsh reaction conditions, significant formation of by-products mainly resulting from the use of reagents and oxidants that produce stoichiometric quantities of waste products, and the difficulty to control selectivity. As such, the goal of current research has been to develop efficient strategies for the selective functionalization of hydrocarbons that operate under mild reaction conditions and employ nontoxic reagents and oxidants that render these transformations more environmentally benign.

Keywords: oxidation, hydrocarbons, catalysts, metalloenzyme.

Iron and copper are the two most abundant transition metals in nature and are the metals of choice for many redox-active metalloproteins due to their inherent electronic properties and accessible redox potentials. Among the numerous functions performed by iron- and copper-

containing metalloenzymes are the activation of dioxygen and subsequent functionalization of hydrocarbon substrates. The most extensively studied dioxygen-activating metalloenzymes to date are the cytochromes P450 (cytP450) [1].These enzymes carry out aliphatic CdH bondhy-droxylation and olefin epoxidation reactions with excellent regio- and stereoselectivity. CytP450 has an active site that consists of an iron–porphyrin cofactor attached to the protein backbone through coordination of a cysteine at one of the axial positions of the metal, leaving the other axial site available for dioxygen binding and activation. The generally accepted mechanism for oxygen activation, also referred to as the heme paradigm (Scheme 1), [2] involves coordination of dioxygen to a reduced iron center, followed by its progressive reduction to superoxo and peroxo forms. Ultimately, the OdObondun-dergoes heterolytic cleavage to generate an oxoiron(IV)–(por-phyrin radical)–cysteinate species that has been proposed to carry out substrate oxidation.



Scheme 1- Comparison of the oxygen-activation mechanisms proposed for cytochrome P450, Rieske dioxygenases, and methane monooxygenases.

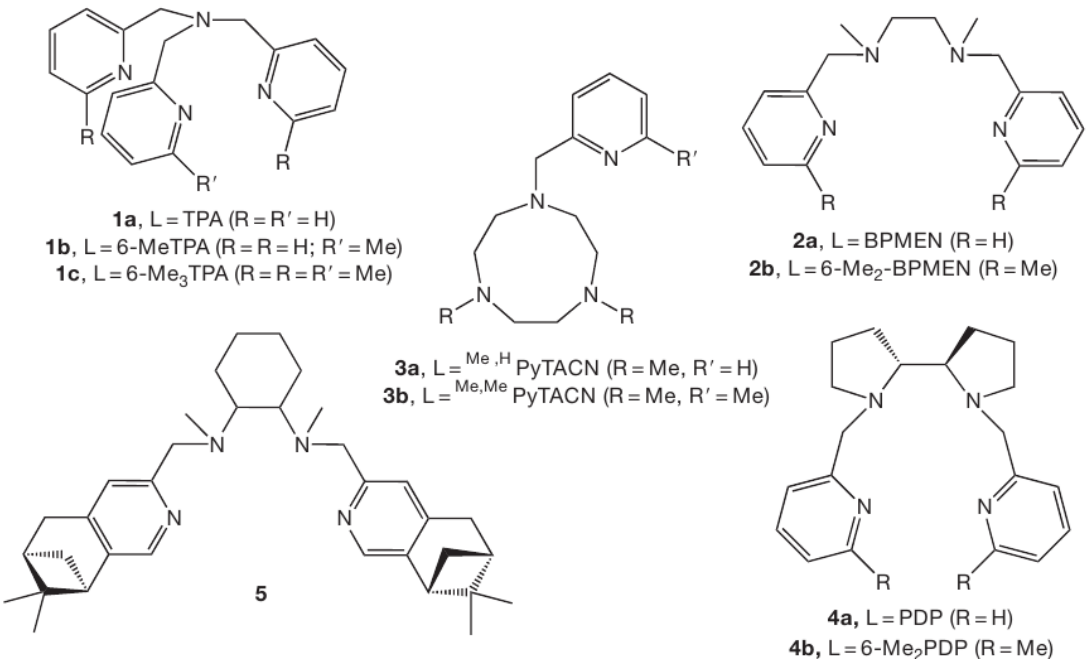
Iron-Catalyzed CdH Bond Oxidation

Most biomimetic alkane oxidation reactions that have been developed to date mimic cytochrome P450 The oxidants of choice in these systems have usually been iodosyl benzene and pyridine-N-oxide derivatives, while systems that employ inexpensive, atom-economical and environmentally friendly O_2 and/or H_2O_2 oxidants are less common. Much of the progress on iron–porphyrin catalysts was made prior to 2000, while significant progress on nonheme iron catalysts has been made within the past decade, particularly in the application of O_2 and/or H_2O_2 as oxidants [3].

Several other groups have found other high-turnover systems that very likely operate via an analogous mechanism [4]. The catalytic efficiency of these transformations is indeed impressive, but the involvement of long-lived alkyl radicals would likely limit selectivity and their potential application in organic synthesis.

Pioneers in the development of nonheme iron catalysts that use H2O2 as oxidant were Sir Derek Barton, who developed the 'Gif' system of catalysts [5,6], and Professor Donald Sawyer [7]. The efforts of both investigators in the 1980s led to the observation of very high turnover numbers for the ketone product in the oxidation of alkanes under aerobic conditions. Mechanistic studies however pointed to the involvement of long-lived alkyl radical intermediates that reacted with molecular oxygen to produce alkyl hydroperoxides which decayed to the ketone products.

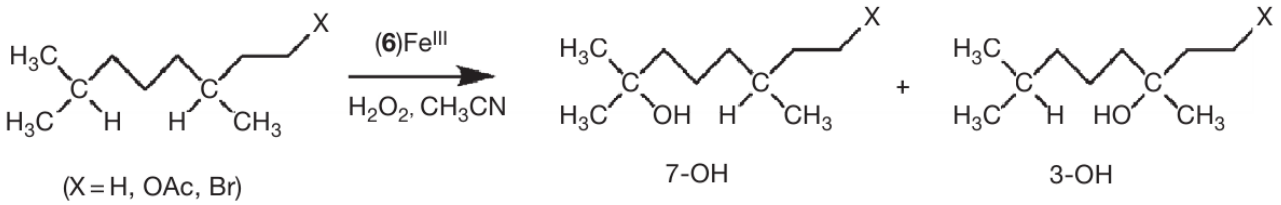
An important milestone in the development of nonheme iron catalysts for selective alkane oxidation was the report by Que and coworkers of an FeII complex that incorporates the nonheme, tetradentate TPA ligand 1a (Chart 1), capable of stereospecific oxidation of alkanes using H_2O_2. Using equiv. of H_2O_2, the (1a) FeII complex catalyzed the oxidation of cyclohexane to a mixture of alcohol and ketone products with turnover numbers of up to 3.6 and high alcohol-to-ketone (A/K) selectivity.



Scheme 2 - Ligands used in iron-catalyzed hydrocarbon oxidations

Notably, the oxidation could be effected by one of several possible oxidants, namely H_2O_2, ROOH, peracid, or ArIO, with comparable yields, suggesting the formation of a common oxidant. Furthermore, 1-substituted 3,7-dimethyloctanes were converted mainly to alcohol products with excellent and predicted selectivity for the 7- over the 3-position under substrate limiting conditions (Scheme 4).

The discovery of this catalyst represents an important development, as it demonstrates an alternative strategy for obtaining synthetically useful product yields under substrate limiting conditions without the use of acetic acid as additive.



Scheme 4 - Regioselective hydroxylation of 1-substituted 3,7-dimethyloctane

Conclusions

Significant progress has been made in the past decade toward the development of nonheme iron catalysts for the hydroxylation of strong CdH bonds and the epoxidation and cis-dihydroxylation of C]C bonds with high stereoselectivity. The stereoselectivity observed implicates a metal-based oxidant that in some cases is likely to be an oxoiron(V) species like that proposed for the arene cis-dihydroxylating Rieske dioxygenases. Furthermore, reaction conditions with limiting substrate have been found that increase the potential utility of these iron-catalyzed reactions for synthetic applications.

References:

1. Que, L.; Tolman, W. B. Nature 2008, 455, 333.
2. Que, L. J. Biol. Inorg. Chem. 2004, 9, 922.
3. Guo, C. C.; Chu, M. F.; Liu, Q.; Liu, Y.; Guo, D. C.; Liu, X. Q. Appl. Catal. A: Gen.

2003, 246, 303.
4. Sun, C. L.; Li, B. J.; Shi, Z. J. Chem. Rev. 2011, 111, 1293.
5. Barton, D. H. R.; Doller, D. Acc. Chem. Res. 1992, 25, 504.
6. Barton, D. H. R.; Gastiger, M. J.; Motherwell, W. B. J. Chem. Soc. Chem. Commun. 1983, 41.
7. Sheu, C.; Richert, S. A.; Cofre, P.; Ross, B.; Sobkowiak, A.; Sawyer, D. T.;
Kanofsky, J. R. J. Am. Chem. Soc. 1990, 112, 1936.

Хисмет А.Е., Рафикова Х.С.

Көмірсутекті қосылыстардың тотығу процестері

Түйіндеме. Көмірсутектер негізгі бағалы шикізат ретінде бағалы органикалық өнімдер мен тауарлық химия өнімдерін шығарады. Көмірсутектерді функционализациялаудың селективті және тиімді әдістерін әзірлеу, бірақ күрделі болып қалады. Осы саладағы маңызды қадамдарға қарамастан, қазіргі көмірсутекті функционализация стратегиясының көпшілігін практикалық қолдану қатаң реакция жағдайына байланысты шектеледі, негізінен қалдықтардың стехиометриялық мөлшерін шығаратын реагенттер мен оксиданттарды пайдалану нәтижесінде туындайтын қосымша өнімдердің маңызды қалыптасуы өнімдерді, сондай-ақ таңдаушылығын бақылап отыру қиындық тудырады. Осылайша, ағымдағы зерттеулердің мақсаты жұмсақ реакция жағдайында жұмыс істейтін көмірсутектерді селективті функционализациялаудың тиімді стратегияларын әзірлеу және осы трансформацияларды қоршаған ортаға зиян келтірмейтін және атомдық экономикалық тұрғыдан қамтамасыз ететін тотықты емес реагенттер мен оксиданттарды қолдану болды.

Түйін сөздер: тотығу, көмірсутектер, катализаторлар, металлогенез.

Хисмет А.Е., Рафикова Х.С.

Окислительные процессы углеводородных соединений

Резюме. Углеводороды используются в качестве первичного сырья для производства ряда ценных органических продуктов и сырьевых химикатов. Однако, разработка селективных и эффективных методов для функционализации углеводородов остается сложной задачей. Несмотря на то, что были достигнуты значительные успехи в этой области, практическое применение большинства существующих стратегий функционализации углеводородов ограничено из-за суровых условий реакции, значительное образование побочных продуктов главным образом в результате использования реагентов и окислителей, которые производят стехиометрические количества отходов продуктов и трудностей с контролем избирательности. Таким образом, целью текущих исследований является разработка эффективных стратегии селективной функционализации углеводородов, которые работают в мягких условиях и используют нетоксичные реагенты и окислители, способствующие более экологически чистым превращениям.

Ключевые слова: окисление, углеводороды, катализаторы, металлофермент.

УДК 661.63+661.872.84+544.723

[1]A. Syrgabayeva, [2]B. Kaiyrzhan, [3]R.M. Chernyakova,
[4]U.Zh.Jussipbekov, [5]Agatayeva A.A.
Supervisor–M.Zh. Kussainova, PhD, lecturer
[1,2]Kazakh National Research Technical University after K. I. Satpayev, Kazakhstan, Almaty
[3,4,5]Institute of Chemical Sciences named after A.B. Bekturov, Almaty, Kazakhstan.
marzhan.zhan.84@mail.ru

SORPTION OF SILVER CATIONS (I) WITH IRON HEXACYANOFERRATE (II) IN THE SYSTEM «$FE_4[FE(CN)_6]_3 \cdot 5H_2O – AG^+ – H_2O$»

Annotation: *Hexacyanoferrate (II) iron is not only a pigment material, but also, having a crystal structure, exhibits sorption properties with respect to cations whose sizes are smaller than the size of the channels of the ferrocyanide lattice and polar molecules. Sorption of Ag^+ cations depends on all the investigated process factors (C, τ, T, pH), and is determined to a greater extent by their concentration and process time, to a large extent - by the norm of iron hexacyanoferrate (II) (T: , and the temperature has little effect. It was found that the greatest degree of sorption of silver cations is achieved under mixing conditions and somewhat decreases in acidic (pH 1-2) and alkaline (pH 10) media. The degree of sorption of silver ions (I) remains very high (Kc=97-99%).*

***Keywords**: iron hexacyanoferrate (II), silver cations, sorption, desorption, collet milk.*

The main wastes of phosphorous production are: phosphorite fines, slags, phosphorus slurries, including cotreled milk, ferrophosphorus, waste water, gas emissions of phosphoric furnaces, etc.

Among all phosphorus waste, the most toxic are phosphorus slurries. All phosphorus slurries obtained in the production of phosphorus are divided into primary (rich in phosphorus, up to 70%) and secondary (phosphorus-poor, up to 7%). As a rule, they contain a mineral base - phosphorus and water, as well as mineral impurities that fall into the phosphorus - raw. The mineral base forms a complex composition of the colloidal structure and firmly retains water and phosphorus. As a result, the volumes of primary slimes repeatedly exceed their own volume of mineral slurries. When washing liquid phosphorus with water (during condensation and pumping) a part of the sludge is washed and carried away with waste water, its main mass remains in raw phosphorus and, when settled, is gradually separated by a layer of dirty phosphorus [1-2].

Rich sludge after sedimentation of raw phosphorus contains more than 50% phosphorus and it is used to produce phosphoric acid by burning in existing conical or horizontal furnaces.

The formation of phosphorus-poor slurries (0.1-0.5% phosphorus) is due to the imperfection of the technology of processing primary sludge and wastewater treatment. Secondary slimes include the waste of phosphate production - the dust of electrostatic precipitators, which, after washing the electrostatic precipitators with water, is discharged for storage in special evaporative pools in the form of an aqueous suspension - cotral "milk" (CM) [3]. Primary and secondary sludges are discharged into sedimentation tanks, which disables sewage treatment systems, or impairs the quality of their purification. This prevents reuse of wastewater. Thus, the production of elemental phosphorus is associated with the formation of various man-made phosphorus-containing wastes, among which the "poor" phosphorus slurry, in particular the "milk" milk, belongs to the large-tonnage waste. Cauterized "milk" is a hard-to-destroy emulsion of variable composition stabilized by highly active contaminants. The processing of such phosphorus-containing slurries on slurry plants is difficult and, as a rule, requires a "recharge" of commodity phosphorus, which is not economically feasible. In addition, slurry plants available at phosphorus plants do not have sufficient power and are not able to completely process the formed sludge. Therefore, the solution of the problem of slurry utilization can be the improvement of furnaces for burning phosphorus slimes, since burning of primary slurries will allow to abandon the intermediate expensive operation - distillation of the sludge obtained from sewage clarification and, therefore, to exclude the presence of one of the secondary slurry species - the bottom residue. For this, it is necessary to increase the capacity of slurry combustion at phosphorus plants, and this will allow to implement measures to protect the technological lines of wastewater treatment from salvage discharges of phosphorus slurries from phosphoric acid shops on them, and, consequently, to improve the quality of sewage treatment.

Another promising direction of utilization of phosphor slurry, cotrel dust and phosphoric fines, can be their complex processing by acid-thermal decomposition to obtain fused polyphosphates [4]. Realization of the given process in conditions of high-temperature processing practically complete decomposition of raw material is achieved, the product turns out more concentrated, restrictions on quality of phosphoric acid are removed. Despite a number of positive moments, this method of processing phosphorus-containing waste has drawbacks: the process takes place at high temperatures, energy-consuming, includes the stage of preliminary drying of the pulp and provides a sharp cooling of the finished product. That is, it differs in many stages.

In the scientific and patent literature there are works on obtaining RK fertilizers by low-temperature acid-thermal method [5]. A mixture of slurry phosphoric acid with cotrel "milk", taken in relation to the production of a product containing 48-51% P2O5, undergoes heat treatment at (300-3500C). The fertilizers obtained are not hygroscopic. Despite the lower process temperature and its one-stage process, this method also has disadvantages: a high consumption of acidic reagent and a high content of free P2O5 in the product, which causes a violation of the process and degrades the quality of the finished fertilizer. The phosphate part of the finished fertilizer is largely represented by citrate-soluble forms, which does not always satisfy the requirements imposed by agrochemicals.

To date, the involvement of phosphorus enterprises in the process of processing waste products into target products remains a topical direction in terms of solutions to environmental problems in the industrial regions of the republic. The presence of secondary sludge in amounts exceeding the design assumptions, and the lack of technical means for their neutralization lead to the premature filling of sludge accumulators with waste whose harmful content exceeds the agreed sanitary conditions. This constantly creates a potential threat to phosphorous plants for the contamination of open water bodies and groundwater. In this regard, there is a need not only to neutralize them, but also to develop effective methods of utilization with the receipt of marketable products. Since a significant amount of phosphorus-containing sludge has accumulated on the production territory of the SF "NDFZ" in Taraz (Kazfosfat LLP), in our opinion, their implementation is most effective not only in large-tonnage production, such as the production of mineral fertilizers, but also in low-tonnage, for example, the production of blue pigment, rare and noble metals, in particular silver, indium, gallium, widely used in various industries [6].

Given the complex nature of the interaction of hexacyanoferrrate (II) iron with $AgNO_3$, in this section we investigated the sorption capacity $Fe_4[Fe(CN)_6]_3 \cdot 5H_2O$ in relation to cations Ag^+ introduced as the $AgNO_3$ salt, in dynamic and static conditions as a function of time, temperature, concentration Ag^+ and the norm $Fe_4[Fe(CN)_6]_3 \cdot 5H_2O$.

The influence of time was investigated in a solution with an initial silver concentration of 78,4%, at 25^{o}C and the ratio S:L=1:100 in dynamic and static conditions. The measurement of the acidity of the system prior to the onset of the sorption process showed that the pH is 4.

Under dynamic conditions, the sorption of silver cations proceeds intensely at the beginning of the process. So, it`s already 5 min. process, the degree of absorption of silver cations reaches 95,9% (table 1) and for 20 min. mixing of hexacyanoferrrate (II) iron absorbs almost all silver (K=99,9%). When the system is stirred under the conditions under study, the process proceeds only by the type of sorption.

As can be seen from fig. 1 in static conditions, the storage of silver cations in solution with an increase in time to 60 minutes sharply decreases. Further increase in time, the sorption process slows down and more than 150 minutes the concentration of the cations of the Ag^+ changes insignificantly.

Table 1. The influence of time on the content of cations Ag^+ in system «$Fe_4[Fe(CN)_6]_3 \cdot 5H_2O$–$Ag^+$ –H_2O» in dynamic conditions

Time, min.	Content of silver cations in solution	
	Residual content, %	Absorption rate, %
5	3,24	95,9
10	2,16	97,2
15	1,08	98,6
20	0,077	99,9

So, for 60 minutes of the process the degree of absorption of the cations of the Ag^+ reaches 84,8%; for 150 mines – 96,1%; and for 200 mines – 97%.

In the static conditions of complete sorption of silver cations by hexacyanoferrrate (II) iron is not achieved even within 20 hours (K=98,2%). In this case, only the sorption of silver cations. However, a high degree of their sorption is achieved over a longer period of time than under dynamic conditions.

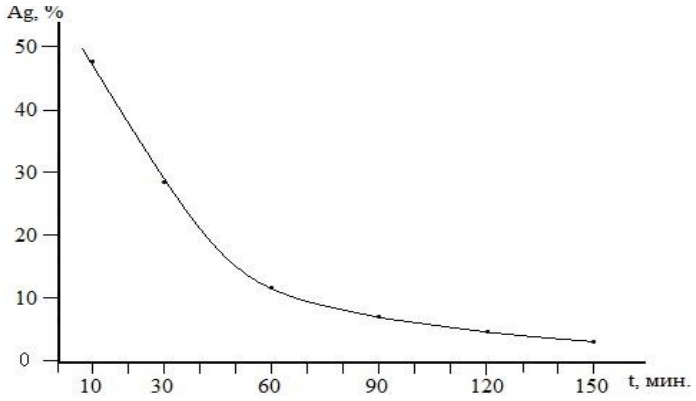


Figure 1 – The effect of time on the concentration of Ag^+ in the system «$Fe_4[Fe(CN)_6]_3 \cdot 5H_2O – Ag^+ – H_2O$»

List of sources used:

1.Sultanova I.G., Belikova I.K. Gas phase over phosphate-siliceous melts //Phosphorus: the coll. of works. LENNIIGIPROKHIM. - Leningrad, 1985. - p.22-28.

2.Serazetdinov D.Th., Kim M.Kh., Kozheknikova V.P., Bekturov A.B. Study of the composition of phosphorus-containing components of roaring dust: the cl. of ws. IKHN AN KazSSR. - Alma-Ata. –1977.-T.44.- p.30-33.

3.Shimanskyi K.A., Belov V.N., Ermakov V.F., Ershov V.A. The study of the physico-chemical properties of the dust formed during the electrospill of phosphorus //Phosphoric industry - 1971. - № 1.- p.8-12.

4.Drozdova V.I. Aксenova O.V., Torocheshenkov N.S. Method of neutralization and utilization of waste of phosphate production of cotrel milk //Theses repor.. republ. scient- techn. mee. - Shymkent, 1980.- 34 p.

5. Kozhevnikov V. P. Development of technology for the production of polyphosphate fertilizers from phosphorus waste: autoref. …dis. tech.scien. – Phrumze, 1984.- 21p.

6.Baiburina Zh.M. The development of technology for the production of ferrocyanide pigments from the cotril “milk”: dis. … kand. tech. scien. - Almaty, 1998.- P 23.

[1]Сыргабаева А., [2]Кайыржан Б., [3]Р.М.Чернякова,[3]У.Ж. [4]Джусипбеков, [5]Агатаева А.А.

Сорбция катионов серебра (I) гексацианоферратом (II) железа в системе «$Fe_4[Fe(CN)_6]_3 \cdot 5H_2O – Ag^+ – H_2O$»

Резюме. Гексацианоферрат (II) железа является не только пигментным материалом, но и, обладая кристаллической структурой, проявляет сорбционные свойства по отношению к катионам, размеры которых меньше размера каналов ферроцианидной решетки, и полярным молекулам. Сорбция катионов Ag^+ зависит от всех исследуемых факторов процесса (С, τ, Т, pH и Т: Ж), при этом в большей мере определяется их концентрацией и временем процесса, в значительной мере – нормой гексацианоферрата (II) железа (Т:Ж), а температура оказывает небольшое влияние. Установлено, что наибольшая степень сорбции катионов серебра достигается в условиях перемешивания и несколько снижается в кислой (pH 1-2) и щелочной (pH 10) средах. При этом степень сорбции ионов серебра (I) остается очень высокой (Кс=97-99%).

Ключевые слова: гексацианоферрат (II) железа, катионы серебра, сорбция, десорбция, котрельное молоко.

[1]А.Сырғабаева, [2]Б. Қайыржан, [3]Р.М.Чернякова, [4]Ө.Ж. Жүсіпбеков, [5]Агатаева А.А.

«$Fe_4[Fe(CN)_6]_3 \cdot 5H_2O – Ag^+ – H_2O$» жүйесіндегі күміс (I) катиондарын темір (II) гексацианоферратымен сорбциялау

Түйіндеме. Темір (II) гексацианоферраты, тек пигменттік материалдар ғана емес, сонымен қатар, кристалды құрылымға ие бола отырып, катиондарға қатысты, және өлшемдері ферроцианид торларының арналарынан аз болатын полярлы молекулаларға қатысты сорбциялық қасиет көрсетеді. Ag^+ катиондарының сорбциясы процестің барлық зерттелетін факторларына байланысты (С, τ, Т, pH және Қ:С), сонымен бірге айтарлықтай мөлшерде, олардың концентрациясы және үрдістің уақыты арқылы анықталады, үлкен мөлшерде - темір (II) гексацианоферрат (Қ:С) нормасы арқылы, ал температура аз ғана шамада әсер етеді. Күміс катиондарының сорбциялануының ең үлкен дәрежесіне араластыру шарттары арқылы қол жеткізілді, ал қышқыл (pH 1-2) және сілтілі (pH 10) ортада біршама азаятыны анықталды. Күміс иондарының (I) сорбциялау дәрежесі өте жоғары болып келеді (Кс = 97-99%).

Түйін сөздер: темір гексацианферраты (II), күміс катиондары, сорбция, десорбция, котрельді сүт.

UDC 547.3

M.M. Tursynbekova, G.A. Zhumahanova, G.Z. Izmahan, K.S. Rafikova, A.G. Zazybin
Supervisor− Rafikova K.S., senior-lecturer, PhD
Kazakh-National Technical University named after K.I. Satpayev, Kazakhstan, Almaty
hadichahan@mail.ru

EXTRACTION OF SULFUR FROM OIL BY MONOCATIONIC IONIC LIQUID

Annotation. *Imidazolium-based zinc-containing ionic liquids (ILs), [1-R-3-R'-imidazolium]alkylsulfate-$ZnCl_2$ (R and R') H or alkyl), were highly effective for the denitrogenation of a model oil containing quinoline, indole, or acridine in n-heptane. Interaction of 1-ethyl-3-methylimidazolium ethylsulfate ([EMIm]$EtSO_4$) with $ZnCl_2$ produces Zn-containing ILs, presumably [EMIm]$ZnCl_2(EtSO_4)$ and [EMIm]$ZnCl(EtSO_4)_2$ as the major ionic species. The interaction of $EtSO_4$- and $ZnCl_2(EtSO_4)$- with a heterocyclic N compound was theoretically investigated. The zinc-containing IL, [EMIm]$ZnCl_2(EtSO_4)$, used for the extraction of quinoline was successfully regenerated by employing diethyl ether as a back extractant.*

Keywords: *extraction, ionic liquids, imidazolium, sulfur.*

In recent years, desulfurization and denitrogenation of transportation fuels have attracted increasing interest because of the stringent regulation on the environmental pollution caused by exhaust gases, such as SOx and NOx, to the atmosphere.

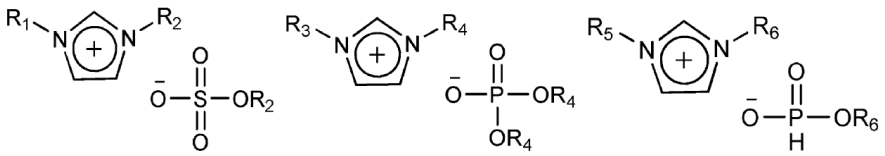
To protect the environment against contamination, many developed countries, including countries in Europe and Japan, are enforcing the regulation to reduce the allowable sulfur level in diesel fuel down to 10 parts per million by weight (ppmw) by 2010.1-3 Industrially, the removal of organosulfur and organonitrogen compounds in fuel oils is being carried out by means of a simultaneous hydrodesulfurization (HDS) and hydrodenitrogenation (HDN) process at around 350 °C using catalysts based on CoMo or NiMo, which involves the C-S and C-N bond cleavage to produce H_2S and NH_3, respectively [1].

However,current hydrotreating catalysts used for this purpose are not very effective for the removal of aromatic sulfur compounds, such as benzothiophenes (BTs) and dibenzothiophenes (DBTs), and aromatic nitrogen compounds. Although the allowable nitrogen content is not strictly specified, the development of new approaches to drastically reduce the nitrogen content in transportation fuel oils presumably below 10 ppmw is urgently demanded to meet the need of ultra-clean fuel for environmental protection [2].

Recently, Lewis acidic ILs bearing metal halide anions based on $AlCl_3$, $FeCl_3$, and $CuCl_2$ were shown to exhibit promising performances on the selective removal of aromatic sulfur compounds. Being motivated by these results, we have tested metal-containing Lewis acidic ILs as extractants for the selective removal of aromatic nitrogen compounds from hydrocarbon mixtures. During the course of our study on the denitrogenation of fuel oils, we have found that Zn-containing imidazolium-based ILs have strong affinities to aromatic nitrogen compounds. We now report on the use of Zn-containing imidazolium-based ILs for the extraction of nitrogen compounds present in hydrocarbon mixtures at an ambient temperature as well as on the theoretical investigation on the interaction between ILs and heterocyclic N compounds [3].

Synthesis of Room Temperature Ionic Liquids (RTILs)

RTILs, 1-alkyl-3-methylimidazolium alkylsulfate, 1-alkyl-3-methylimidazolium alkylphosphite, and 1-alkyl-3-methylimidazolium dialkylphosphate, were prepared using the methods described in the literature. RTILs containing ZnCl2 were prepared by dissolving anhydrous $ZnCl_2$ in a RTIL at 60 °C with vigorous stirring. The weight ratio of RTIL/$ZnCl_2$ was varied from 1 to 20. All of the Zn-containing ILs obtained were liquids at room temperature with a moderate viscosity.



$R_1 = H, CH_3, C_2H_5, n\text{-}C_4H_9, n\text{-}C_8H_{17}$; $R_2 = CH_3, C_2H_5$
$R_3 = CH_3$; $R_4 = C_2H_5, n\text{-}C_4H_9$; $R_5 = CH_3$; $R_6 = C_2H_5, n\text{-}C_4H_9$

Scheme 1 - Structures of ILs Tested for the Denitrogenation of the Model Oil

Denitrogenation Experiments.

Unless otherwise stated, all of the denitrogenation experiments were conducted under a nitrogen atmosphere. A typical denitrogenation experiment is as follows: In a 50 mL Schlenk tube, an IL (1 g) was mixed with 5 g of model oil containing 5000 ppm of quinoline, acridine, or indole and 20 000 ppm of n-octane as an internal standard in n-heptane. The resulting mixture was stirred for 20 min and then allowed to stand for 10 min at room temperature. After the extraction was completed, the upper heptane layer was analyzed by GC and GC-mass. The bottom IL layer was characterized by 1H NMR [4].

Results and Discussion

Denitrogenation with Neat RTILs. The denitrogenation of the model oil containing 5000 ppm of quinoline and 20 000 ppm of n-octane as an internal standard in n-heptane was conducted at room temperature using RTILs shown in Scheme 1. The Nernst partition coefficient KN,13,27 defined as the mass ratio of the nitrogen content in a RTIL to the nitrogen content in the model oil [mg (N) g (IL)-1/mg (N) g (oil)-1], was measured for each extraction. As listed in Table 1, all of the RTILs showed KN values in the range of 2.8-6.7, which are equivalent to 36-58% quinoline extraction. For methylsulfate series, the KN value was found in the order: 1,3-dimethylimidazolium methylsulfate ([DMIm]MeSO4) < 1-ethyl-3-methylimidazolium methylsulfate ([EMIm]$MeSO_4$) < 1-butyl-3-methylimi-dazolium methylsulfate ([BMIm]$MeSO_4$) < 1-octyl-3-methylim-idazolium methylsulfate ([OMIm]$MeSO_4$). The reason for this is not clear at the moment, but the extraction ability of IL seems to be related to the free volume in an IL because the molar volume increases going from [DMIm]$MeSO_4$ to [OMIm]-$MeSO_4$.

IL	DE[b] (%)	K_N[c]
[DMIm]$MeSO_4$	36.2	2.84
[EMIm]$MeSO_4$	47.9	4.60
[BMIm]$MeSO_4$	52.7	5.57
[OMIm]$MeSO_4$	57.3	6.71
[HEIm]$EtSO_4$	40.8	3.45
[EMIm]$EtSO_4$	40.6	3.42
[BEIm]$EtSO_4$	55.3	6.19
[EMIm]$EtPHO_3$	40.7	3.43

Table 1.Denitrogenation of the Model Oil Containing Quinoline Using Various Types of ILs

a The extraction of quinoline was conducted at room temperature with the model oil containing 5000 ppm of quinoline and 20 000 ppm of n-octane as an internal standard in n-heptane. The weight ratio of model oil/IL was set at 5. b DE) degree of extraction (%). c Nernst partition coefficient) [mg (N) g (IL)-1/mg (N) g (oil)-1]. d A total of 20 wt % in [BEIm]EtSO4.

Characterization of Zn-Containing RTILs: FTIR

Even though the neat RTILs exhibited some ability to extract quinolone (molar ratio of IL/$ZnCl_2$) 2), and (c) $ZnCl_2$, from the model oil, their performances are far from being commercialized. For the complete extraction of Lewis basic heterocyclic nitrogen compounds, the

complexation with Lewis acidic metal halide, such as $ZnCl_2$ and $AlCl_3$, would be more desirable but the following recovery of the nitrogen compound and metal halide from the resulting metal complexes would be much more difficult.

It is well-known that amines interact with Lewis acidic zinc halide to form stable bisamine zinc halide complexes, $(amine)_2ZnX_2$.30-33 Therefore, to facilitate the recovery of amines, the bond strength between amine and ZnX2 should be reduced. One way to weaken the bond strength would be the lowering of the Lewis acidity on the Zn center, by transforming zinc halide into zincate anion (ZnX_4^{2-},X) halide) through a reaction with an imidazolium halide.

It is reported that the reaction of zinc halide, ZnX_2 (X) Cl and Br) with 2 equiv of [BMIm]Cl produces an IL, $[BMIm]_2ZnCl_2X_2$, which possesses both Lewis acidity and basicity.33

We hoped that these imidazolium zinc tetrahalides would exhibit high quinolone extraction ability from the model oil However, contrary to our expectation, the addition of 20 wt % $[EMIm]_2ZnCl_2Br_2$ did not improve the extraction ability of $[BEIm]EtSO_4$. It is likely that the Zn center is fully occupied by strongly coordinating halide.

As can be seen in Figure 1, the FTIR spectrum of the viscous liquid is quite different from those of $ZnCl_2$ and $[EMIm]EtSO_4$, indicating the formation of a new ionic species. The broad peak centered at 3103 cm^{-1}, associated with the interaction of aromatic C(2)-H with $EtSO^{4-}$in $[EMIm]EtSO_4$,34-37 shifted to a higher frequency at 3109 cm^{-1} upon treating with $ZnCl_2$. The SdO asymmetric stretching frequency centered at 1214 cm^{-1} also moved to a higher frequency at 1289 cm^{-1}, implying that $EtSO^{4-}$ is bonded to $ZnCl_2$ cm^{-1} upon treating with $ZnCl_2$. The SdO asymmetric stretching frequency centered at 1214 cm^{-1} also moved to a higher frequency at 1289 cm^{-1}, implying that $EtSO^{4-}$ is bonded to $ZnCl_2$.

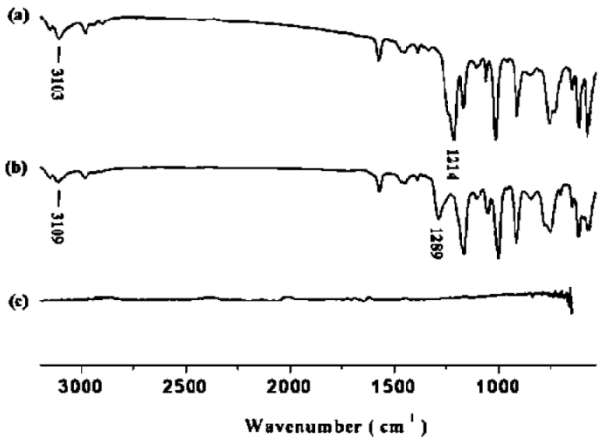


Figure 1 - FTIR spectra of (a) $[EMIm]EtSO_4$, (b) $[EMIm]EtSO_4$-$ZnCl_2$

Conclusions

Zn-containing ILs, prepared from the interaction of $ZnCl_2$ with imidazolium-based IL bearing a alkylsulfate anion, were proven to be effective extractants for the denitrogenation of a model oil containing quinoline, acridine, and/or indole. In particular, the performance of dialkylimidazolium alkyl sulfate RTIL for the extraction of basic nitrogen compounds, such as quinoline and acridine, was significantly improved up to more than 2 times by the co-presence of Lewis acidic $ZnCl_2$.

References:

1. Ferrari, M.; Maggi, R.; Delmon, B.; Grange, P. J. Catal. 2001, 198, 47–55.

2. Caeiro, G.; Costa, A. F.; Cerqueira, H. S.; Magnoux, P.; Lopes, J. M.; Matias, P.; Ribeiro, F. R. Appl. Catal., A 2007, 320, 8–15.

3. Ko, N. H.; Lee, J. S.; Huh, E. S.; Lee, H.; Jung, K. D.; Kim, H. S.; Cheong, M. Energy Fuels 2008, 22, 1687–1690.

4. Eun Soo H., A. Zazybin, J.Palgunadi. Zn-Containing Ionic Liquids for the Extractive Denitrogenation of a Model Oil: A Mechanistic Consideration. Energy & Fuels 2009, 23, 3032–3038.

М.М. Тұрсынбекова, Г.А. Жумаханова, Г.Ж. Ізмахан, Х.С. Рафикова, А.Г. Зазыбин
Монокатионды иондық сұйықтықпен мұнайдан күкіртті алу

Түйіндеме. Мырыш қамтитін имидазолды иондық сұйықтықтар (ИС), [1-R-3-R'-имидазолил] алкилсульфат-$ZnCl_2$ (R және R ') H немесе алкил) хинолин, индол, акридин бар моделді отында, н-гептанда десорбция үшін жоғары тиімді болып табылады. 1-этил-3-метилимидазоллық этилсульфаттың ([EMIm] $EtSO_4$) $ZnCl_2$-мен өзара әрекеттестігі негізгі иондық түрлер ретінде Zn-құрамындағы ИС-ті, болжамды [EMIm] $ZnCl_2$ ($EtSO_4$) және [EMIm] ZnCl $(EtSO_4)_2$ түзіледі. $EtSO^{4-}$ және $ZnCl_2$ ($EtSO_4$) - гетероциклы N-қосылысымен өзара әрекеттесуі теориялық түрде зерттелді. Мырыш- құрамында ИС, [EMIm] $ZnCl_2$ ($EtSO_4$) бар, хинолинді экстракциялау үшін пайдаланылған диэтил эфирді артқы экстрагенттер ретінде пайдалану арқылы қалпына келтірілді.

Түйін сөздер: өндіру, иондық сұйықтықтар, имидазол, күкірт.

М.М. Турсынбекова, Г.А. Жумаханова, Г.Ж. Ізмахан, Х.С. Рафикова, А.Г. Зазыбин
Экстракция серы из нефти монокатионной ионной жидкостью

Резюме. Имидазольные цинкосодержащие ионные жидкости (ILs), [1-R-3-R'-имидазолил] алкилсульфат-$ZnCl_2$ (R и R') H или алкил) высокоэффективны для десорбции модельного топлива, содержащего хинолин, индол или акридин в н-гептане. Взаимодействие этилсульфата 1-этил-3-метилимидазолия (EMIm $EtSO_4$) с $ZnCl_2$ приводит к образованию Zn-содержащих ИЖ, предположительно [EMIm] $ZnCl_2$ ($EtSO_4$) и [Enm ZnCl $(EtSO_4)_2$ в качестве основных ионных частиц. Теоретически исследовано взаимодействие $EtSO^{4-}$ и $ZnCl_2$ ($EtSO_4$) - с гетероциклическим N-соединением. Цинк-содержащие ИЖ, $ZnCl_2$ ($EtSO_4$), используемые для экстракции хинолина, успешно были регенерированы с использованием диэтилового эфира в качестве обратного экстрагента.

Ключевые слова: экстракция, ионные жидкости, имидазолий, сера.

УДК 544.723; 519.17; 661.634

А.А. Агатаева, К.Е. Ермекова, Р.А. Кайынбаева, Н.Н. Кожабекова, Р.М.Чернякова, У.Ж. Джусипбеков
АО «Институт химических наук им. А. Б. Бектурова», Казахстан, Алматы
aktolkynabduali@gmail.com

СОВМЕСТНОЕ ИЗВЛЕЧЕНИЕ МАРГАНЦА (II) И СВИНЦА (II) КИСЛОТОМОДИФИЦИРОВАННЫМ ЦЕОЛИТОМ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ШАНКАНАЙ ИЗ КИСЛОЙ СРЕДЫ

Аннотация. *Изучено влияние времени и концентрации катионов Pb (II) и Mn (II) на сорбционную способность кислотомодифицированного цеолита месторождения Шанканай. Выявлено, что продолжительность процесса оказывает большее влияние на сорбцию марганца, чем синца. С ростом концентрации сорбируемых катионов степень их сорбции в H_3PO_4.увеличивается за счет углубления процессов декатионирования и деалюминирования. Сорбент оказывает предпочтительную сорбционную способность по отношению к катионам Pb (II).*

Ключевые слова: *кислотомодифицированный цеолит, сорбция, степень извлечения, марганец (II), свинец (II)*

В связи с истощением запасов высококачественного минерального сырья увеличивается образование техногенных отходов при их переработке, которые загрязнены тяжелыми металлами (ТМ). Постоянное накопление таких отходов приводит к увеличению занимаемых площадей для их хранения. Кроме того, растворимые компоненты ТМ в отходах оказывают негативное воздействие на окружающую среду вследствие миграции в подземные воды, загрязняя почву и почвенные воды. Другими источниками поступления ТМ в окружающую среду являются конечные продукты, получаемые из продуктов переработки забалансовых руд, в частности минеральные удобрения, производство которых базируется на фосфорной кислоте, которая загрязнена ТМ, перешедшими из исходного сырья. В настоящее время загрязнение окружающей среды ТМ признается одной из главных проблем экологии и

здоровья населения. Свинец (II) и марганец (II) относятся к токсичным тяжелым металлам, которые способны к концентрированию и накоплению в почве, сточных и подземных водах, к накоплению в организме человека. Высокие концентрации этих металлов оказывают токсическое воздействие на живые организмы, приводя к необратимым нарушениям биохимических процессов. Для удаления катионов свинца и марганца из воды необходимо поддержание pH до определенного уровня с целью их окисления с последующим осаждением гидроксидов этих металлов и фильтрацией образовавшихся соединений.

В последние годы широко применяется сорбционный метод с использованием природных алюмосиликатных сорбентов, который позволяет снижать содержание в воде загрязнений органического и неорганического происхождения до любой остаточной концентрации. В научной литературе имеются сведения о применении природных цеолитов для удаления ТМ (Cu, Fe, Co, Ni, Pb^{2+}, Mn^{2+} и др.) из загрязненных вод [1,2]. В ряде работ рассматривается процесс сорбции катионов Pb^{2+} или Zn^{2+} в присутствии ионов Mn^{2+} природным цеолитом [3,4]. Полученные результаты показывают, что природный цеолит может быть использован как эффективный сорбент для извлечения ионов ТМ из загрязненных вод. Однако довольно часто возникает необходимость в глубокой очистке минеральных кислот, например фосфорной кислоты без изменения содержания в ней основного фосфатного компонента. Это возможно при использовании сорбента, обладающими как высокими сорбционными свойствами, так и сильным сродством к удаляемым ТМ.

Эффективность модифицированных цеолитов обусловлена благодаря содержанию в своем составе дополнительных кислотных и активных в процессах сорбции центров, присутствующих в модификаторе, например H^+-центров, гидроксильных и аминогрупп. Так в работе [5] проведено теоретическое описание конкурентного связывания катионов тяжелых металлов на примере свинца и меди на ионообменных материалах различной природы. При исследовании процессов сорбции тяжелых металлов на композитном сорбенте, приготовленном из цеолита и угольной золы [6] установлено, что по способности к сорбции ионы тяжелых металлов располагаются в ряд: $Pb^{2+} > Cu^{2+} > Cd^{2+} > Ni^{2+}$.

Проблема создания новых сорбентов, обладающих высокими сорбционными свойствами относится к приоритетным направлениям развития науки и химической технологии. В последнее время наибольший интерес вызывают модифицированные формы природных цеолитов, которые могут эффективно очищать различные среды, в том числе кислые растворы различной концентрации, от тяжелых металлов. При этом следует учесть, что цеолиты разных месторождений отличаются условиями образования в природе, что обуславливает определенное соотношение в них обменных катионов. Это обуславливает разную степень катионного обмена и различное значение адсорбционной способности по отношению к катионам для цеолитов различных месторождений даже с равным содержанием в них клиноптилолита [7,8]. Данный факт вызывает необходимость в индивидуальном изучении сорбционных свойств цеолитов того или иного месторождения, в том числе и их активированных форм.

Республика Казахстан имеет крупные запасы цеолитов, из которых наиболее разведанным является месторождение Шанканай (Талдыкорганская обл.). Шанканайские цеолиты являются высококремнистыми и устойчивыми цеолитам, проявляют высокие сорбционные свойства по отношению к ТМ в концентрированной фосфорной кислоте и способны к модификации [9 -11]. Поэтому наибольший интерес вызывает взаимодействие модифицированных цеолитов месторождения Шанканай с тяжелыми металлами (Pb, Mn), являющимися одними из загрязняющих веществ в фосфорной кислоте.

В работе использовали цеолит месторождения Шанканай, модифицированный соляной кислотой (15%). В концентрированную фосфорную кислоту (85,2 %) вводили расчетное количество уксуснокислого свинца $Pb(CH_3COO)_2*3H_2O$ и $Mn(CH_3COO)_2$ марки «х.ч.», соответствующее заданной концентрацией катионов Pb^{2+} и Mn^{2+}. Процесс сорбции катионов свинца (II) и марганца (II) осуществляли при комнатной температуре в условиях перемешивания сорбента (Т) со свинец-, марганецсодержащей фосфорной кислотой (Ж),

взятых в соотношении Т: Ж равном 10 : 100. Исходную и конечную концентрацию ионов Pb^{2+} и Mn^{2+} в растворах определяли на атомно-абсорбционном спектрофотометре типа АА-7000, фирмы «Shimadzu Corporation», Япония, № А30664901456.

Сорбцию оценивали по изменению содержания катионов Pb^{2+} и Mn^{2+} в растворе, т.е. по разности исходной и остаточной ее концентрации. Степень сорбции (извлечения) представляет собой отношение разности исходной и достигнутой к фиксированному моменту времени концентрации катионов Pb (II) и Mn (II) к их исходному содержанию.

Исследование влияния времени процесса на сорбционную способность кислотомодифицированного цеолита проводили при равных концентрациях катионов Pb^{2+} и Mn^{2+} (50 мг/л) в фосфорной кислоте. Полученные результаты приведены на рисунке (а) Из рисунка видно, что с увеличением времени до 20 мин остаточное содержание сорбируемых катионов в условиях их одновременной сорбции несколько увеличивается. Дальнейшее повышение времени (свыше 20 мин) не влияет на остаточное содержание ионов Pb^{2+}, в то время как остаточное содержание ионов Mn^{2+} несколько снижается, соответственно степень сорбции последних несколько возрастает. Так, за 5 мин из H_3PO_4 сорбируется 85,00 % Pb и 52,50 % Mn, за 20 мин – 80,83 % Pb и 48,34 % Mn, за 45 мин – 80,84 % Pb и 52,50 % Mn, за 60 мин – 80,84 % Pb и 55,00 % Mn. В количественном отношении можно отметить, что в условиях одновременной сорбции катионов Pb (II) и Mn (II) за 20 мин кислотомодифицированный цеолит насыщается катионами Pb (II) быстрее, чем катионами Mn (II).

Изучение влияния концентрации сорбируемых катионов на сорбционную способность кислотомодифицированного цеолита проводили при равных концентрациях катионов Pb^{2+} и Mn^{2+}, которое изменяли от 10 до 80 мг/л. Время сорбции составляло 60 мин. Как видно из рисунка (б) с ростом концентрации сорбируемых катионов хотя их остаточное содержание в жидкой фазе исследуемой системы «Pb^{2+} – Mn^{2+} – кислая среда – кислотомодифицированный цеолит» увеличивается, но степень сорбции возрастает. Если фосфорная кислота с концентрацией Pb и Mn равной10 мг/л очищается на 25,20% от Pb (II) и 25,00 % от Mn (II), то в H_3PO_4 с их концентрацией равной 30 мг/л – на 78,20 % и 65,39 % соответственно, а с концентрацией равной 80 мг/л – на 87,50% Pb и 66,82 % Mn. Анализ полученных результатов выявил, что сорбционная способность кислотомодифицированного цеолита в концентрированной H_3PO_4 по отношению к сорбируемым катионам увеличивается. Это, вероятно, обусловлено углублением процессов декатионирования и деалюминирования цеолита в очищаемой фосфорной кислоте, способствующих повышению поглощающей способности природного цеолита [12,13].

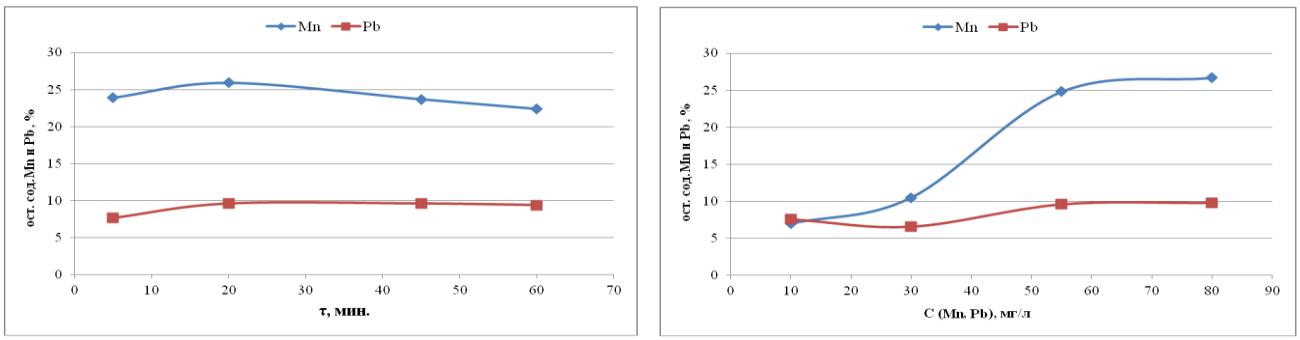


Рисунок 1 - Влияние времени (а) и концентрации катионов Pb^{2+} и Mn^{2+} на их остаточное содержание в системе «H_3PO_4 – Pb^{2+} – Mn^{2+}– кислотомодифицированный цеолит»

Следует отметить, что при одновременной сорбции катионов Pb (II) и Mn (II) кислотомодифицированный цеолит проявляет предпочтительную сорбционную способность по отношению к катионам. Такое поведение кислотомодифицированного цеолита по отношению сорбируемым катионам не связано с размером их ионных радиусов, т.к. ионный

радиус катиона Pb^{2+} (1,26 Å) больше, чем катиона Mn^{2+} (0,91Å). По-видимому, не смотря на больший размер катиона Pb (II), кислотомодифицированный цеолит проявляет большее сродство по отношению к нему, чем к катиону Mn (II).

Литературы:

1. Белова Т.П., Ратчина Т.И., Гавриленко Ю.С., Адсорбция меди, никеля, кобальта и железа натуральным цеолитом из водных растворов в динамическом режиме// Горный информ.-аналит. бюлл. (научно-техн. журн.). М.: ООО «Горная книга» –2014. – С. 300-307.

2. Кац Э.М., Никашина В.А., Бычкова Я.В. Сорбция тяжелых металлов Ni, Cd, Cr, Zn, Cu из поверхностной воды на природном и модифицированном клиноптилолитах// Сорбционные и хроматографические процессы. 2013. Т. 13. Вып. 6. – С. 808-815.

3. Белова Т.П. Адсорбция марганца и свинца натуральным цеолитом из водных растворов// Сорбционные и хроматографические процессы. -2015. Т. 15, Вып. 5. – С. 630-632

4. Iskander A.L., Khald E.M., Sheta A.S. Zinc and manganese sorption behavior by natural zeolite and bentonite// Annals of Agricultural Sciences. – Vol. 56, Issue 1, 2011, P. 43–48.

5. Байгозин Д.В., Калинкина Л.М., Митилинеос А.Г., Кынин А.Т. // Конкурентная сорбция катионов меди(II) и свинца (II) на волокнистых и гранулированных ионообменных материалах // Сорбционные и хроматографические процессы. -2014. -Т. 14, N 3. - С. 502-510.

6. Jha V.K., Matsuda M., Miyake M. Sorption properties of activated carbon-zeolite composite prepared from coal fly ash for Ni^{2+}, Cu^{2+}, Cd^{2+} and Pb^{2+} // J. Hazard. Mater. 2008, V. 160, P. 148-153.

7. Бебия А.Г., Гуляев П.Ю., Милюкова И.В. Исследование сорбционных свойств цеолитов разнеуровневого залегания в зависимости от удельной поверхности частиц // Вестник ЮГУ. – 2014.- Вып. 2(33). – С. 15-23.

8. Horea B., Maria S., Andrada M., Silvia B. Zeolitic volcanic tuffs from Măcicaş (Cluj County), natural raw materials used for NH^{4+} removal from wastewaters // Geologia. – 2006. – Vol. 51, № 1. – P. 43-49.

9. Sultanbayeva G.Sh, Holze R., Chernyakova R.M., Djusipbekov U.Zh. . Removal of Fe^{2+}-, Cu^{2+}-, Al^{3+}- and Pb^{2+}-ions from phosphoric acid by sorption at zeolite and its mixture with bentonite.// Microporous and mesoporous materials. Niderlandy. 170 (2013) P. 173-180.

10. Kussainova M. Zh., Chernyakova R.M., Jussipbekov U.Zh., Salih P., Hamdi Temel. Removal of Pb^{2+}, Cd^{2+}, and Cu^{2+} from phosphoric acid solution using the chitosan-modified natural zeolite // Asia-Pacific J. of Chem. Eng. – 2015. – P. 1-9.

11. Kussainova M. Zh., Salih Pasa, Dzhusipbekov U.Zh, Chernyakova R. M. Metin Atlan, Hamdi Temel. Comparative sorption capacity of Pb (II) and Cd (II) by natural zeolite in phosphoric acid medium // Desalination and Water Treatment. London, Downloaded by [Dicle University]. – 2015. – P. 1-11.

12. Garcia–Basabe Y., Rodriguez-Iznaga I., Menorval M. Step – wise dealumination of natural clinoptilolite: Structural and physicochemical characterization // Microporous and Mesoporous Materials. – 2010. – Vol. 135. – P. 187-196.

13. Allen S.J., Ivanova E., Koumanova B. Adsorption of sulfur dioxide on chemically modified natural clinoptilolite. Acid modification // J. Chem. Eng. – 2009. – Vol.152, N 2-3. – P.389-395.

А.А. Ағатаева, Қ.Е. Ермекова, Р.А. Қайыңбаева, Н.Н. Қожабекова, Р.М.Чернякова, Ө.Ж. Жүсіпбеков

Қышқыл ортадан марганец (II) және қорғасынды (II) Шаңқанай кен орнының қышқылмен модификацияланған цеолиті арқылы бірге бөліп алу

Түйіндеме.Уақыт пен Pb (II) және Mn (II) катиондары концентрациясының Шаңқанай кен орнының қышқылмен модификацияланған цеолитінің сорбциялық қасиетіне әсері зерттелді. Процесс ұзақтығы қорғасынға қарағанда марганецтің сорбцияlануына көп әсер ететіні анықталды. Сорбцияланған катиондардың концентрациясы артқан сайын, олардың фосфор қышқылындағы сорбциялану дәрежесі катионсыздану және алюминийсіздену процестерінің күшеюі себепті артады. Сорбент Pb (II) катиондарына қатысты жоғары сорбциялық қабілетін көрсетеді.

Түйін сөздер: қышқылмен модификацияланған цеолит, сорбция, сорбциялану дәрежесі, марганец (II), қорғасын (II).

A.A. Agatayeva, K.E. Yermekova, R.A. Kayinbayeva, N.N. Kozhabekova, R.M.Chernyakova, U.Zh. Zhussipbekov
The combined extraction of manganese (II) and lead (II) by the acid-modified zeolite of the Shankanay deposit from the acidic medium
Summary. The influence of time and concentration of Pb (II) and Mn (II) cations on the sorption capacity of the acid-modified zeolite of the Shankanay deposit was studied. It was found that the duration of the process has a greater effect on the sorption of manganese than lead. With an increase of the concentration of sorbed cations, the degree of their sorption in H_3PO_4 is enhanced by deepening the processes of decationation and dealumination. The sorbent exerts a preferential sorption ability with respect to the Pb (II) cations.
Keywords: acid-modified zeolite, sorption, extraction rate, manganese (II), lead (II).

УДК 622.244

В.Н. Аюкаева[1], Т.Р.Зияева[1], Г.И. Бойко[1], Р.Г. Сармурзина[2], Н.П. Любченко[1]
Научный руководитель – Г.И. Бойко, доктор хим. наук, профессор
[1]Казахский Национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева» [2]Ассоциация «KazEnergy», г.Астана
amtek@bk.ru

АЗОТ-КИСЛОРОД ПРОИЗВОДНЫЕ МАЛЕИНОВОГО АНГИДРИДА ДЛЯ ИНГИБИРОВАНИЯ КОРРОЗИИ

Аннотация. *Представлены данные испытания нового реагента, полученного на основе реакции этерификации малеинового ангидрида с полиоксиэтиленсорбитаном и диэтиламином, в качестве ингибитора коррозии. Установлено, что созданный реагент значительно снижает скорость коррозии. Степень защиты поверхности стали марки Ст.3 в модельном водно-солевом растворе, имитирующем состав пластовых вод нефтяных месторождений, возрастает с увеличением расхода дозируемого ингибитора МА-ДЭА/ПОЭС-18 и составляет 90% при времени экспозиции в течение 3-х суток.*
Ключевые слова: *Коррозия, ингибиторы, состав, модельные водно-солевые растворы, испытание.*

Для нефтедобывающей и нефтетранспортирующей промышленности остро стоит проблема повышения долговечности эксплуатации оборудования и трубопроводов. Это связано с тем, что нефтепромысловое оборудование работает в тяжелых условиях, подвергаясь значительным нагрузкам, коррозии и интенсивному изнашиванию. Экономические потери от коррозии металлов огромны. По оценкам специалистов различных стран эти потери в промышленно–развитых странах составляют от 2 до 4 % валового национального продукта, соответственно ущерб от данного процесса в мире ежегодно оценивается в миллиарды долларов [1].

Процесс коррозии протекает самопроизвольно, в результате взаимодействия металлов, сплавов и изделий из них с окружающей средой. В основе этого взаимодействия лежат химические и электрохимические реакции, а иногда и механическое воздействие внешней среды [2]. Нефтяные и газоконденсатные месторождения характеризуются большим содержанием продуктов и примесей, которые по своей природе являются коррозионными, в результате чего и возникают проблемы при работе установок по добыче и переработке нефти и газа. Увеличение обводненности нефтедобывающих скважин способствует возникновению коррозии, помимо этого скорость коррозии увеличивает и присутствие солей, которые усиливают проводимость водного раствора, т.е. перенос электронов от анода к катоду [3].

Из многолетнего опыта борьбы с коррозией заметно, что надежная работа технологического оборудования может быть обеспечена путем применения ингибиторов. При этом в сравнении с другими методами противокоррозионной защиты технология ингибирования агрессивных сред отличается относительной простотой, легкостью производственного внедрения без изменения ранее принятого технологического режима и не требует существенных материально-технических затрат[4].

Наибольшее применение в производстве получили различные органические соединения. Органические ингибиторы, имеющие гетероатомы O, N и S обладают более высокой основностью и плотностью электронов и, таким образом, являются более эффективными ингибиторами. Кислород, азот и сера являются активными центрами процесса адсорбции на поверхности металла. Эффективность ингибирования соответствует последовательности O>N >S >P [5].

Азотсодержащие ингибиторы коррозии давно успешно применяются в нефтедобыче и транспортировке. Авторами [4] приводятся данные об использовании первичных, вторичных, третичных алифатических замещенных соединений пиридина, хинолина, имидазолина и четвертичных аммониевых соединениях, в том числе, имеющих в своей структуре различные кислородсодержащие группы.

В кислых средах в качестве ингибиторов используют азот- серосодержащие соединения и их производные, альдегиды, тиоальдегиды, ацетиленовые соединения и различные алкалоиды, например, папаверин, стрихнин, хинин и никотин. В нейтральных средах – бензоаты, нитриты, хроматы и фосфаты, действующие как хорошие ингибиторы [5].

Универсальные ингибиторы коррозии до сих пор не найдены и в каждом конкретном случае наибольший защитный эффект оказывает ограниченное число реагентов. В связи с этим необходимо создание нового ряда ингибиторов и модификация уже существующих композиционных составов, способных обеспечить высокий защитный эффект в широком диапазоне условий применения [6-7].

В данной работе для защиты нефтепромыслового оборудования от коррозии был разработан новый ингибитор путем каталитической этерификации малеинового ангидрида с полиэтиленсорбитаном и диэтиламином. Процесс осуществляли в апротонных амидных растворителях и диметилсульфоксиде при температуре процесса 95-100˚С в течение 8 часов.
В качестве катализатора использовали пиридин. Реагенту присвоена марка МА-ДЭА/ПОЭС-18.

Защитные свойства ингибиторов исследовались гравиметрическим методом при 20ºС согласно ГОСТ 9.506-87 в модельных водно-солевых растворах, имитирующих состав пластовых вод нефтяных месторождений [8].

Перед испытанием проводили очистку поверхности образца с последующим обезжириванием и травлением по ГОСТ 9.909-86 [9].

Составы имитата пластовой воды были приготовлены в соответствии с СТ–17-03-02 [10]. В таблице 1 представлены составы растворов солей для приготовления имитата пластовой воды. Имитат получают при смешивании равных объемов двух растворов солей: раствора А и раствора Б в соотношении 1:1, pH раствора 7,4.

Таблица 1 - Состав имитата пластовой воды

Раствор	Состав раствора	Компонентыраствора	Примечания
А	Ca^{2+} - 1100 мг/л Mg^{2+} - 380 мг/л	$CaCl_2 \cdot 2H_2O$ $MgCl_2 \cdot 6H_2O$	-
Б	HCO_3^- - 976 мг/л Cl^- - 14045 мг/л	$NaHCO_3$ NaCl	Навеска NaCl рассчитывается с учетом содержания ионов Cl^- в растворе А

Для оценки эффективности нового реагента МА-ДЭА/ПОЭС-18 были проведены испытания на стальных пластинках марки Ст.3 в статических условиях, Образцы выдерживали в течение установленного времени. Длительность испытаний – 1 сутки и 3 суток.

Скорость коррозии $V_{кор}$ (мг/см^2·ч) вычисляют по формуле:

$$V_{кор} = \frac{m_1 - m_2}{S \cdot \tau} \quad (1)$$

, где: m_1– масса образца до испытания, мг;
m_2– масса образца после испытания, мг;
S – площадь поверхности образца, см^2;
τ – время испытания, ч.

Уровень эффективности действия защиты Z, % вычисляют по формуле:

$$Z = \frac{V_1 - V_2}{V_1} \cdot 100, \quad (2)$$

где: V_1- скорость коррозии образцов в не ингибированной среде, (мг/см^2·ч);
V_2- скорость коррозии образцов в ингибированной среде, (мг/см^2·ч)

В таблице 2 приведены данные испытания нового реагента марки МА-ДЭА/ПОЭС-18 в качестве ингибитора коррозии в модельном водно-солевом растворе.

Таблица 2. Результаты испытания ингибитора марки МА-ДЭА/ПОЭС-18 в модельном водно-солевом растворе в течение 24 часов

Расход реагента, ppm	Скорость коррозии, г/см^2·ч	Эффективность ингибитора, %
холостая	$9{,}629 \cdot 10^{-6}$	-
10 ppm	$3{,}939 \cdot 10^{-6}$	59,1
30 ppm	$3{,}939 \cdot 10^{-6}$	59,1
50 ppm	$3{,}939 \cdot 10^{-6}$	59,1
70 ppm	$2{,}626 \cdot 10^{-6}$	72,7
100 ppm	$2{,}188 \cdot 10^{-6}$	77,3
150 ppm	$1{,}751 \cdot 10^{-6}$	81,8
200 ppm	$1{,}313 \cdot 10^{-6}$	86,3

Анализ таблицы 2 позволяет сделать вывод о том, что с увеличением расхода реагента эффективность ингибиторной защиты увеличивается и при 200 ppm достигает 86,3%, при этом скорость коррозии снижается с $9{,}629 \cdot 10^{-6}$ г/см^2·ч в холостой пробе, до $1{,}313 \cdot 10^{-6}$ г/см^2·ч.

Таблица 3. Результаты испытания ингибитора марки МА-ДЭА/ПОЭС-18 в модельном водно-солевом растворе в течение 72 часов

Расход реагента, ppm	Скорость коррозии, г/см^2·ч	Эффективность ингибитора, %
холостая	$13{,}1 \cdot 10^{-6}$	-
10 ppm	$8{,}75 \cdot 10^{-6}$	33,4
30 ppm	$7{,}88 \cdot 10^{-6}$	40
50 ppm	$5{,}69 \cdot 10^{-6}$	56,7
70 ppm	$4{,}81 \cdot 10^{-6}$	63,4
100 ppm	$3{,}06 \cdot 10^{-6}$	76,7
150 ppm	$2{,}19 \cdot 10^{-6}$	83,3
200 ppm	$1{,}31 \cdot 10^{-6}$	90

По результатам данных сравнительных исследований, приведенных в таблицах 2 и 3 видно, что с увеличением продолжительности времени испытания с 24-х до 72-х часов степень

защиты возрастает. Это связано с механизмом защитного действия разработанного ингибитора, который заключается в образовании на поверхности металла защитных пленок [11-12], с помощью которых осуществляется разделение агрессивной среды и металла. С увеличением продолжительности испытания растет толщина пленочного слоя и эффективность защитного действия ингибитора. Эффективность защитного действия ингибитора МА-ДЭА/ПОЭС-18 с увеличением расхода растет и достигает 90 % при 200 ppm, скорость коррозии снижается с $13{,}1 \cdot 10^{-6}$ г/см^2·ч до $1{,}31 \cdot 10^{-6}$ г/см^2·ч.

Таким образом, разработан реагент марки МА-ДЭА/ПОЭС-18. Установлено, что созданный реагент значительно снижает скорость коррозии. Степень защиты поверхности стали марки Ст.3 в модельном водно-солевом растворе, имитирующем состав пластовых вод нефтяных месторождений, возрастает с увеличением расхода дозируемого ингибитора МА-ДЭА/ПОЭС-18 и составляет 90% при времени экспозиции в течение 72часов при 20^{o}С.

Литературы:

1 Билашев Б.А., Қырықбаев Е.Г. Проблемы защиты нефтепромыслового оборудования от коррозии в Казахстане: научный журнал /Вестник КазНТУ №5 (105) – 2014. 55-57 с.

2 Жук Н.П. Курс теории коррозии и защиты металлов: Учебное пособие для вузов. – 2-е изд., стереотипное. Перепечатка с издания 1976 г. М.: ООО ТИД «Альянс», 2006. – 472 с.

3Lekan Taofeek Popoola, AlhajiShehuGrema, Ganiyu Kayode Latinwo, Babagana Guttiand Adebori Saheed Balogun. Corrosion problems during oil and gas production and its mitigation: a springer open journal /International Journal of Industrial Chemistry (IJIC). 2013. 1-15.

4 Фахретдинов П.С., Борисов Д.Н., Романов Г.В., Ходырев Ю.П., Галиакберов Р.М. Ингибиторы коррозии из ряда аммониевых соединений на основе α-олефинов: печатный научно-технический журнал/ Нефтегазовое дело №. 2008.

5 B. E. Amitha Rani and Bharathi Bai J. Basu.Green Inhibitors for Corrosion Protection of Metals and Alloys: An Overview. International Journal of Corrosion Volume 2012 (2012). 2012. 15 p.

6 Аюкаева В.Н., Шугаева Г.Н., Набидоллаев С.Е., Бойко Г.И. Новые ингибиторы коррозии, содержащие гетероатомы азота и кислорода. Труды международных сатпаевских чтений «Научное наследие Шахмардана Есенова»: Алматы. – 2017. – 1150-1153 с.

7 V.N. Ayukayeva, G.I. Boyko, N.P. Lyubchenko. Functionalized maleic anhydride for corrosion inhibition in oil pipeline transport. VII International workshop “Specialty polymers for environment protection, oil industry, bio-, nanotechnology and medicine”, September 7-9, 2017. – 48 p.

8 ГОСТ 9.506-87 Единая система защиты от коррозии и старения. Ингибиторы коррозии металлов в водно-нефтяных средах. Методы определения защитной способности.

9 ГОСТ 9.909-86 Единая система защиты от коррозии и старения. Металлы, сплавы, покрытия металлические и неметаллические неорганические.

10 СТ 17-03-02 Единая система защиты от коррозии и старения. Имитаты пластовых вод.

В.Н.Аюкаева[1], Т.Р.Зияева[1], Г.И. Бойко[1], Р.Г. Сармурзина[2], Н.П. Любченко[1]

Коррозияны тежеуге арналған малеин ангидридінің азот-оттегі туындылары

Түйіндеме. Коррозия ингибиторы ретінде малеин ангидридін полиоксиэтиленсорбитанмен және диэтиламинмен этерификациялау реакциясы негізінде алынған жаңа реагенттің сынау нәтижелер келтірілген. Құрастырылған реагент коррозия жылдамдығын айтарлықтай төмендететіні анықталды. Мұнай кен орындарының жер асты суларын үлгілік сулы тұзды ерітіндіде Ст.3 болат бетінің қорғау дәрежесі 3 күн экспозиция кезінде МА-ДЭА/ПОЭС-18 ингибиторының шығыны артқан сайын қорғау дәрежесі де артып 90%-ға жетеді.

Түйін сөздер: Коррозия, ингибиторлар, композиция, үлгілік тұзды ерітінділер, сынау.

V.N. Ayukayeva[1], T.R. Ziyayeva[1], G.I.Boyko[1], R.G. Sarmurzina[2], N.P. Lyubchenko[1]

Nitrogen-oxygen derivatives of maleic anhydride for corrosion inhibition

Summary. The data of experiment of a new reagent is obtained on the basis of the esterification reaction of maleic anhydride with polyoxyethylene sorbitan and diethylamine as a corrosion inhibitor are presented. It is established that the created reagent significantly reduces the rate of corrosion. The degree of protection of the surface of steel grade St.3 in the model water-salt solution simulating the composition of the reservoir waters of oil fields increases with the increase in the consumption of the MA-DEA / POES-18 dosed inhibitor and is 90% with the exposure time within 3 days.

Keywords: Corrosion, inhibitors, composition, model water-salt solutions, test.

УДК 666.712

М.Т. Байгазиев[1], А.Е. Бимуратов[1], С.Е. Набидоллаев[1], М.К. Елеубеков[1], Н.П. Любченко[1], Р.Г. Сармурзина[2], Г.И. Бойко[1], Д.В.Козырев[3]

[1] Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева, Казахстан, г.Алматы

[2]Ассоциация "Kazenergy", г. Астана

[3]ТОО «Атырауский нефтеперерабатывающий завод», г.Атырау

meirzhan.baigaziyev@gmail.com

РАЗРУШЕНИЕ АНОМАЛЬНО СТОЙКИХ ВОДОНЕФТЯНЫХ ЭМУЛЬСИЙ ЗАПАДНОГО КАЗАХСТАНА ЭНЕРГОАККУМУЛИРУЮЩИМИ ВЕЩЕСТВАМИ

Аннотация. *Приведены результаты по разрушению нефтешламов Атырауского нефтеперерабатывающего завода, отобранных из прудов дополнительного отстоя с применением композиционных составов растворителей с энергоаккумулирующими веществами. В качестве ЭАВ испытан, сплав активированного алюминия (Rau-85). Выявлена высокая эффективность новых композиционных составов по извлечению нефтепродуктов из нефтешламов, степень извлечения достигает в среднем 88,5, 89,1 и 85,0 %, без применения энергоаккумулирующих веществ полнота извлечения не превышает 43%.*

Ключевые слова: *Активированные сплавы алюминия, нефтяной шлам, композиционные составы, разрушение*

В настоящее время во всем мире наблюдается тенденция по увеличению глубины переработки нефти. Одним из способов достижения данной цели можно считать переработку нефтяных шламов. Количество накапливаемого нефтешлама может варироваться в зависимости от нескольких факторов таких как характериситика нефти, технологическая схема переработки, способы хранения нефти, и самое важное, производительность завода. Есть прямая зависимость чем выше производительность перерабатывающего завода, тем больше накапливается нефтешлама. В среднем на каждые 500 т переработанной нефти получается 1 тонна нефтешлама [1]. Отмечается [2-4], что во всем мире каждый год накапливается 60 млн тонн нефтешлама и суммарный объем накопленных нефтяных шламов достигает 1 млрд тонн.

В связи с этим остро стоит проблема наиболее полного извлечения нефтяной содержимой нефтешламов и безопасной утилизации отходов.

В данном сообщении осуществлен анализ компонентного состава нефтешламов, отобранных из прудов дополнительного отстоя ТОО «АНПЗ» и проведены исследования по оценкам эффективности новых композиционных составов, содержащих энергоаккумулирующие вещества по извлечению нефтепродуктов из нефтешламов.

Пробы нефтешламов были отобраны из разных уровней глубин и значительно различаются содержанием нефти, воды и механических примесей. В таблице 1 представлен компонентный состав проб нефтяных шламов. Нижний слой (проба №3) отличается наибольшим содержанием механических примесей 34,65 % и наименьшим содержанием нефтепродуктов 19,65%. Средний (проба №2) и верхний (проба №1) слои имеют содержание нефтепродуктов 36,65 и 32,5% соответственно. Пробы в обычных условиях представляет собой сложную физико-химическую смесь нефтепродуктов, воды, механических примесей и органических соединений, используемых при нефтепереработке, имеющие пастообразную консистенцию.

Таблица 1.Содержание примесей в образцах нефтешламов

Нефтешлам	Содержание воды, %	Содержание механических примесей, %	Содержание нефтепродуктов, %
Верхний слой (проба №1)	52,4	15,1	32,5
Средний слой (проба №2)	49,95	13,4	36,65
Нижний слой (проба№3)	45,7	34,65	19,65

Для разрушения нефтешламов были использованы промышленные моно- и поликомпонентные растворители:бензол, уайт-спирит и растворитель 646. Известно, что многокомпонентные растворители имеют высокую эффективность в композиции с энергоаккумулирующими веществами сплав (Rau-85). В таблице 2 представлены результаты экспериментов по разрушению нефтешлама различными композиционными составами, содержащими энергоаккумулирующие вещества (сплав Rau-85).

Раствори-тель	Концент-рация HCl, %	Расход реагента Rau-85, кг/т	Соотн. шлам:раств (масс,%)	Степень извлечения нефтепродуктов из шлама, %		
				проба №1	проба №2	проба №3
Бензол	без HCl	10	1:1	71,9	73,2	45,6
Уайт-спирит	1	10	1:1	82,3	87,6	73,5
	1	10	1:4	86,4	89,1	76,8
Раствори-тель 646	1	10	1:1	81,2	75,5	80,0
	1	10	1:4	88,5	88,5	85,8
	без HCl	10	1:1	72,7	74,3	79,1
	без HCl	Без Rau-85	1:1	40,0	61,0	65,9
	1	Без Rau-85	1:1	39,4	49,0	43,5

Установлено, что многокомпонентные растворители имеют более высокую эффективность в композиции с энергоаккумулирующими веществами (сплав Rau-85).

Наилучший результат по разрушению для всех образцов нефтешлама были получены в композиционных составах содержащих растворитель в соотношении нефтешлам:растворитель (1:4), реагент Rau-85 при расходе 10кг/т и 1%-ный раствор соляной кислоты. Полнота извлечения нефтепродуктов из нефтяного шлама достигает 88,5; 88,5 и 85,8% для проб №1, №2 и №3 соответственно. Высокую эффективность показал также состав содержащий в качестве растворителя уайт-спирит в соотношении шлам:растворитель (1:4), реагент Rau-85 и 1%-ный раствор соляной кислоты. Полнота извлечения для образцов №1, №2 и №3 достигает 86,4; 89,1 и 76,8 %. Использование 1%-ного раствора HCl обусловлено тем, что ранее в работах [5-7] нами было показано что ЭАВ в составе композиций проявляют высокую моющую эффективность АСПО и значительное увеличение скорости и теплового

эффекта реакции сплава Rau-85 с дистиллированной водой при незначительном ее подкислении.

Для сравнения приведены результаты по разрушению нефтешлама без применения энергоаккумулирующего сплава, которые показали наименьшую эффективность, полнота извлечения нефти составила 39,4; 49,0 и 43,5% для образцов нефтешламов верхнего, среднего и нижнего слоев.

Таким образом, осуществлены исследования по разрушению нефтешлама с использованием многокомпонентных растворителей в композиции с энергоаккумулирующими веществами. В качестве ЭАВ испытан. сплав активированного алюминия (Rau-85). Разработаны наиболее эффективные композиционные составы для разрушения нефтешламов, отобранных из прудов дополнительного отстоя ТОО «АНПЗ».

Полнота извлечения нефтепродуктов из нефтешламов достигает 85,8-89,1%.

Благодарность

Авторы выражают признательность ТОО «АНПЗ» за предоставление возможности работать для решения проблем производства в рамках хозяйственного договора и предоставления финансовой поддержки.

Литературы:

1.J. A. C. M. Van Oudenhoven, G. R. Cooper, G. Cricchi, J. Gineste, P. Otzl and D. E. Martin, Oil Refinery Waste, Disposal Methods and Costs 1993 Survey, Conservation of Clean Air and Water in Europe (CONCAWE), Brussels, 1995. pp. 1-39

2.V. L. Da Silva, F. C. Alves and F. P. De Franca, A Review of the Technological Solutions for the Treatment of Oily Sludges from Petroleum Refineries, Waste Manage. Res., 30, 1016-1030. 2012.

3.BP, BP Statistical Review of World Energy June 2012, London, 2012, p. 16

4. R. A. Tahhan, T. G. Ammari, S. J. Goussous and H. I. Al-Shdaifat, Enhancing the Biodegradation of Total Petroleum Hydrocarbons in Oily Sludge by a Modified Bioaugmentation Strategy, Int. Biodeter. Biodegr., 65, 130-134, 2011.

5. Труды Международных Сатпаевских чтений «Научное наследие Шахмардана Есенова», -Алматы: КазНИТУ 2017. / Байгазиев М.Т., Исабаев Е.А., Любченко Н.П., Сармурзина Р.Г., Бойко Г.И./ Окисление активированного сплава алюминия Rau-85 растворами электролитов, моделирующих пластовую воду.

6.Raushan G. Sarmurzina, Galina I. Boyko, Meirzhan T. Baigaziyev, Uzakbai.S. Karabalin, Nina P. Lubchenko New generation of energy accumulating substances on the basis of activated aluminum // Journal of chemical technology and metallurgy.\\Journal of chemical technology and metallurgy, Sofia, 53 №1, 2018,P 119-124

7. Сармурзина Р.Г., Бойко Г.И., Любченко Н.П. У.С Карабалин, Акчулаков Б.У. Перспективы использования активированного алюминия в водородной энергетике и нефтегазовом комплексе\\Всемирный конгресс инженеров и ученых "Энергия будущего:инновационные сценарии и методы их реализации "WSEC 2017,Астана, Конгресс-центр, ЭКСПО 2017 ,18-21 июня. Т. 3.-С.125-130

М. Т Байгазиев[1], А.Е. Бимуратов[1], М.К. Елеубеков[1], С.Е. Набидоллаев[1], Н П Любченко[1], Р Г. Сармурзина[2], Г.И. Бойко[1], Д.В.Козырев[3]

Энергия жинақтаушы заттармен Батыс Қазақстанның тұрақтылығы жоғары су-мұнай эмульсияларын жою

Түйіндеме. Атырау мұнай өңдеу зауытының қосымша тұндыру тоғандарынан алынған мұнай шламдарын еріткіш пен энергия жинақтаушы заттардың (ЭЖЗ) композициясымен жою бойынша жасалған жұмыстың нәтижелері келтірілген. ЭЖЗ ретінде белсендірілген алюминийдің балқымасы (Rau-85) пайдаланылды. Мұнай шламдарынан жаңа композициялық құрам арқылы мұнай шығымын жоғары деңгейге жеткізу мүмкіндігі анықталды, орташа алғандағы мұнай шығымы 88,5, 89,1 және 85,0, ал энергия жинақтаушы зат қолданбағандағы мұнай шығымы 43% аспайды.

Түйін сөздер: Алюминийдің белсендірілген балқымалары, мұнай шламы, композициялық құрам, жою.

M.T. Baigaziyev[1], A.E.Bimuratov[1], M.K. Yeleubekov[1], S.E. Nabidollaev[1], N.P. Lubchenko[1], R.G. Sarmurzina[2], G.I. Boyko[1], D.V.Kozyrev[3]

Destruction of abnormally stable water-oil emulsions of Western Kazakhstan by energy accumulating substances

Summary. In this work were presented the results on the destruction of oil sludge, sampled from ponds of additional settling of Atyrau oil refinery, by compositions of solvents with energy-accumulating substances (EAS). The alloy of activated aluminum (Rau-85) was tested as EAS. The high efficiency of new composite compositions for extracting petroleum products from oil sludge has been revealed, the recovery rate reaches on the average 88.5, 89.1 and 85.0, without the use of energy-storage substances, the oil extraction rate does not exceed 43%.

Keywords: Activated aluminum alloys, oil sludge, compositions, destruction.

УДК 547.992.2+544.723+66.081+541.49

[1]А.Қ Байзақ, [2] Э. Т.Талғатов

Ғылыми жетекші: PhD-лектор, М.Ж. Кусаинова

[1] Қ.И.Сатбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті, Қазақстан, Алматы қаласы

[2]Д.В.Сокольский атындағы жанармай,катализ және электрохимия институты АҚ, Қазақстан, Алматы қаласы.

ainura.bayzak@mail.ru

КАДМИЙ ИОНЫН СУЛЫ ОРТАДА ХИТОЗАНМЕН, ПЕКТИНМЕН МОДИФИЦИРЛЕНГЕН САЗДЫ МИНЕРАЛМЕН СОРБЦИЯЛАУ

Түйіндеме: *«Cd^{2+} - H_2O - сорбент» жүйесіндегі хитозанмен модифицирленген сазды минералдың кадмий ионы қатысында сорбциялық қабілетіне Қ:С қатынасы мен уақыттың әсері анықалды. Хитозанмен модифицирленген сазды минералмен сулы ортадағы ауыр металл кадмийдің сорбциялануы зерттелді. Егерде хитозанмен модифицирленген сазды минералдың мөлшері жоғары болса, суды тазалау дәрежесі соғұрлым артады. «Cd^{2+} - H_2O - сорбент» жүйесінде кадмийдің сорбциялану дәрежесі өседі. Хитозанмен модифицирленген сазды минералдың сулы ортадағы сорбциялану қабілетіне уақыттың әсерін анықтау үшін келесі факторларды тұрақты етіп алдық: «Cd^{2+} - H_2O - сорбент» жүйесінде Қ:С қатынасы, Cd^{2+} ионының концентрациясы, температурасы, ауыспалы фактор-уақыт.*

Түйін сөздер: *сазды минерал, сорбция, кадмий ионы, хитозан, ауыр металл иондары,пектин.*

Қазіргі уақытта металдар ең көп тараған ластағыштар болып табылады, су көздері қамтылған жерлерде ол үлкен экологиялық проблемасын тудырады.Топырақтың, жер асты суларының және ауаның қауіпті әрі улы химиялық заттармен ластануы адамзат өмірі үшін де өте маңызды мәселе болып отыр. Кадмий,қорғасын,мыс және мырыш секілді ауыр металл иондарының ағын су құрамында табылуы қоршаған ортаның антропагенді ластанғандығын көрсетеді. Ауыр металл иондары адам ағзасы үшін де,қоршаған орта үшін де улылығымен,биологиялық ыдырамайтындығымен және көп уақытқа дейін сақталып қалатындығымен өте қауіпті болып саналады. Осы ауыр металл иондарын бөліп алу үшін сорбциялық қабілеті жоғары сорбенттерді таңдау керекпіз [1]. Сазды минералдар өнімі желмен мүжілген негізінен алюмосиликаттар мен силикаттар магмалық және метаморфты тау жыныстары болып табылады. Сазды минералдардың бөлшектер өлшемдері басым бөлігі 0,01 мм аспайды.

Соңғы жылдары сарқынды суларды тазарту мақсатында сорбциялық әдістер кеңінен қолданыла бастады. Сорбциялық әдіс қарапайым және жақсы басқарылатын процесс болып табылады. Сорбенттерді қолдану арқылы тазалаудың экологиялық және экономикалық тиімді сорбциялық әдістерді табу қажеттілігі туындайды. Сорбенттерді, хитозанмен модифицирленген сазды минералмен сорбциялау ауыр металдардан тазартудың сорбциялық әдістері қымбат тұратын реагенттерді, көп материалды және экономикалық шығындарды қажет етпейді..

Біздің бұл жұмыста сорбент ретінде алынған затымыз- хитозан. Хитозан - дененің физиологиялық функцияларын реттейтін табиғи өнім болып табылады. Соңғы онжылдықта, хитин және хитозан медицина, ветеринария, косметика, ауыл шаруашылығы, азық-түлік өнеркәсібі, биотехнология кеңінен пайдаланылады [2,3]. Сонымен қатар, 1988 жылы Жапонияда 2500 тонна Италия, Норвегия шамамен 1000 тонна, 100 тонна, Ресей шамамен 80 тонна АҚШ-та хитозан өндірілген[4].

ММТ-хитозанмен сорбциялық қасиетін анықтау

Хитозанның ерітіндісіне ММТ қосып модификациялап,содан соң сорбциялық қасиетін анықтадық.Сорбцияға дейін бірдей бастапқы концентрацияда Cd2+ ионының тазартылу мөлщері: 1) Бастапқы ММТ – 60,3%, 2) Хит-ММТ (1:2) - 84,6%, 3) Хит-ММТ (1:5) – 85,2%, 4) Хит-ММТ (1:10) – 91,9 %, 5) Хит-ММТ (1:20) – 70,7%.

Қатынас	**Концентрация мг/л**	**Cd^{2+} тазалану мөлшері %**
ММТ	19,85	60,3
Хит-ММТ (1:2)	7,70	84,6
Хит-ММТ (1:5)	7,40	85,2
Хит-ММТ (1:10)	4,05	91,9
Хит-ММТ (1:20)	14,65	70,7

Пектин - бұл табиғи полисахарид, оның полимерлі тізбесі α-1,4-гликозидтік байланыстармен байланыстырылған D-галактурон қышқылының ішінара этерифицирленген қалдықтарынан тұрады.

Пектиннің құрамына байланысты ПК / ТС композиттерінде кадмийді сорбциялау

Алынған гибридті материалдардың (ПК / ТС) Cd2 + иондарына қатысты сорбциялық қасиеттерін зерттеу полимерлердің (пектиннің) минималды мөлшерімен (~ 2%) модификациялауы нәтижесінде алынған энтеросорбенттердің сорбциялық сыйымдылығын ұлғайтуға мүмкіндік туғызды. ТС-тің 1,9% пектинге модификациясы бейорганикалық сорбенттердің сорбциялық сыйымдылығын 5,9-дан 6,6 мг / г-қа дейін арттырды. ПК / ТС гибридті материалында биополимердің мазмұнын жоғарылатып, содан соң композиттің сорбциялық қасиеттерін азайтты.

ПК құрамы, %	сорбент массасы, мг	$C(Cd^{2+})$сорбцияға дейін, мг/л	$C(Cd^{2+})$ сорбциядан кейін, мг/л	Адсорбция дәрежесі, %	Сорбент көлемі, мг/г
0	103,5	50	19,3	61,4	5,9
1,9	102,6	50	16,2	67,6	6,6
4,8	102,2	50	13,9	72,2	7,1
9,4	102,0	50	11,2	77,6	7,6
18,4	102,5	50	13,5	73,0	7,1

«Cd^{2+} - H_2O - сорбент» жүйесіндегі хитозанмен модифицирленген сазды минералдың нормасы жоғары болса судың тазалануыда артады. Ауыр металдарға жататын кадмий жалпы ең қауіпті орта уыттаушыларының бірі болып саналады (мысалы, ол қорғасыннан әлдеқайда уытгы). Табиғи ортада кадмий өте аз мөлшерде кездеседі - сондықтан да оның улаушы әсері тек жуырда ғана анықталған. Ол мазут пен дизелді отынның құрамында бар (және оны жандырганда бөлінеді), оны қорытпаларда отынға қосатын зат ретінде, гальвандық қаптама жасағанда (асыл емес метаддарды кадмилегенде), лактар, эмальдар мен керамика өндіруде қажетті кадмий пішенін алу үшін және т.б. пайдаланады [5]. Кадмий кез келген түрінде қауіпті — ішке қабылданган 30-40 мг мөлшерінің өзі өлгімге апарып соғуы мумкін. Кадмий минералдары: гринокит CdS (77% — Cd), отавит $CdCO_3$ (74,5% — CdO). Өсімдіктерде кадмий 10,4% (құрғақ заттар) болып табылады Біздің елімізде кадмий Кенді Алтайда, Сарыарқа мен Қаратауда таралған. Кадмий белгіленген мөлшерден асып кетсе оның тигізер зияны өте көп. Сондықтан хитозанмен модифицирленген сазды минералдың судың құрамындағы кадмийді тазалауға ең тиімді әдіс болып табылады. Кадмийді қорғасын-мырыш, мыс кентастарын өңдеу кезінде өндіріп алады. Кадмиийдің буы және оның қосылыстары улы. Бұл қосылыстармен демалған жағдайда олар қанға сіңіп кетеді.

Кадмий металл бетін коррозиядан қорғау үшін (кадмийлеу), аккумулятор жасауда; пегмент, шала өткізгіш материалды дайындауда, ядролық энергетикада, т.б. қолданылады. Кадмийдің ауыз судағы ШРК-сы: ЕО-0,003 мг/дм^3. Ал құбырсулардағы кадмийдің ШРК-сы - 0,001 мг/л-дан аспау керек. Егерде нормадан асып кеткен жағдайда кадмий қосылыстары қанға сіңіп, орталық жүйке жүйесін, бүйрек, бауырды жарақаттап, фосфор-кальций алмасуын бұзады [6].

Әдебиеттер:

1 Patterson J. W. Waste Water Treatment Technology; Ann Arbor Press: Michigan, 1975. – 549 p.

2 Martins A.-O., da Silva E.-L., Carasek E., Goncalves N.S., Laranjeira M.C.M., de Favere V.T. Chelating resin from functionalization of chitosan with complexing agent 8-hydroxyquinoline: application for metal ions on line preconcentration system // Analytica chimica acta. – 2004. – V. 521. - № 2

3 Горовой Л., Косяков В. Сорбционные свойства хитина и его производных. Хитин и хитозан. Получение, свойства и применение. Под ред. К.Г. Скрябина, Г.А. Вихревой, В.П. Варламова – Изд. «Наука». – М. – 2006. – С.217-247.

4 Dongre R., Thakur M., Ghugal D., Meshram J. Bromine pretreated chitosan for adsorption of lead (II) from water // Bull. Mater. Sci. – 2012. - V. 35. - № 5. - P. 875-884 11 Zall

5 http://www.lenntech.com/periodic/elements/cu.htm (accessed 12.12.11

6 О.Д.Дайырбеков, Б.Е.Алтынбеков, Б.К.Торғауытов, У.И.Кенесариев, Т.С.Хайдарова Аурудың алдын алу және сақтандыру бойынша орысша-қазақша терминологиялық сөздік. Шымкент. “Ғасыр-Ш”, 2005 жыл

[1]А.К. Байзак, [2]Э. Т. Талгатов

Исследование сорбционных свойств хитозана и пектина модифицированным глинистым минералом по отношению катионам кадмия

Резюме. Изучено влияние нормы хитозана модифицированным глинистым минералом на сорбционную способность по отношению к катионам кадмия исследовали при постоянных значениях температуры, времени, концентрации ионов кадмия. А также, влияние времени на сорбционную способность хитозана модифицированным глинистым минералом по отношению к катионам кадмия исследовали при постоянных значениях температуры, соотношение Т:Ж, концентрации ионов кадмия.

Ключевые слова: сорбция, кадмий, глинистый минерал, хитозан, ионы тяжелых металлов,пектин.

[1]A. Bayzak, [2]E.T. Talgatov

Study of the sorption properties of chitosan and pectin by a modified clay mineral with respect to cadmium cations

Summary. The effect of the rate of chitosan modified clay mineral in the sorption capacity with respect to cadmium cations investigated at constant values of temperature, time, concentration of cadmium ions. Also, the influence of time on the adsorption capacity of chitosan modified clay mineral with respect to cadmium cations investigated at constant temperature, the ratio of S: L, the concentration of cadmium ions.

Keywords: sorption, cadmium, clay mineral, chitosan, heavy metal ions,pectin.

УДК 547.992.2+544.723+66.081+541.49

[1]Қ.Қ.Баймухамбет, [2]Р.М Чернякова., [3]Ө.Ж. Жүсіпбеков
Ғылыми жетекші: PhD-лектор, М.Ж. Кусаинова
[1]Қ.И.Сатбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті, Қазақстан, Алматы қ.
[2,3]Ә.Б.Бектұров атындағы химия ғылымдары институты, Қазақстан, Алматы қаласы
baimukham.bet@mail.ru

ЕКІНШІЛІК ТЕХНОГЕНДІ ШИКІЗАТТАН P -, MN – ҚҰРАМДЫ МИНЕРАЛДЫ ТЫҢАЙТҚЫШТЫ АЛУ

Аңдатпа: *Өнеркәсіптерден шығатын қалдықтарды, соның ішінде марганецты шламды қайта өңдеу арқылы минералды тыңайтқыштар алу мәселесі қарастырылды. Қаратау фосфориті мен марганецты шламды күкірт және фосфор қышқылдарымен өңдеп,*

тыңайтқыш алу процесі зерттелінді. Бұл процес кезінде Қаратау фосфоритінің, марганец шламының және күкірт қышқылының массасын тұрақты етіп, ал фосфор қышқылының массасын бірнеше рет өзгертіп алдық. Сонымен қатар сапалы тыңайтқышты алуға қажетті оптималды температураны анықтау үшін, қышқылдармен өңделген шикізатты үш түрлі температурада кептірдік. Алынған тыңайтқыштардың тиімділігін және сапасын анықтау үшін олардың құрамындағы фосфор және марганец мөлшері анықталынды. Егерде тыңайтқыш құрамында сіңірімді түрдегі фосфор және марганец мөлшері көп болса, тыңайтқыштың тиімділігі соғұрылым артады. Өсімдіктерге қажетті элементтер толтырылады.

Түйін сөздер: *марганецты шлам, Қаратау фосфориті, микротыңайтқыш, фосфор, марганец*

Қазақстан Республикасының экономикалық және әлеуметтік дамуының басты бағыттарының бірі ресурс үнемдеу болып табылады. Ресурстарды үнемді пайдалану екіншілік материалдық ресурстар мен өндіріс қалдықтарын тиімді пайдаланумен тікелей байланысты. Өндірістердің қарқынды өсуі және шаруашылықта қара мен түсті металдарды пайдалану қарқындылығының артуы, металлургиялық шлак, металдық жаңқа, құрамында марганец және т.б. металлдар бар шламдар мен шлактар сияқты өндіріс қалдықтарының өсуіне алып келеді. Марганецты шламдарды қайта өңдеуге енгізу, минералды тыңайтқыштарды алудағы технико-экономикалық көрсеткіштерді арттыруға және қалдықтарды утилизациялаудағы экологиялық міселелерді шешуге мүмкіндік береді.

Қазіргі таңда Тараз металлургия зауытының шлам сақтау бөлімінде құрамында марганец бар қалдықтардың көп мөлшері жинақталынған. Оларды қайта өңдеудің тиімді әдісі қалдықтардан минералды тыңайтқыштар алу болып табылады. Соңғы жылдары құрамында пайдалы компоненттері концентрленген, микроэлементтері бар минералды тыңайтқыштар кең қолданысқа ие бола бастады. Олардың құрамында микроэлементтер аз ғана мөлшерде болады (марганец - 0,5-2 г/м^2, темір - 0,1-0,2 г/м^2) [1,2]. Микроэлементтері бар тыңайтқыштардың ішінде марганецты тыңайтқыштарды ерекше айтып өтуге болады. Марганец өсімдіктер мен дәнді-дақылдардағы ферменттерді активтендіреді, тотығу-тотықсыздандыру процестерінде, амин қышқылдары, полипептид, ақуыз синтезінде, хлорофилдің түзілуінде және т.б. процестерде қатысады [3-5]. Топырақтағы марганец екі, үш және төрт валентті түрде болады. Тыңайтқыштардағы марганец өсімдіктер сіңіре алатын формада, яғни екі валентті түрде болуы тиіс. Кең қолданылатын марганец тыңайтқыштарына: марганец сульфаты (21—22 % марганец), түйіршіктелген марганецты суперфосфат (1—2 % марганец) және марганец өндірісінің қалдықтары – марганецты шлам (9— 15 % қиын еритін түрдегі марганец) жатады.

Қалдықтарды қайта өңдеу арқылы құрамында фосфор және марганец бар минералды тыңайтқыштар алудың бірнеше әдістері бар. Түйіршіктелген күрделі тыңайтқыштардың бетіне микроэлементтерді байланыстырғыш заттардың (май, карбамид ерітіндісі, аммоний полифосфаты) көмегімен жұқа қабат етіп жағу әдісі белгілі [6]. Бұл әдістің басты кемшілігі микроэлементтердің бірқалыпты таралмауы және микроэлементтердің сегрегациясы. Ұнтақ тәрізді суперфосфатты цеолитпен және марганец шламымен араластыру арқылы түйіршіктелген құрамында марганец бар суперфосфат алуға болады. Цеолит пен марганец шламын суперфосфат массасының 2-7% құрайтындай етіп алып, ылғалдандырып, 28-35^{o}С түйіршіктейді және 580-620^{o}С кептіреді. Дайын өнім құрамында сіңірімді түрдегі P_2O_5 18,1-20,6%- ды құрайды. Әдістің кемшілігі кептіру үшін жоғары температураның қажеттілігі және сіңірімді P_2O_5 мөлшерінің төмендігі болып табылады [7].

Кең тараған, ең тиімді әдістерге қышқылмен шаймалау немесе өңдеу әдісі жатады. Бұл әдіспен тыңайтқыштарды алу үшін, алдымен шламдағы марганецты сіңірімді түрге келтіру қажет. Ол үшін шламды күкірт қышқылымен шаймалайды. Қышқылдың қажет оптималды көрсеткіштері: күкірт қышқылының концентрациясы – 69%, қажет қышқылдың мөлшері стехиометриялық нормаға сай немесе 15-20% - тен аз болуы тиіс, реакцияның жүру уақыты 150 минут, температура – 90^{o}С [8]. Бұл әдіс бойынша тыңайтқыш алу процесі келесідей жүргізіледі. Термостатталған реакторға 69%-тік күкірт қышқылының есептелінген мөлшері енгізіледі де, 90^{o}С

қыздырылады. Кейін берілген қатынас бойынша фосфорит пен марганецты шлам енгізіліп, қоспа 180 минут араластырылады да, 115ºС де тұрақты массаға дейін кептіріледі. Алынған өнімдегі жалпы, суда ерігіш және сіңірімді P_2O_5 пен Mn мөлшері анықталынады.

Біз бұл жұмыста құрамында марганец және фосфор бар минералды тыңайтқыштарды алу үшін шикізат ретінде Қаратау фосфоритін (мас.%: P_2O_5 – 24,20; CaO – 35,86; MgO – 4,25; R_2O_3 – 2,74; н.о. – 23,50) және Тараз металлургия өнеркәсібінің қалдық өнімі марганец шламын (масс.%: 18,3 Mn; 20,4 SiO_2; 5,3 CaO; 1,5 MgO; 2,3 K_2O; 1,4 AI_2O_3; 11,6 Fe_2O_3; 9,0 FeO; a0,6 P_2O_5) қолдандық. Алынған шикізаттарды күкірт және фосфор қышқылдарымен өңдеп, үш түрлі температурада кептірдік. Қаратау фосфоритінің, марганец шламының және күкірт қышқылының массасын тұрақты етіп алып, ал фосфор қышқылының мөлшерін өзгерте отырып, құрамы әр түрлі бірнеше тыңайтқыш алдық. Алынған тыңайтқыштардың құрамының Қ:С қатынасына және температураға тәуелділігін анықтадық. Бұл тәуелділікті анықтау үшін, тыңайтқыштар құрамындағы жалпы, суда ерігіш, сіңірімді (лимон қышқылы, трилон Б) фосфор мен марганец мөлшері анықталынды.

Минералды тыңайтқыш құрамындағы сіңірімді P_2O_5 мөлшерін дифференциалды әдіспен лимон қышқылы ерітіндісімен анықтау

2г тыңайтқыш өлшеп алынып, фарфор үккішке салынады. Оның үстіне 25мл 2 лимон қышқылы құйылып, қоспа үгітіледі. Қалған сұйықтықты құйғыш арқылы сыйымдылығы 250мл өлшеуіш колбаға құйып, үккіштің ішіндегі қалдықты тағыда 25 мл лимон ерітіндісімен өңдеп, толықтай колбаға өткізеді. Кейін колбаны ныгыздап жауып, 30 мин механикалық шайқағышқа араластыруға қояды. Араластырылған қоспа бар колбаға деңгейіне дейін су құйылады. Ол араластырылып, сүзіледі. Сүзіндіден қажет мөлшерде аликвота және 25 мл фосфат реактивы алынып 100 мл өлшеуіш колбаға құйылады. Өлшеуіш колбаның деңгейіне дейін су құйып, шайқайды.Алынған ерітіндіні ФЭК аппаратында сіңірімді P_2O_5 мөлшерін анықтауға қолданады.

Алынған мәліметтерді мына формула бойынша өңдейді

$$X = a*250*100/g*V*1000 \quad (1)$$

Мұндағы, а – гравигтен алынған мәлімет, g- анализге алынған тыңайтқыш массасы, V – анализге алынған аликвота мөлшері

1 кесте – алынған тыңайтқыштар құрамындағы өсімдіктер сіңіре алатын P_2O_5 мөлшері

Тыңайтқыш нөмірі №	Анализге алынған тыңайтқыш массасы, g	Сұйылту мөлшері	Алынған аликвота мөлшері, V	ФЭК	Графигтен алынған мәліметтер, а	Сңірімді P_2O_5, X
1	2,0011	250	1	0,225	1,47	18,3649
2	2,0008	250	1	0,264	1,72	21,4914
3	2,0009	250	1	0,16	1,1	13,7438
4	2,0002	250	3	0,334	2,17	9,0408
5	2,0012	250	3	0,551	3,25	13,5335
6	2,0003	250	3	0,268	1,77	7,3739
7	2,0002	250	3	0,263	1,75	7,2909
8	2,0009	250	3	0,471	2,9	12,0779
9	2,0014	250	3	0,278	1,8	7,4948

Әдебиеттер:

1. J.-F. Briat. Metal-ion-mediated oxidative stress and its control //Oxidative stress in plants (M. Montagu, D. Inze - eds.),-Taylor and Francis Publishers: -London, 2002. - C. 171-189.

2. J.-F. Briat., S. Lobreaux. Iron transport and storage in plants //Trends in Plant Sciences. – 1997. – Vol. 2, – P.187-193.

3. Гончарук Е.И. Сидоренко Г.И. Гигиеническое нормирование химических элементов в почвах. – Москва: Наука, 1986. – 320 с.

4. Несвиенская И.И. Сает Ю.Е. Геохимическое принципы выделения предельно допустимых концентраций химических элементов в почвах. – Ленинград: Наука, 1985. – 10 с.

5. Ринькис Г.Я. Оптимизация минерального питания растений. – Рига, Зинанте, 1972. – 355 с.

6. Addition of micronutrients to granular fertilizers and their production //Papers for the International conference. – London, 1977. - P. 307-332.

7. А.С. 1263684. СССР. Способ получения гранулированного суперфосфата / Гумбатов М.О., Федюшкин Б.Ф., Агаев Н.А., Зейналова С.А.; опубл. 15.10.1986, Бюл. №38.

8. А.С. 1444325. СССР. Способ получения марганецсодержащего гранулированного суперфосфата / Насибов И.О., Султанов Т.И., Гусеинов М.Н., Рукин Я.В., Весенин Н.В., Дубинин В.Г., Бушуев Н.Н., Бельская Н.П., Мурадова М.Г., Гумбатов М.О.; опубл. 15.12. 1988, Бюл. № 46.

[1]K.K. Baimukhambet, [2]R.M.Chernyakova,[3]U.Zh. Jussipbekov

Obtaining from secondary technogenic raw materials P -, Mn - containing mineral fertilizers

Summary. The influence of temperature on the extraction of beneficial components from a mixture of manganese sludge and phosphorite Karatau in sulfuric acid solution. The amount of phosphorus and manganese in mineral fertilizers obtained by this method was determined.

Keywords: manganese sludge, phosphorus Karatau, phosphorus, manganese

[1]К.К. Баймухамбет, [2]Р.М.Чернякова,[3]У.Ж. Джусипбеков

Получение из вторичного техногенного сырья Р-, Mn- содержащие минеральные удобрения

Резюме. Исследовано влияние температуры на извлечение полезных компонентов из смеси марганцевого шлама и фосфорита Каратау в серно-фосфорно-кислотный раствор. Определено количество фосфора и марганеца в минеральных удобрениях полученных по данному методу.

Ключевые слова: марганцевый шлам, фосфорит Каратау, фосфор, марганец.

УДК 541.183/49+544.726

Н.А.Бектенов, К.А.Садыков, Е.Е.Ергожин, С.Б.Рыспаева, К.М. Калмуратова.
АО «Институт химических наук имени А. Б. Бектурова»,
Казахстан, Алматы
bekten_1954@mail.ru

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕНОВЫХ КОМПЛЕКСООБРАЗУЮЩИХ ПОЛИЭЛЕКТРОЛИТОВ

Аннотация.*В лабораторных условиях синтезированы новые хелатообразующие ионообменные материалы на основе тройного сополимера глицидилметакрилата (ГМА), стирола (Ст), акрилонитрила (АКН) и комплексона оксиэтилендифосфоновой кислоты (ОЭДФ). Найдены оптимальные условия синтеза и исследованы физико – химические свойства ионитадля практического применения. Предложенный способ синтеза обеспечивает получение новых комплексообразующих полиэлектролитов на основе сополимеров эпоксиакрилатов и некоторых комплексонов с улучшенными физико-химическими характеристиками для практического применения в области цветной металлургии.*

Ключевые слова:*хелатообразующиеиониты, полиэлектолиты, комплексоны, хелат, сорбция, тяжелые металлы,ионный обмен.*

С развитием науки большое внимание исследователей уделяется проблеме создания новых ионообменных материалов с улучшенными свойствами и структурой на основе доступных реакционноспособных мономеров и олигомеров, содержащих активные комплексообразующие функциональные группы. В связи с этим интенсивно проводятся исследования в области синтеза комплексообразующих (хелатообразующих) ионитов и их применения. Комплексообразующие свойства полимерных сорбентов зависят от многих факторов:природы матрицы и функциональных групп, степени однородности и пространственного расположения групп, наличия других функциональных групп. В связи с этим механизм взаимодействия комплексообразующих сорбентов во многих случаях достаточно сложен и остается невыясненным. Можно условно определить хелатообразующие сорбенты как органические полимерные соединения, содержащие группы, которые в соответствии с химической природой активных групп и их геометрическими и координационными возможностями могут образовывать хелатные комплексы при взаимодействии с ионами металлов, находящимися в растворе.

Комплексоны это органические вещества (например, оксиэтилидендифосфоновая кислота, нитрилотриметилфосфоновая кислота и другие), которые образуют комплексные соединения (комплексы) с ионами металлов (на рисунке показано пространственное строение комплекса нитрилотриметилфосфоновой кислоты с кальцием в водной среде)[1-3].

Существенный интерес представляют алкилдифосфоновые кислоты, проявляющие высокую специфичность взаимодействия с рядом важных катионов. Важным представителем этих кислот является оксиэтилендифосфоновая кислота (ОЭДФ), содержащая две фосфоновые группы, способные к комплексообразованию в сильнокислой среде, и оксиэтильную группу [4-5].

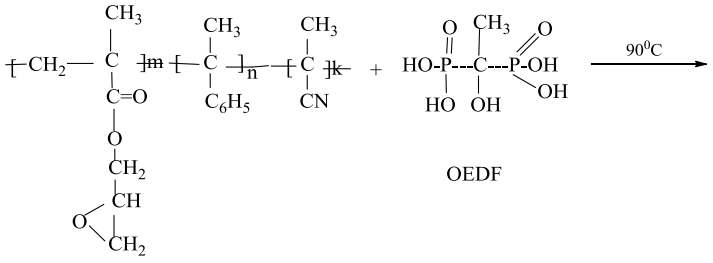
Нами в лабораторных условиях синтезированы новые хелатообразующие иониты на основе тройного сополимера глицидилметакрилата (ГМА), стирола (Ст), акрилонитрила (АКН) и комплексона оксиэтилендифосфоновой кислоты (ОЭДФ). Найдены оптимальные условия синтеза и исследованы физико – химические свойства ионита.

Синтез тройного сополимера глицидилметакрилата, стирола, акрилонитрила проводили радикальным методом в растворе ДМФА.

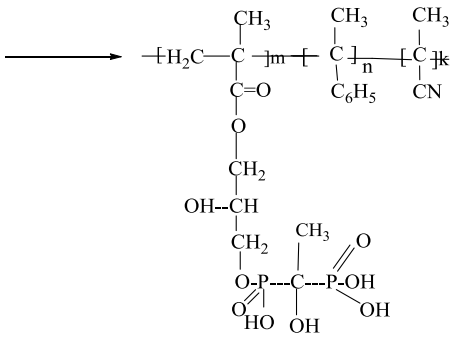
Конденсацию линейных и сшитых сополимеров ГМА-Ст-АКН с оксиэтилендифосфоновой кислотой (ОЭДФ) проводили в среде органических растворителей.

В качестве исходных продуктов использовали раствор сополимера ГМА и раствор оксиэтилендифосфоновой кислотой (ОЭДФ).

Синтез проводили по следующей схеме:



GMA-ST-AKN

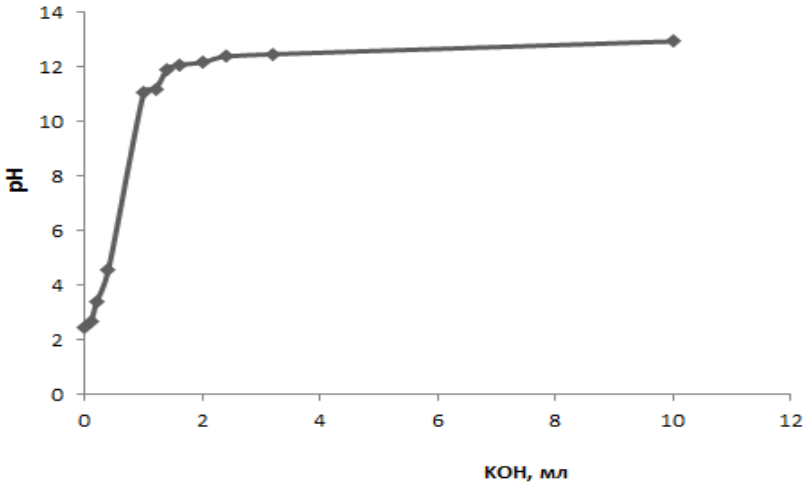


GMA-ST-AKN-ODEF

Для нахожденияусловийсинтеза исследовалисоотношениеисходных реагентов, продолжительности и температуры процесса. Зависимость степени превращения фосфолированных сополимеров изучали поданным элементногоанализа. Структуру ионита ГМА-Ст -АКН: ОЭДФ устанавливали методом ИК-спектроскопии, спектрыподтвердили в катионитах наличие внутримолекулярной водородной связи между ОН-группами и атомами фосфора оксиэтилендифосфоновой кислоты. В области (850, 912, 1000, 1250, 3012 и 3075) $см^{-1}$, характерные для эпокси групп спектрах катионита на основе тройных сополимеров ГМА-Ст - ММА и ОЭДФ исчезают полосы поглощения и появляются новые полосы поглощения, соответствующие группам Р=О, Р-С (1267, 703 $см^{-1}$). (2249,5; 2350 $см^{-1}$).

В результате исследования определено что, наиболее оптимальным режимом для получения полиэлектролита на основе ГМА-Ст-АКН: ОЭДФ, 24 ч., при массовым соотношении сополимер:ОДЭФ, 1:3 и при температуре отверждения 90^0С, статическая обменная емкость хелатообразующего ионита равно 3,16 мг-экв/г.

Для оценки кислотно-основных свойств синтезированного полиэлектролита были проведены потенциометрические исследования, определено, что новый катионитна основе тройного сополимера ГМА и оксиэтилендифосфоновой кислотой имеет среднекислотный характер, а такжеотносится к полифункциональным ионитам.



Кривые потенциометрического титрования
фосфорсодержащего катионита ГМА-Ст-АКН-ОЭДФ

Таким образом, предложенный способ синтеза обеспечивает получение новых комплексообразующих полиэлектролитов на основе сополимеров эпоксиакрилатов и некоторых комплексонов с улучшенными физико-химическими характеристиками для практического применения в области цветной металлургии.

Литературы:

1 Ергожин, Е.Е. Полиэлектролиты и комплексоны. [Текст]: монография / Е. Е. Ергожин, Б.Е. Бегенова.- Алматы.: Изд-во Prints, 2010. - 164 с.

2 Дятлова, Н.М. Комплексоны и комплексонатыметаллов. [Текст] / Дятлова Н.М., Темкина В.Я., Попов К.И. М.: Химия, 1988. – 544 с.

3 Неудачина, Л.К. Новые хелатные сорбенты: свойства и применение для сорбционно-спектроскопического определения ионов переходных металлов [Текст] / Л.К. Неудачина, А.В. Пестов, Н.В. Баранова [и др.] // Аналитика и контроль. - 2011. - № 2. - С. 238-250.

4 Wasay, S. A. Remediation of Soils Polluted by Heavy Metals using Salts of Organic Acids and Chelating Agents [Text] / S.A. Wasay, S.F. Barrington &S. Tokunaga// Environmental Technology. - V. 19. – 1998. –P. 369-379.

5 Eveliina Repo. Removal of Co(II) and Ni(II) ions from contaminated water using silica gel function nalized with EDTA and / or DTPA as chelating agents[Text] / Eveliina Repo, Tonni Agustiono Kurniawan, Jolanta K. Warchol, Mika E.T. Sillanpää // Journal of Hazardous Materials.- V. 171. – 2009. –P. 1071-1080.

Н.А. Бектенов, Қ.А. Садыков, Е.Е. Ерғожин С.Б. Рыспаева, К.М.Калмуратова

Жаңа комплекстүзуші полиэлектролиттер алу және оны зерттеу

Түйіндеме. Зертханалық жағдайда глицидилметакрилат (ГМА) сополимері және комплексоноксиэтилендифосфон қышқылы (ОЭДФ) негізіндегі жаңа хелаттүзгішионалмастырғыш материалдар алынды. Ионитті практикалық тұрғыда қолдану мақсатында оның физика-химиялық қасиеттері зерттеліп, синтездің оңтайлы жағдайлары анықталды. Ұсынылып отырған алу тәсілі түсті металлургияда практикалық жағдайда қолданылатын эпоксиакрилатсополимерлері және кейбір комплексондар негізіндегі физика-химиялық қасиеттері жақсартылған жаңа комплекс түзуші полиэлектролиттер алуға мүмкіндік береді.

Түйін сөздер: хелаттүзушіиониттер, полиэлектролиттер, комплексондар, хелат, ауыр металдар, ион алмасу

N.A. Bektenov, K.A. Sadykov, E.E. Ergozhin, S.B. Ryspaeva, K.M.Kalmuratova

Synthesis and studies of new complex-forming polyelectrolytes

Summary. Inthelaboratory, newchelating-formingion-exchange materials based on theterpolymer of glycidylmethacrylate (GMA), styrene (St), acrylonitrile (ACN) and oxyethylenediphosphonic acid (OEDP) complexweresynthesized. Optimal synthesis conditions were found and thephysico – chemical properties of ion exchanger for practical application were investigated. The proposed method of synthesis provides for the production of new complex-forming polyelectrolytes based on copolymers of epoxyacrylates and certain complexones with improved physico-chemical characteristics for practical application in the field of non-ferrous metallurgy.

Keywords: chelate-forming ion exchangers, polyelectolites, complexons, chelate, sorption, heavy metals, ion exchange.

УДК 622.765

С.Қ. Борамбаева

Ғылыми жетекшісі – Ш.Н. Кубекова, техн.ғыл.канд., доцент, ассоц. профессор

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті, Қазақстан, Алматы қ.

БАЛШЫҚТЫ ШЛАМДАРДЫ ҚОЮЛАНДЫРУ ҮРДІСТЕРІНДЕ БЕЙОРГАНИКАЛЫҚ ФЛОКУЛЯНТТАРДЫ ПАЙДАЛАНУ МҮМКІНДІГІН ЗЕРТТЕУ

Аңдатпа. *Полиметаллдық жұқа ендірілген кендердің байыту үрдісінде пайда болатын балшықты шламдарды қоюландыру үрдістерінде бейорганикалық флокулянт – белсенді кремний қышқылының пайдалану мүмкіндігі зерттелінді. Белсенді кремний қышқылын келесі жолмен дайындалды: тең көлемде алынған 2 %-ды алюминий сульфаты және сұйық шынының ерітінділерін араластыра отырып, алынған ерітіндіні пісу үшін 20 минутқа қалдырады, содан кейін оны дистилденген сумен 1 л-ге дейін сұйылтады. Балшықты шламдардың қоюландыру үрдісінің ең жоғарғы тұну жылдамдығын 0,033 м/сағ-қа қамтамасыз ететін флокулянттың оптималды концентрациясы оның 1,0 мг/г шығыны болып табылатыны анықталды. Пульпаның құрамындағы жұқа шламдық класстардың 37%-дан 53%-ға дейін көбейту, тұндыру үрдісінің жылдамдығын 0,33 м/сағ-тан 0,017 м/сағ-қа дейін төмендетуге алып келеді. Бұл жағдайда бастапқы пульпада флокулянтсыз қатты фазасындағы бөлшектердің тұну жылдамдығы 0,006 м/сағ-тан (ұсақ бөлшектердің мөлшері 53% болған жағдайда) 0,018 м/сағ-қа (ұсақ бөлшектердің мөлшері 37% болған жағдайда) дейін ауытқып тұрады.*

Түйін сөздер. *Флокулянт, белсенді кремний қышқылы, балшықты шламдар, қоюландыру.*

Пайдалы қазбаларды байытудың негізгі және ең озық әдістерінің бірі флотация болып табылады. Ол минералды түсті металл кендерінің 90%-дан астамын, сирек, қара, асыл металдар мен металл емес минералдарды көп мөлшерде байыту кезінде қолданылады [1-2]. Алайда, флотация концентратының сапасы жақында отқа төзімді, әсіресе ұсақ түйіршікті кендерді тарту есебінен айтарлықтай қысқарды, бұл флотация процесіне кері әсерін тигізетін өңдеу кезінде үлкен көлемдегі шламды құрайды.

Бұл жағдайда шламның екі түрін ажырату керек: алғашқы және екіншілік. Бастапқы шламның қалыптастысуы пайдалы қазбалар сипатына байланысты болады, атап айтқанда, саз бастауыш оксидтердің, сынғыш минералды кірмелердің және басқалардың болуына байланысты. Екіншілік шламдардардың түзілуі ұсақтау және тегістеу сияқты байыту операцияларымен байланысты, өйткені ұсақ түйіршікті кендерде экстракцияланған және руда құрайтын компоненттердің өзара шыдауы микронға жететін пайдалы қоспалардың өте аз көлемімен біріктіріледі және руданың толық ашылуы бөлшектердің 0,04-0,02 мм мөлшеріне дейін ұсақтау кезінде болу мүмкін. Бірақ пайдалы қазбалардың салыстырмалы түрде үлкен қосындылары бар кендерді флотациялау кезінде, әдетте, оптималды ұсақтау пульпадағы минус 0,074 мм класстың 65-85% мөлшермен сипатталады [3].

Суспензия құрамындағы өнімдерді қоюландыратын үрдіс көбінесе қымбат емес импорттық реагенттерді қолданумен байланысты, бұл өңдеу шығындарын арттырып қана қоймай, сондай-ақ қоршаған ортаның ластануына әкеледі, себебі органикалық реагенттердің көпшілігі, әсіресе полиакриламидтерге негізделген, улы қосылыстар болып табылады.

Сол себепті, отандық шикізат базасында, соның ішінде бейорганикалық флокулянттарға негізделген жаңа тиімді импорт алмастырғыш реагенттерді алуға және пайдалануға бағытталған, бұл сазды балшық шламдарын қоюландыратын үрдісті күшейтуге мүмкіндік береді және ерекше мәнге ие болады.

Флотациялық қондырғыларда шламды қоюландыру үрдісі, сондай-ақ қалдық ретінде қолдануға арналған тоспа суларды тазарту түрлі органикалық және бейорганикалық реагенттермен жүзеге асырылады. Органикалық флокулянттармен балшықты бөлшектерді қоюландыру процесінің жоғары тиімділігіне қарамастан, олардың кең таралған индустриалды пайдаланылуы жоғары баға мен нақтылығына және Қазақстандағы осы реагенттердің меншікті өндірісінің болмауымен шектеледі [4-5].

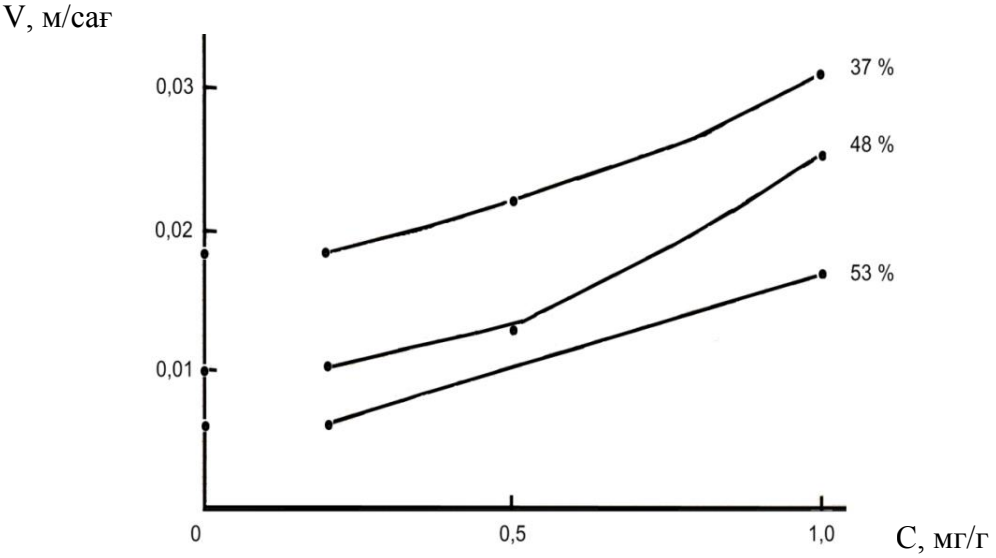
Бейорганикалық флокулянттардың ішінен ең белсенді флокулянт– кремний қышқылының туындысы болып табылатын бейорганикалық полимерлі - полиэлектролитті аниондық типті кеңінен қолданылады, оның өндірісі үшін шикізат ретінде натрий силикаты (сұйық шыны) және белсендіретін агент [6-7] қолданылады. Айта кету керек, белсенді кремний қышқылы – бұл тауар өнімі емес, бірақ тікелей қолдану орнында дайындалады. Шикізат пен құрамдас бөліктердің болуына қарамастан белсенді кремний қышқылына негізделген бейорганикалық флокулянттар қазіргі уақытта ұсақ шламды қоюландыратын және оларды пайдалану үшін технологиялық жетілдірілмегендіктен байыту фабрикаларының суын айқындау процесінде қолданылмайды.

Белсенді кремний қышқылының флокуляциялық қабілеті тұнба мен сұйық фазалардың аралық жылдамдығынан анықталып, руда суспензияларының бөлінуінің тиімділігінен зерттеледі. Зерттеулер С: Қ = 1:100 тұрақты қатынасында жүргізілді. Тексеру үшін руда үлгісі сумен араласып, көлемі 100 $см^3$ болатын өлшеу цилиндріне орналастырылды. Цилиндрдің сыртынан миллиметрлік қағаздың тар жолағы тігінен жабыстырылды. Реагент суспензияға қосылады, қайталау арқылы бірнеше рет араластырылады, содан кейін үстелге қойылып және бір мезгілде секундомер басталады. Біраз уақыттан кейін, айқын шекара арқылы тұнған бөлік және судың таза аймағы білінеді.

Цилиндрдің беткі аймағында тұнған қатты фазаның шекарасын белгілеп және осы аймақтың ұзақтығын бақылады. Содан кейін қатты заттың шекарасы төмендейтін жылдамдықты байқап және белгілі бір аралықта оның шекарасы белгіленеді. Байқаудың нәтижелері бойынша кинетикалық қисық сызықтар «таза судың аймағының биіктігі, мм –

қатты фазаның тұну уақыты, минут» координаттарында жазылған. Қатты фазаның қоюлану процесінің жылдамдығы алынған кинетикалық қисықтардан есептелген.

Белсенді кремний қышқылы алюминий сульфаты мен сұйық шынылан 2% ерітінділердің тең мөлшерін араластырып, 20 минут ішінде пісу үшін қалдырып, содан кейін тазартылған сумен 1 литрге дейін сұйылтады. Дайындалған флокулянтың шығыны – 0,5; 1,0; 2,0; 5,0; 10,0 мг/г. Алынған нәтижелері суретте көрсетілген.



Қоюлану үрдісін жылдамдығының белсенді кремний қышқылы флокулянтының шығынына тәуелділігі (ұсақ бөлшектердің мөлшері 37%, 48% және 53%)

Нәтижелер бойынша, белсенді кремний қышқылымен қатты бөлшектердің қоюлану үрдісінің жылдамдығы флокулянтқа да, жұқа шлам кластарының мөлшеріне де байланысты болады (сурет). Шламды фракцияларының қоюлану үрдісінің ең жоғары жылдамдығын қамтамасыз ететін флокулянттың оңтайлы концентрациясы оның 1,0 мг/г шығынына тең.

Пульпаның құрамындағы шламдық класстарды 37%-дан 53%-ға дейін көбейткен жағдайда тұндыру процессінің жылдамдығын 0,33 м/сағ-тан 0,017 м/сағ-қа дейін төмендеуге соғып әкеледі. Сонымен қатар бастапқы флокулянтсыз пульпадағы қатты фазасының бөлшектердің тұну жылдамдығы 0,006 м/сағ-тан (ұсақ бөлшектердің мөлшері 53% болған жағдайда) 0,018 м/сағ-қа (ұсақ бөлшектердің мөлшері 37% болған жағдайда) дейін ауытқып тұрады.

Осылайша, рудалық шикізатты байыту кезінде жұқа сазды шламдарды қоюландыру үшін бейорганикалық флокулянт ретінде – белсенді кремний қышқылын қолдану мүмкіндігі көрсетілген. Бұл қымбат реагенттердің импортынан бас тартуға және тазартылған суды пайдалану арқылы жабық су айналымын орнатуға мүмкіндік береді.

Әдебиеттер:

1 Абишев Д.Н., Еремин Ю.П. Обогащение тонковкрапленных руд – приоритетное направление горно-металлургического комплекса //Промышленность Казахстана. – 2000. - №2. – С.96.

2 Абишев Д.Н., Еремин Ю.П., Райвич И.Д. Некоторые концептуальные аспекты научно-технологического обеспечения обогатительной отрасли горно-металлургического комплекса Республики Казахстан //Сб. трудов «Комплексная переработка минерального сырья». – Алматы: Изд. РГП «НЦ КПМС РК», 2002. – С.39.

3 Абишев Д.Н., Еремин Ю.П., Петров А.А. Пути развития научных исследований в области обогащения минерального сырья //Комплексное использование минерального сырья. – 1994. – №2. – С.30.

4 Абрамов А. А. Технология обогащения руд цветных металлов. – М.: Недра, 1983. – 358 с.
5 Глембоцкий В.А., Классен В.И. Флотационные методы обогащения.–М.: Недра, 1981.–338 с.
6 Запольский А.К., Баран. Коагулянты и флокулянты процесса очистки воды. - Л.: Химия, 1987. – 208 с.
7 Вейцер Ю.И., Минц Д.М. Высокомолекулярные флокулянты в процессах очистки воды. – М.: Стройиздат, 1975. – 273 с.
8 Лысов В.А., Вильсон Е.В., Бутко А.В., Бутко Д.А., Литвинов А.И. Алюмосиликатный флокулянт в процессах водоподготовки и водоочистки // Водоснабжение и санитарная техника. – 2002. – №11. – С. 5-6.

С.К. Борамбаева

Исследование возможности использования неорганических флокулянтов в процессах сгущения глинистых шламов

Резюме. Исследованы основные закономерности процесса сгущения тонких глинистых шламов в присутствии неорганического флокулянта – активной кремнекислоты. Показано, что скорость процесса сгущения твердых частиц активной кремнекислотой зависит как от расхода добавляемого флокулянта, так и от количества тонких шламистых классов. Установлено, что оптимальной концентрацией флокулянта, обеспечивающей наиболее высокую скорость процесса сгущения шламистых фракций является его расход 1,0 мг/г, а увеличение содержания в пульпе тонких шламистых классов с 37 % до 53% снижает скорость процесса сгущения с 0,033 м/час до 0,017 м/час.

Ключевые слова: флокулянт, активная кремнекислота, глинистые шламы, сгущение.

S.K. Borambaeva

Research of a possibility of the using of inorganic flocculants in the processes of condensation of clay slimes

Summary. The main regularities of process of condensation of the clay slimes in the presence of the inorganic flocculant – fissile silicic acid are investigated. It is shown that the speed of the process of condensation in firm particles fissile silicic acid depends both on an expense of the added flocculant, and on quantity of the classes of clay slimes. It is established that the optimum concentration of flocculant providing the most high speed of process of condensation the clay slimes of fractions of 0,033 m/hour is his expense of 1,0 mg/g. Increase in contents in a pulp thin the slimes from 37% to 53% reduces the speed of process of condensation from 0,033 m/hour to 0,017 m/hour.

Keywords. Flocculant, the fissile silicic acid, clay slimes, condensation.

УДК 678.742.4:622.692.4

Р.И. Джусупкалиева, А.А.Сейтонов
Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті,
Қазақстан, Орал қаласы,
armat.seitonov@mail.ru

ҚҰБЫРЛАРДЫ КОРРОЗИЯДАН ҚОРҒАУ МАҚСАТЫНДА ПОЛИИЗОБУТИЛЕН НЕГІЗІНДЕГІ STOPAQ ПОЛИМЕРЛІК ЖАБЫНЫҢ ҚОЛДАНУ

Аңдатпа. *Бұл мақалада құбырларды коррозиядан қорғау мақсатында полиизобутилен негізіндегі Stopaq полимерлік жабынының қолдану арқылы құбырлар жүйесінің қызмет ету мерзімін едәуір ұзарту жолдары қарастырылған. Полиизобутилен негізіндегі Stopaq полимерлік жабыны арнайы оқшаулағыш материал ретінде қолданылады. Мұнда құбырлар жүйесінің қызмет ету мерзімін ұзартуға негізгі әсер етуші реагент – полимер болып келеді. Stopaq полимерлік жабының құбырға жаққан кезде 100%-дық жабын қамтамасыз етіледі: тіпті микроскопиялық ақаулардыда жабуға мүмкіндік береді, нәтижесінде су мен ауаны өткізбейтін біркелкі герметикалық қабат қалыптасады. Әсіресе адам қолы жетуі қиын орындарда қолдануға ыңғайлы. Материал төмен температурада созылғыштығын сақтайды, жоғары электр кедергісіне төзімді және иілгіштік қасиеті бар. Ең бастысы қоршаған орта үшін зиянсыз және пайдалану кезінде мүлдем қауіпсіз болып табылады.*

Түйін сөздер: *полиизобутилен, коррозия, құбырлар жүйесі, полимерлік жабын, монтаждау технологиясы, резервуар, мұнай кәсіпшілігі жабдықтары.*

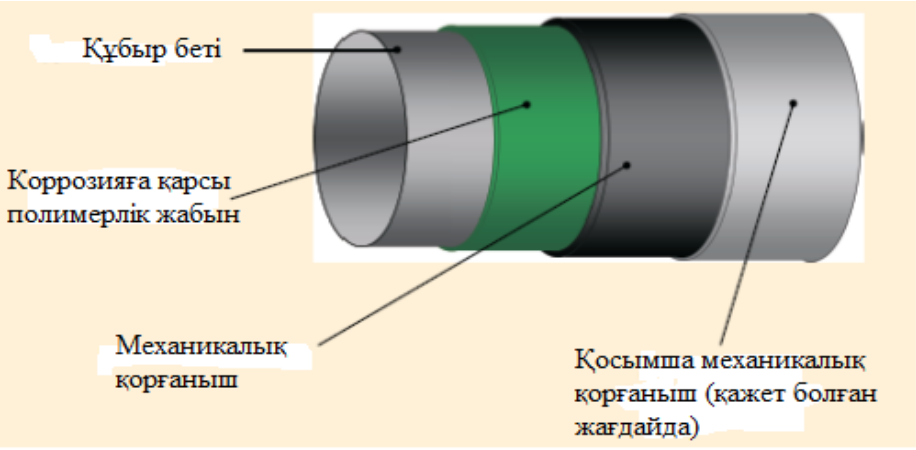
Мұнай-газ өнеркәсібінің өзекті мәселелерінің бірі құбырлар мен жабдықтардың ұзақ қызмет етуін қамтамасыз ету болып табылады. Құбырлар мен жабдықтар жарамсыздығы көбінесе бұзылу нәтижесінде емес, агрессивті орталарда жұмыс істеу себебінен коррозия үрдісіне ұшырауы себеп болады. Сол себепті қорғаныш жабындарын қолдану ең тиімді әдіс болып табылады. Құбыр сыртқы қаптамаларының ең тиімді әрі маңызды тәсілі-полиизобутилен негізіндегі Stopaq полимерлік жабынының қолдану болып келеді.

Құбырға әр түрлі қорғаныш жабындарды қолдану кезінде көбінесе оның технологиясы бұзылады, әсіресе операцияларды қысқы уақытта орындау кезінде. Сол себепті оқшаулағыш қабаттың беті жарылады, бөлініп кетеді немесе сол жерден коррозия үрдісі басталады. Құбырларды қорғап қалу мақсатында коррозияға қарсы Stopaq полимерлік жабынын қолданар болсақ, құрамындағы полиизобутилен негізінде дайындалған полимер қасиеті нәтижесінде бұл ақаулардың алдын алуға болады.

Көбінесе еритін тұздар құбыр бетінде ылғалдың жиналуына әкеледі. Осмостық үрдіс әсерінен ылғалдың одан әрі енуі жылдамдайды. Нәтижесінде осмостық қысым әсерінен құбыр беті жабыны бұзыла бастайды. Осылайша, құбырларда коррозия қаупі туындайды. Stopaq полимерлік жабынының пайдалану кезінде осмостық үрдіс әсері мүлдем байқалмайды, өйткені жүйеге ешқандай ылғал әсер етпейді және хлор кетіруші қоспалармен өңдеуді талап етпейді.Кез келген ылғал енуіне тұрақты, демек, тұз жиналу каупі мүлдем болмайды [1].

Конструктивті техникалық шешім бойынша Stopaq полимерлік жабынының негізгі қорғаныш қабаты жасыл ленталы полимер болып табылады. Үстінгі бір немесе бірнеше қорғаныш қабат ретіндегі орамасы қара түсті полимер болады. Жасыл ленталы полимер коррозияға қарсы негізгі қорғаныш қабат ретінде қызмет етеді, ал қара ленталы полимер негізгі жабынды механикалық зақымданудан қорғайды (сурет 1).

Лента түрі пайдалану шарттарына байланысты таңдалады. Бірінші түрі, яғни жасыл ленталы полимер қызу температурасы +50°С болатың құбырларға, ал қара түсті полимерлік жабын қызу температурасы +60°С болатын құбырлар үшін арналған. Сондай-ақ, жиында қыздыру температурасы +75; +95°С-қа шыдайтын екі жоғары температуралы типтегі ленталары қолданылады. Лентаның барлық үш түрін де жылдың суық мезгілдерінде құбырларды қосымша жылыту операцияларынсыз қолдана беруге болады. Тек қана лентаны бірнеше минут ыстық суда қою жеткілікті, бастысы полимерлік жабын жылынса болғаны.



Сурет 1- Stopaq полимерлік жабынының технологиялық құрамы.

Stopaq полимерлік ленталарын монтаждау технологиясы қарапайымдылығы мен ыңғайлылығымен ерекшеленеді (стандартты жағдайда барлық операция көп уақытты алмайды, 1-2 минут), ал қызмет ету мерзімі іс жүзінде шектеусіз болып келеді.

Полимерді жағар алдында құбыр бетін алдын-ала дайындау керек: оған шаңнан, лайдан механикалық тазарту (әдеттегі металл щеткамен орындалады) және изопропил немесе этил спирті көмегімен құбыр беті майсыздандыру әрекеттері кіреді (сурет 2).

Содан кейін құбырға жасыл лента жағылады. 10-15 минут аралығында полимердің құбыр бетімен ілінісу әрекеті жүреді. Соңында құбырдың механикалық зақымдануын болдырмау мақсатында жасыл лентаның беткі жұқа қабықшасы алынып, поливинилхлоридтен жасалған қара лентамен жабылады. Қажет болған жағдайда құбырдың жай-күйін тексеру кезінде жабынды оңай тазартуға болады [2].

Сурет 2 - Stopaq полимерлік жабынын жағу алдындағы құбыр бетін алдын-ала дайындау.

Stopaq полимерлік жабынының технологиясы құбырлардың жіктерін дәнекерлеген кезде, жер үсті және су асты құбырларын коррозиядан қорғауды қамтамасыз етуде, геометриялық беті қиын немесе жер бедерімен күрделі жерлерде (мысалы, алаңішілік объектілерін), резервуарлар мен түрлі сыйымдылықтар, сондай-ақ басқа да мұнай кәсіпшілігі жабдықтары: ысырмалар, бұрандалы және фланецті қосылыстарда және тағы басқа жерлерде қолдануға болады (сурет 3). Сонымен қатар Stopaq полимерлік лентасын үнемі конденсат түзілетін құбырларға қолданған өте қолайлы болып келеді. Бұл жағдайда жағу үрдісі кезінде полимер құбыр бетіндегі ылғалды біртіндеп сыртқа ысырып шығару арқылы біркелкі қорғаныс қабатын түзеді.

Сурет 3 - Ысырмаларды Stopaq полимерлік жабынымен қорғау

Stopaq полимерлік жабынының артықшылықтары:

1. Материалдардың қызмет ету мерзімі 30 жылды құрайды.

Пластикалық және қорғаныш қасиеттерін ұштастыру негізінде физикалық және химиялық төзімді, коррозияға қарсы ұзақ қызмет етуші жүйе қалыптасты.

Stopaq полимерін қолдану кезіндегі шығындар басқа материалдармен салыстырғанда жоғары болып келеді, алайда, бұл жағдайда экономикалық орнықтылығын ескеру қажет және оны қайта жабу қажеттілігін таяудағы 30 жылға артқа қалдырады.

2. Құбыр бетін дайындауға ең аз талаптар қойылады.

Құбыр бетін барлық ластанудан толығымен тазартудың қажеті жоқ (тек бос бөлігі ғана). Сонымен қатар катализатор, астар, желім және тағы басқа заттар талап етілмейді.

Коррозиялық өнім жүйесі өте қарапайым болғандықтан, қателер ықтималдығы мүлдем болмайды деуге болады. Бұл жүйені кез келген адам еңсере алады. Материалды қорабынан шығарып құбырлар айналасына жақса болғаны (қолмен немесе машинамен).

Коррозияға қарсы жүйесінің жарамдылық мерзімі жоқ, сондықтан ұзақ уақыт ашық қалдыруға болады, ал материалды кейінгі жұмыстар кезінде ашық қаптамадан алып қолдансада жарамды әрі қасиетін сақтайды.

3. Пайдаланудың қарапайымдылығы: арнайы құралдар талап етілмейді.

Коррозиялық жүйені жаққанда арнайы құралдардың(компрессордың, шлангілердің, әуе, су резервуарларын, әуе жастық және электр тоғы және тағы басқа) қажеттілігі жоқ. Жүйедегі барлық материалдар қолмен жасалынады.

4. Стандартты емес құбыр бетіне қолданылуға арналған.

Сұйықтыққа тән қасиеттері бар, кез келген қиындықтағы құбыр бетіне салынуы мүмкін.

5. Кебу немесе қату үшін уақытты қажет етпейді.

Коррозияға қарсы жүйе сырттағы температураға қарамайды, бірден өнімді жаққаннан кейін қолдануға болады.

6. Бактериялық өсу қарқындылығы байқалмайды.

Коррозияға қарсы жүйесі суды ығыстырып шығарады, демек онда бактериялардың пайда болуы мүмкін емес.

7. Ең бастысы қоршаған орта үшін қауіпсіз [3].

Stopaq полимерлік жабыны өзінің иілгіштігі, төмен температурада созылғыштығы және жоғары электр кедергісіне төзімділігі арқасында коррозияға қарсы қорғаныс ретінде ең оңтайлы және ең тиімді өнім болып табылады. Жалпы өнім кез келген жерде, әсіресе адам қолы жетуі қиын орындарда (фитингтер, беттік кран тораптары мен клапандардың, фланецті қосылыстар, резервуарлар мен құбырлардың желілік бөлігі) қолдануға ыңғайлы. Оны алдын-ала қыздыру кезінде жоғары иілгіштігі арқасында пішіні қиын қуыстарды оңай әрі толық толтырады. Бұл өнімді барлық кен орындарында қолданса, құбыр бетін өңдеуде коррозияға қарсы қорғаныс ретінде ең басты өнім болар еді.

Әдебиеттер:

1. Ягубов Э.З. Разработка принципов обеспечения конструктивной надежности нефтегазопроводных систем на основе коррозионно-стойких композитных труб: автореф. дис. докт. техн. наук. – Ухта, 2012.

2. Бляблис А.Н. Совершенствование методов и технических средств защиты промысловых трубопроводов от внутренней коррозии // СФЕРА. Нефть и газ. 2016.

3. Новоселов В.Ф. Вязко-эластичные полимерные системы для антикоррозионной защиты: автореф. дис. докт. техн. наук. – Москва, 2016.

Р.И. Джусупкалиева, А.А.Сейтонов

Полимерное покрытие Stopaq на основе полиизобутилена для антикоррозионной защиты трубопроводов

Резюме. В данной статье обсуждаются способы значительного продления срока службы трубопроводной системы с использованием полимерное покрытие Stopaq на основе полиизобутилена для антикоррозионной защиты трубопроводов. Компания Stopaq входит в состав международного концерна Seal For Life Industries, который объединяет предприятия, специализирующиеся на производстве широкого ассортимента продукции для защиты трубопроводов от коррозии. Предлагаемая линейка решений включает специальный изоляционный материал (покрытие) на основе полиизобутилена (ПИБ) – полимера, позволяющего значительно продлить срок службы трубопроводной системы. При нанесении на трубопровод обеспечивается 100%-ная адгезия покрытия к металлу: полимер заполняет даже микроскопические поры на теле трубы, вплоть до молекулярного уровня, в результате образуется равномерный герметичный слой, полностью исключающий доступ воды и воздуха. Материал сохраняет пластичность даже при низких температурах, обладает высоким электрическим сопротивлением и вязкоупругими характеристиками и абсолютно безопасен в использовании.

Ключевые слова: полиизобутилен, коррозия, трубопроводная система, полимерное покрытие, технология монтажа, резервуар, нефтепромысловые оборудования.

R.I.Djusupkalieva, A.A.Seitonov

Polymer coating Stopaq based on polyisobutylene for anticorrosion protection of pipelines

Summary. This article discusses ways to significantly extend the life of the pipeline system using a polymer coating Stopaq based on polyisobutylene for corrosion protection of pipelines. Stopaq is a part of the international concern Seal For Life Industries, which unites companies specializing in the production of a wide range of products to protect pipelines from corrosion. The proposed line of solutions includes a special insulating material (coating) based on polyisobutylene (PIB) - polymer, which allows to significantly extend the life of the pipeline system. When applied to the pipeline, 100% adhesion of the coating to the metal is ensured: the polymer fills even the microscopic pores on the body of the pipe, down to the molecular level, resulting in a uniform sealed layer completely excluding access to water and air. The material retains ductility even at low temperatures, has high electrical resistance and viscoelastic characteristics and is absolutely safe to use.

Keywords: polyisobutylene, corrosion, pipeline system, polymer coating, technology of installation, storage tank, oilfield equipment.

УДК 541.64 +577.15.97

Н.М. Жунусбекова[1], Н.С. Чинибаева[2], Ж.М. Жаксибаева[2]

[1] Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева, Казахстан, г.Алматы

[2]Казахский Национальный Педагогический Университет имени Абая, Казахстан, г. Алматы

znazym@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕАКЦИИ РАЗЛОЖЕНИЯ ПЕРОКСИДА ВОДОРОДА МОДЕЛЬНЫМИ КАТАЛИЗАТОРАМИ НА ОСНОВЕ СШИТЫХ ПОЛИМЕР-МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ

Аннотация. *В данной работе синтезированы гидрогели на основе природных и синтетических полимеров, получены полимерные комплексы с ионами металла, исследована скорость разложения пероксида водорода под действием данных комплексов. Рассчитаны константы Михаэлиса для полученных систем, в качестве модельных катализаторов. В результате исследований подобрана методика и оптимальные условия для определения каталитической активности полимер-металлических комплексов.*

Ключевые слова: *гель, взаимопроникающие стеки, полимер-металлический комплекс, катализатор, каталазная активность.*

Моделирование действия природных катализаторов –одно из актуальных направлений современной химии. В связи с этим большое количество исследований посвящено разработке синтетических ферментоподобных катализаторов, к которым относятся и полимерсодержащие системы [1-3]. В источнике [4] выбранные для исследования полимеры позволяют прочно связать частицы катализатора (металла или металлокомплекса) с подложкой и не допустить агрегацию частиц.

Наиболее перспективным и интересным объектом в данном направлении являются полимерные гидрогели – материалы, способные откликаться на внешние стимулы (pH, температура, ионная сила и др.) [4-6]. При воздействии внешних факторов происходит адекватное изменение формы, размеров и структуры гидрогеля, что обеспечивает получение целого ряда регулируемых и контролируемых систем. Важной особенностью полимерных гидрогелей является возможность иммобилизации в матрицу гидрогеля различных систем – коллоидных растворов, белков, линейных и сетчатых полимеров. Следствием подобных модификаций является создание новых систем, обладающих целым рядом уникальных свойств. Особого внимания заслуживают полимер-стабилизированные системы гидрогель-металл, которые обладают значительными каталитическими свойствами.

В данной статье приведены результаты исследования влияния полимер-металлических комплексов синтезированных гидрогелей на основе природных и синтетических полимеров, на скорость разложения пероксида водорода.

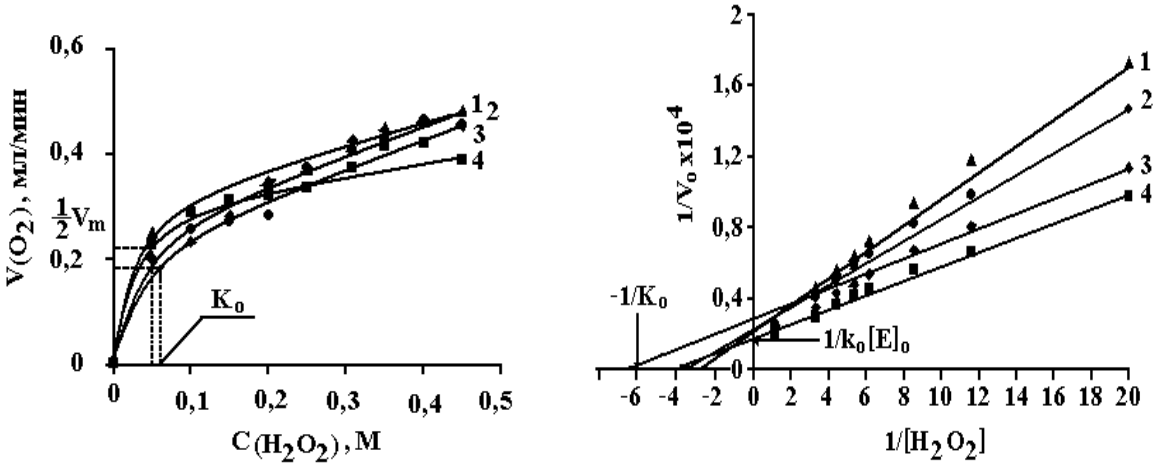
Как известно, катализаторы - вещества, изменяющие скорость химической реакции, которые могут участвовать в реакции, входить в состав промежуточных продуктов, но не входят в состав конечных продуктов реакции и после окончания реакции остаются неизменными [7]. Каталитические реакции - реакции, протекающие в присутствии катализаторов [8]. Кроме способности ускорять реакции, многие катализаторы обладают селективностью (избирательностью). Под влиянием катализаторов реакции могут протекать избирательно, т. е. с увеличением выхода определённых продуктов [9]. Реакцией, удовлетворяющей требованиям модельных каталитических реакций, является процесс каталитического распада пероксида водорода.

В качестве катализаторов диспропорционирования H_2O_2 были использованы комплексы гидрогелей полиакриловой кислоты (ПАК), полиэтиленимина (ПЭИ), взаимопроникающих сеток (ВПС) на основе природных и синтетических полимеров с ионами переходных металлов.

Гидрогели и ВПС синтезировали методом радикальной полимеризации соответствующих мономеров в присутствии сшивающего агента в водной среде при температуре 343 К, в качестве инициатора использовали окислительно-восстановительную систему. Полученные гели многократно промывали от остатков мономеров в большом объеме воды в течение двух недель до постоянных значений pH [5, 6].

Так как речь идет о ферментоподобных системах было актуальным исследовать каталазную активность комплексов и выразить в единицах ферментативной активности на 1 г сухого геля.

В результате исследований, изучена скорость разложения пероксида водорода полимерными катализаторами. Получены кривые михаэлисовского типа, приведенные на рисунках 1а, 2а, которые выпрямляются в координатах Лайнуивера – Берка (рис. 1б, 2б).



а *б*

1-ГПЭИ-$FeCl_3$, 2-ГПАК-$FeCl_3$, 3-ГПЭИ-$K_3Fe(CN)_6$, 4- ГПЭИ-$K_4Fe(CN)_6$ $[Fe^{3+}]=1x10^{-5}$М, $[K_4Fe(CN)_6]=1x10^{-2}$М, $[K_3Fe(CN)_6]=1x10^{-2}$М, pH 7,0, T=298 К

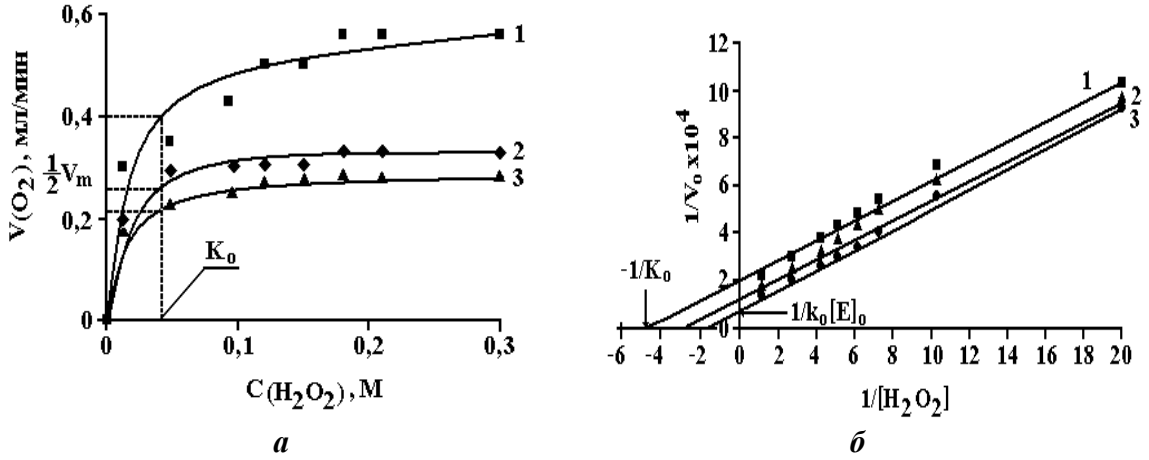
Рисунок 1 – Зависимость скорости реакции от концентрации ПВ (а) и зависимости $1/V_o$ от 1/[ПВ] (б)

Представив результаты зависимости V от [S] на графике в координатах 1/ V, 1/S и продолжив полученную экспериментальную прямую до пересечения с осью ординат, а затем – абцисс, по отрезкам, отсекаемым на осях, находим значения 1/К[Е]; - $1/K_o$. Значения константы 1/К и 1/К[Е] приведены в таблице 1.

Биомиметики, моделирующие определенные каталитические функции пероксидазных, моно-оксидазных и оксидазных ферментов, являются независимыми окислительно-восстановительными каталитическими системами [10]. Катализаторы этого типа занимают

промежуточное положение между гомогенными, гетерогенными катализаторами и соответствующими ферментами. Биомиметические катализаторы имеют относительно несложную химическую структуру, тем не менее механизм их действия во многом подобен механизму моделируемого фермента. Описанные вопросы становятся предметом пристального внимания ученых всего мира. Возможно, механизм активации разложения пероксида водорода у исследованных нами комплексов подобен механизму каталазной реакции по схеме представленной в работе [9]. Константы Михаэлиса для полученных систем значительно ниже, чем для каталазы.

Тем не менее, данные модельные иммобилизованные биокаталитические системы проявляют достаточную каталазную активность для использования в качестве заменителей ферментов, устойчивы при длительном хранении, в течение 6 месяцев, тогда как нативный фермент теряет активность в течение недели.



а *б*

1-Аг-Аг-ПЭИ+$FeCl_3$, 2-Аг-Аг-ПАК+$FeCl_3$, 3-ГПАА-ГNa+$FeCl_3$[Fe^{3+}]=1x10^{-5}M, pH 7,0, T=298K

Рисунок 2–Зависимость скорости реакции от концентрации ПВ (а) и зависимости $1/V_o$ от 1/[ПВ] (б)

Таблица 1.Константы $1/K_o$ и $1/K_o[E]_o$

Катализаторы	**$1/K_o$, M**	**$1/K_o[E]_o$, c^{-1}**
ГПЭИ-$K_4Fe(CN)_6$	0,25	3,3x10^4
ГПЭИ-$K_3Fe(CN)_6$	0,16	3,3x10^4
ГПЭИ-$FeCl_3$	0,4	4,0x10^4
ГПАК- $FeCl_3$	0,26	4,0x10^4
Аг-Аг-ПАК-$FeCl_3$	0,35	0,7x10^4
Аг-Аг-ПЭИ-$FeCl_3$	0,65	0,5x10^4
ГПАА-ГNa-$FeCl_3$	0,55	1,0x10^4
Каталаза (–α форма)	1,1	7x10^7

Таким образом, модельным полимерным катализаторам свойственны некоторые особенности, среди них такие свойства, как предварительная активация молекул пероксида водорода в зоне реакции, а также, возможно, взаимодействие между самими активными центрами. Наибольшей каталазной активностью и устойчивостью из представленных систем обладают системы $FeCl_3$-Аг-Аг-ПЭИ. Различие между ферментом каталазой и ее моделями в значительной мере сводится к различию в пространственных, геометрических факторах, которые у фермента в большей мере благоприятствуют реакции распада H_2O_2, чем у модели.

Литературы:

1. Помогайло, А.Д. Катализ гетерогенизированными металлополимерными комплексами: достижения и перспективы / А.Д. Помогайло // Кинетика и катализ. – 2005. – Т.45. – №1. – с.67-114.

2. Доля, Н.А., Светличный, Д.С., Калияскарова, Б.А. и др. Полимер-протектированные и гель-иммобилизованные наночастицы металлов в качестве катализаторов / Н.А. Доля, Д.С. Светличный, Б.А. Калияскарова, и др. // Доклады НАН РК. - 2008.-№3.-С. 67-75.

3. Бахарева, И.Б., Мусабаева, Б.Х. Полимер-протектированные катализаторы окисления углеводородов / И.Б. Бахарева, Б.Х. Мусабаева // Вестник СГУ им. Шакарима. - 2010.- №4. - с.13-15.

4. Philippova, O.E. Charge-Induced Microphase Separation in Polyelectrolyte Hydrogels with Associating Hydrophobic Side Chains: Small-Angle Neutron Scattering Study / O.E. Philippova, A.S. Andreeva, A.R. Khokhlov et al. // Langmuir. – 2003. –V.19. — P. 7240-7248.

5. Zhunusbekova, N.M. Mutual activation and sorption ability in relation to lanthanum ions of rarecrosslinked networks in intergel system based on polymethacrylic acid and poly-4-vinylpyridine hydrogels / N.M. Zhunusbekova, T.Jumadilov, Zh. Abilov, J.Grazulevicius et al. // Chemistry & Chemical Technology. – 2017. – V. 11 – № 3 – P.188-194.

6. Способ получения катализатора на основе металлокомплекса: пат. 23414 РК: МПК B01J 37/02, B01J 31/26, B01J 31/00 / Жунусбекова Н. М., Джумадилов Т. К., Бектуров Е. А.; заявитель и патентообладатель Алматы, АО «Ин-т химич. наук им. А.Б. Бектурова».- опубл.15.12.2010, Бюл. № 12 - 3 с.

7. Крайнев, С. И. О формах каталазы в эритроцитах человека / С.И. Крайнев // Биохимия. – 1970. - т. 35. - в. 4. - с. 662.

8. Чинибаева, Н.С., Жанбеков, Х.Н., Оразбаева, М.А., Артыкова, Ф.Б. Полимерные комплексы на основе гидрогелей полиакриловой кислоты и полиэтиленимина с ионами меди (II) и их биокаталитическая активность / Н.С.Чинибаева, Х.Н. Жанбеков, М.А. Оразбаева, Ф.Б. Артыкова // - Вестник КазНПУ им.Абая. - Сер. «Естественно-географические науки».- 2011.- №4 (30).- С.24-27.

9. Полторак, О. М., Чухрай, Е. С. О механизме действия каталазы / О. М. Полторак, Е. С. Чухрай // Вестн. Моск. ун-та. - Сер. хим. - 1971. - № 6. - с. 656.

10. Takahara, S. Progressive oral gangrene probably due to lack of catalase in blood (acatalasaemia) / S. Takahara // Lancet. - 1952. - V. 2. - P. 1101.

Н.М. Жунусбекова, Н.С. Чинибаева, Ж.М. Жаксибаева

Тігілген полимерлі-металлдық комплекстерінің негізіндегі моделдік катализаторлар артқылы сутек пероксидінің ыдырау реакциясының зерттеуі

Түйіндеме. Берілген жұмысты табиғи және синтетикалық гидрогелдер мен металл иондары негізіндегі комплекстер алынды. Осы комплекстер әсерінен сутек пероксидінің ыдырау жылдамдығы зерттелді. Алынған жүйелер үшін Михаэлис тұрақтылығы есептелді. Осы зерттеудің нәтежесінде полимерлі-металлдық комплексінің каталитикалық белсенділігін анықтауға арналған әдістемелік және оңтайлы жағдайлар таңдалып алыңды.

Түйін сөздер: гелдер, өзара-тігілген торлар, полимер-металлдық комплексі, катализаторы, каталаздық белсенділігі.

N.M. Zhunusbekova, N.S. Chinibaeva, Zh.M. Zhaksibaeva

Investigation of the decomposition reaction of hydrogen peroxide by model catalysts based on crosslinked polymer-metal complexes

Summary. In this work, hydrogels based on natural and synthetic polymers have been synthesized; polymer complexes with metal ions have been obtained, and the decomposition rate of hydrogen peroxide under the action of these complexes has been studied. The Michaelis constants for the synthesized systems as model catalysts are calculated. The method and optimal conditions were chosen for determining the catalytic activity of polymer-metal complexes as results of the research work.

Keywords: gel, interpenetrating nets, polymer-metal complex, catalyst, catalase activity.

УДК 541.64

Н.М. Жунусбекова, М.М. Шаймерденова, Т.К. Искакова,
Н.Н. Төрехан, Г.М. Кашакова
Научный руководитель−Н.М. Жунусбекова, зав. кафедрой ХТНВ, к.х.н., доцент
Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева, Казахстан, г.Алматы
znazym@mail.ru

АСПЕКТЫ ПРАКТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ СИНТЕТИЧЕСКИХ И ПРИРОДНЫХ ПОЛИМЕР-МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ КАК МОДЕЛЬНЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ

Аннотация: *В представленной работе синтезированы и исследованы физико-химические свойства сшитых структур на основе неионных и природных полимеров. Обнаружены существенные различия из полученных графиков зависимости коэфициента набухания полимерного гидрогеля в водной среде и в растворах различных соединений. Выявлено влияние ионной силы, pH раствора на закономерные изменения гидродинамических размеров сеток и обозначены аспекты применения "умных" материалов на сегодняшний день.*

Ключевые слова: *гели, пленка, кинетика, коэффициент набухания.*

Интенсивное развитие различных областей науки, техники, технологии и медицины на современном уровне выдвигают новые повышенные требованиѐ к ассортименту и качеству полимерных материалов. Большое внимание исследователей привлекают проблемы, связанные с созданием металлокомплесных систем, иммобилизованных на различных носителях. К настоящему времени сформулированы основные принципы иммобилизации метоллокомплексов и намечены пути развития данного направления [1]. Известно, что трехмерные полимерные структуры обладают уникальной способностью поглощать большое количество жидкости и их можно представить в виде набухших в растворителе длинных полимерных цепей, сшитых друг с другом поперечными ковалентными связями в единую пространственную сетку. Это обусловливает высокую эффективность их практического применения в различных областях медицины, для создания принципиально новых систем с контролируемым выделением и направленным транспортом лекарственных веществ, различных вспомогательных средств для диагностических целей, сельского хозяйства и т.д. Особое внимание заслуживает перспективное направление по использованию полимерных гидрогелей, содержащих ионы металлов, в качестве катализаторов, способных к регенерации и многократному использованию [2-3].

В данной работе основными задачами являются: исследование физико-химических свойств различных полимерных структур на основе природных и синтетических полимеров, а также изучение их комплексообразующей способности с ионами металлов с образованием новых полимер-металлических комплексов; выявление возможности практического применения полученных полимер-металлических комплексов, как модельных катализаторов.

Общеизвестно, что катализаторами являются вещества, изменяющие скорость химической реакции, которые способны участвовать в реакции, но не входить в состав конечных продуктов реакции [4]. Под влиянием катализаторов реакции могут протекать избирательно, т. е. с увеличением выхода определённых продуктов [5].

Для достижения цели, в качестве объектов исследования нами были отобраны поливиниловый спирт (ПВС), поливинилпирролидон (ПВП) и Агар-агар (Аг-Аг), синтезированы гидрогели и взаимопроникающие сетки на их основе и полимер-металлические комплексы с ионами переходных металлов. Гидрогели и ВПС синтезировали методом радикальной полимеризации соответствующих мономеров в присутствии сшивающего агента в водной среде при температуре 343 К, в качестве инициатора использовали окислительно-

восстановительную систему. Полученные гели многократно промывали от остатков мономеров в большом объеме воды в течение двух недель до постоянных значений pH [6, 7]. Путем горячего литья нами были получены пленки ПВС. Полученные пленки и гели обладают хорошими физико-механическими свойствами, такими как гибкость, пластичность, прозрачность и гомогенность.

Одними из привлекательных, в плане практического применения, среди неионогенных полимеров являются поливиниловый спирт (ПВС) и поливинилпирролидон (ПВПД), что связано с их водорастворимостью и прекрасными комплексообразующими способностями благодаря межмолекулярным водородным связям, за счет протонодонорных вторичных ОН-груп [8], а также природные полимеры, как агар-агар. По составу агар-агар представляет собой полисахарид с небольшим количеством минеральных солей (около 4%) и воды (20%). Из полисахаридов можно выделить: галактозу, пентозу, агарозу, ангирогалактозу, агаропектин, глюкуроновую и пировиноградную кислоты. Агар — хорошо растворимая клетчатка, он легко усваивается организмом и обеспечивает ему насыщение полезными минералами (кальций, железо, йод и др.), а также жизненно необходимой фолиевой кислотой. Свойства синтезированных сшитых структур (набухание, механические свойства, разрушаемость) важны для определения области их применения. Гидрогели из-за высокого содержания воды имеют низкие механические свойства [2]. Так, на рис.1, из представленной зависимости изменения коэффициента набухания ВПС на основе Аг-Аг в различных средах, очевидно характерное поведение кривых, что может быть связано с влиянием pH среды и ионной силы на изменение гидродинамических размеров сетки и механической прочности.

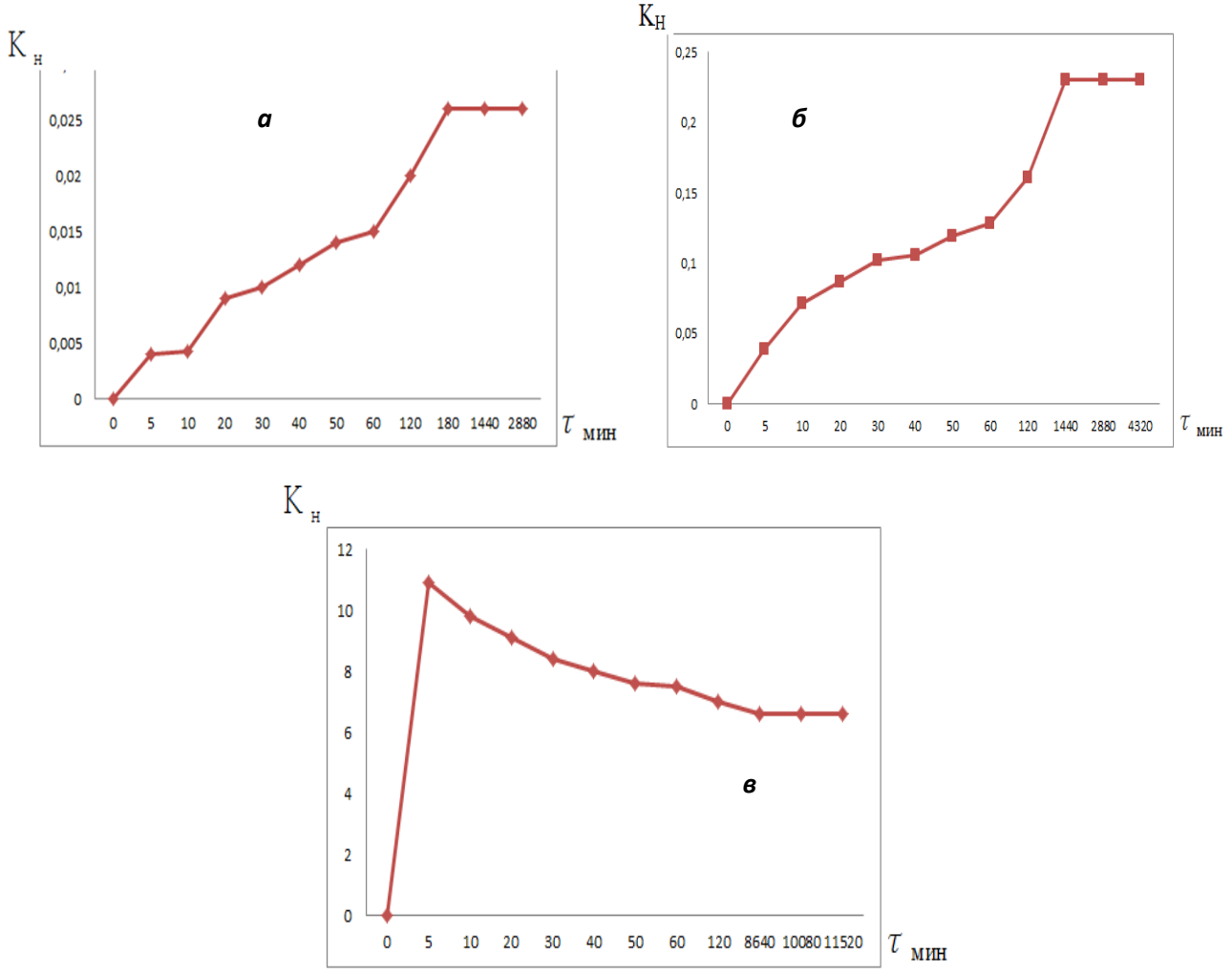


Рисунок 1 - Зависимость изменения коэффициента набухания ВПС на основе Аг-Аг в водной среде (а), 0,1 н NaOH (б), физиологический раствор (в)

При этом большое значение имеют гидрофобные взаимодействия между узлами сшивки трёхмерной структуры. С целью выявления дальнейшего практического применения неионных полимерных структур, в качестве катализаторов различных химических реакций, целесообразно было исследовать зависимость изменения коэффициента набухания г-ПВП и кинетику высвобождения ионов металла из пленки ПВС в органический раствор (рис.2 а и б). Из приведенных зависимостей видно, что по мере увеличения времени выдержки образцов в водном и органическом растворах, наблюдаются существенные изменения, в виде увеличения $К_н$ до постоянных значений, в случае (а), что свидетельствует о наступлении состояния равновесия в системе гель-вода, а также очевидно уменьшение массы пленки на два порядка, достигающих постоянных значений в течение 300 ч.

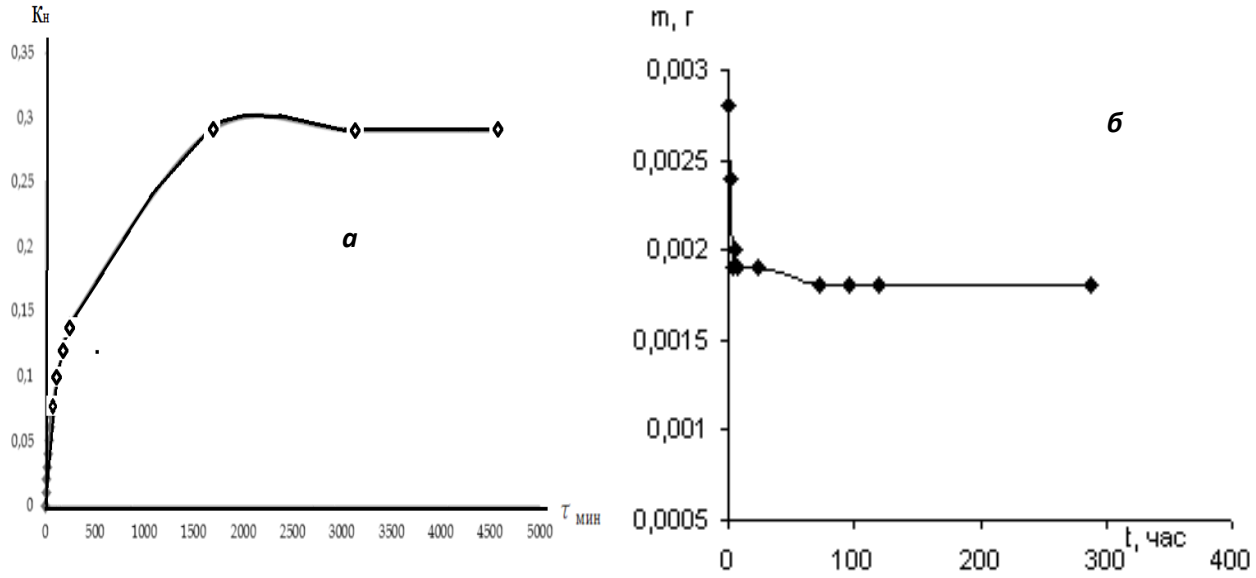


Рисунок 2 - Зависимость изменения коэффициента набухания г-ПВП в водной среде (а) и изменения массы пленки ПВС в процессе десорбции (б)

Таким образом, путем радикальной полимеризации нами синтезированы гидрогели, ВПС и пленки на основе неионных и природных полимеров, исследованы физико-химические свойства полученных сшитых структур. Обнаружены существенные различия из полученных графиков зависимости коэфициента набухания полимерного гидрогеля в водной среде и в растворах различных соединений. Выявлено влияние ионной силы, pH раствора на закономерные изменения гидродинамических размеров сеток и обозначены аспекты применения "умных" материалов. Определены следующие этапы исследования для выбранных систем, как изучение комплексообразующей способности с ионами переходных металлов с использованием метода УФ-спектроскопии, а также выявление каталитических свойств полученных полимер-металлических комплексов в окислительно-восстановительных реакциях.

Литературы:

1. Помагайло, А.Д. Полимерные иммобилизованные металлокомплексные катализаторы /А.Д. Помагайло// М.: Наука. - 1988. – 302 с.

2. Жунусбекова, Н.М., Сарова, Н.Б., и др. Комплексообразование металлопорфиринов с редкосшитой полиакриловой кислотой / Н.М. Жунусбекова, Н.Б. Сарова, и др.// Хим. журн. Казахстана. - 2006.- №1.- С. 142-147.

3.Помогайло, А.Д. Катализ гетерогенизированными металлополимерными комплексами: достижения и перспективы / А.Д. Помогайло // Кинетика и катализ. – 2005. – Т.45. – №1. – с.67-114.

4.Доля, Н.А., Светличный, Д.С., Калияскарова, Б.А. и др. Полимер-протектированные и гель-иммобилизованные наночастицы металлов в качестве катализаторов / Н.А. Доля, Д.С. Светличный, Б.А. Калияскарова, и др. // Доклады НАН РК. - 2008.-№3.-С. 67-75.

5. Бахарева, И.Б., Мусабаева, Б.Х. Полимер-протектированные катализаторы окисления углеводородов /И.Б. Бахарева, Б.Х. Мусабаева// Вестник СГУ им. Шакарима. - 2010.- №4. - с.13-15.

6.Philippova, O.E. Charge-Induced Microphase Separation in Polyelectrolyte Hydrogels with Associating Hydrophobic Side Chains: Small-Angle Neutron Scattering Study / O.E. Philippova, A.S. Andreeva, A.R. Khokhlov et al. // Langmuir. – 2003. –V.19. — P. 7240-7248.

7.Zhunusbekova, N.M. Mutual activation and sorption ability in relation to lanthanum ions of rarecrosslinked networks in intergel system based on polymethacrylic acid and poly-4-vinylpyridine hydrogels / N.M. Zhunusbekova, T.Jumadilov, Zh. Abilov, J.Grazulevicius et al. // Chemistry & Chemical Technology. – 2017. – V. 11 – № 3 – P.188-194.

8.Kida, M., Nakemo, H. Catalitic properties of 4(5)imidazolylmethylated poly(vinylalcohol) in the hydrolysis of p-nitrophenil acetate /M.Kida, H.Nakemo// Macromol. Chem.- 1978.-B.179.-P.2355.

Н.М. Жунусбекова, М.М. Шаймерденова, Т.К. Искакова,
Н.Н. Төрехан, Г.М. Кашакова

Үлгі катализаторлар ретінде синтетикалық және табиғи полимерлі-металлдық комплекстерінің практикалық қолдану аспектілері

Түйіндеме. Ұсынылған жұмыста ионсыз және табиғи полимерлердің негізіндегі тігілген құрлұстарының синтезі және физика-химиялық қасиеттері зерттелді. Су ортасында және әртүрлі қосылыстардың ерітінділерінің полимерлі гидрогелдің ісіну коэффициентінің өзгерісі зерттелді. Алынған графиктерінен айтарлықтай айырмашылықтар анықталды. Торларын гидродинамикалық өлшемдеріндегі тұрақты өзгерістерге иондардың беріктігі, pH ерітіндісінің әсерлері анықталды және қазіргі уақытта «ақылды» материалдарды қолдану аспектілері белгіленді.

Түйін сөздер: гельдер, пленка, кинетикасы, ісіну дәрежесі.

N.M. Zhunusbekova, M.M. Shaimerdenova, T.K. Iskakova, N.N. Torekhan, G.M. Kashakova

The aspects of synthetic and nature polymer-metal complexes practical application as model catalysts.

Summary. The physical and chemical properties of cross-linked structures based on nonionic and natural polymers had been synthesized and studied. The significant differences from the obtained line graphs of the swelling coefficient dependences of polymer hydrogels in aqueous medium and in solutions of various compounds were found. The influence of ionic strength, pH of the solution on the regular changes in the nets hydrodynamic dimensions, and the aspects of the "smart" materials future application had been identified.

Keywords: gels, film, kinetics, swelling degree.

УДК 664.8.037.5

А.С.Жантурсина[1] , З.Қайратова[2]

Научный руководитель–Б.К. Мустахимов, кандидат техн. наук, доцент, ассистент профессор

[1]Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Казахстан, г. Алматы [2] Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева, Казахстан, г.Алматы

mustbek@mail.ru

КРИСТАЛЛИЗАЦИОННОЕ КОНЦЕНТРИРОВАНИЕ ТЕРМОЛАБИЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ

Аннотация: *В данной статье приводятся результаты экспериментов кристаллизацион-ного концентрирование термолабильных веществ, описывается методики крио-концентрирования водных растворов и суспензий или осадков.*

Применение криоконцентрирования основано на том факте, что при замерзании водного раствора или суспензии кристаллы льда образуется из чистой воды, оставляя примеси в оставшейся жидкости.

Ключевые слова: *криоконцентрирования, кристаллизационное концентрирование, термолабильные вещества, водные растворы, суспензия.*

Процесс кристаллизационное концентрирование или криоконцентрирование различных веществ в настоящее время довольно часто применяется для выделения веществ из водных растворов. Такое концентрирование особенно перспективно для растворов биологически активных и термолабильных веществ

Сохраняя все вкусовые качества и полезные свойства свежих продуктов (например, сока, вина или пива), криоконцентрированием удаляет из них воду. Изолированная система, заполненная жидким продуктом, работает при низких (отрицательных) температурах, полностью сохраняя качество исходного продукта. Аромат (включая многогранные ароматы, характерные для свежевыжатых соков), цвет, вкус, привкус и букет не изменяются. Это дает возможность восстановления из такого концентрата продукта, полностью идентичного свежему оригинальному продукту. Концентрирование соков криоконцентрированием осуществляется в пищевой промышленности уже более 30 лет. Доказанная технология демонстрирует большие преимущества. Существенным является тот факт, что низкая рабочая температура особенно благоприятна для образования концентратов из продуктов, чувствительных к нагреванию. Никакая другая технология концентрирования не в состоянии произвести продукт, способный конкурировать по показателям качества с продуктом, полученным криоконцентрированием. Конечная концентрация сока зависит от конечной температуры замораживания: чем ниже температура, тем выше содержание сухих веществ. Конечная концентрация зависит также от содержания сахара, кислот, коллоидных и других веществ в соке. Теоретически наиболее высокая степень концентрации ограничена эвтектической точкой раствора, при которой невозможно отделить воду в виде льда.

Применение криоконцентрирования основано на том факте, что, когда из водного раствора или суспензии кристаллизуется лед, кристалл льда образуется из чистой воды, оставляя примеси в оставшееся жидкости.

При подходящих способах образования льда и отделения льда от маточного раствора криоконцентрирования можно применить для получения очень высоких концентраций остатка. Растапливание льда дает водный продукт высокого качества [1].

Фундаментальное явление взаимодействия между частицей осадка и границей раздела лед-вода во время криоконцентрирования подробно описано ниже. Данная экспериментальная работа вскрывает тот факт, что частицы различного вида, размера и формы различным образом взаимодействует с границей раздела твердого вещества и жидкости. Можно преодолеть множество проблем, связанных с загрязнением, путем концентрирования больших объемов разбавленной осадочной воды с помощью криоконцентрирования, облегчая их последующую обработку или использование.

Посредством криоконцентрирования можно обрабатывать осадки электролизного процесса, стоки отбеливающего вещества целлюлозной фабрики и отходы химических заводов [2].

Криоконцентрирования можно применять не только для разделения промышленных отходов на чистую воду и концентрированный осадок, но также для опреснения засоленной или морской воды [3].

Криоконцентрирования растворов.Вода, несомненно, единственное вещество, увеличивающее свой объем при замерзании. Большинство других веществ в твердом состоянии являются более плотными, чем в жидком, поскольку атомы становится более плотно упакованными в кристалле. Структура кристалла льда обладает большой упорядоченностью и симметрией. Из-за того, что эта высокоорганизованная структура не способна принять другие атомы или молекулы без весьма серьезных местных деформаций, практически каждое растворенное вещество выталкивается продвигающейся поверхностью растущего кристалла льда. «Гипертонический» раствор на поверхности замедляет замораживающую роль молекулярного обмена между жидкостью и твердым веществом путем уменьшения имеющихся в наличии молекул воды. Присутствие растворенного вещества весьма незначительно влияет па таяние. Результатом является понижение температуры, при которой процессы замерзания и таяния происходит равновесно, и снижение температуры замерзания.

Результаты концентрирования растворов методом криоконцентрирования (выход и концентрация полученных растворов) в значительной мере определяются фазовым равновесием «кристаллическая фаза - раствор» в системе вода-растворенное вещество [2]. В качестве растворенных веществ могут выступать различные неорганические и органические кислоты, их соли, щелочи, сахара, витамины, гормоны, ферменты, антибиотики и т.д.

Принципиально возможны различные типы диаграмм фазового равновесия «вода-растворенное вещество» [3]. Однако для водных систем довольно характерно при фазовом переходе «раствор-кристаллическая фаза» образование одной или нескольких эвтектик,

На рисунке 1 показана одна из простейших диаграмм фазового равновесия эвтектического типа. Линия ликвидуса (начала кристаллизации) состоит из отрезков АЕ и ВЕ, сходящихся в эвтектической точке Е. Линия солидуса (конца кристаллизации) представляет собой прямую аЕВ. Линиями ликвидуса и солидуса диаграмма разделена на четыре фазовых поля.

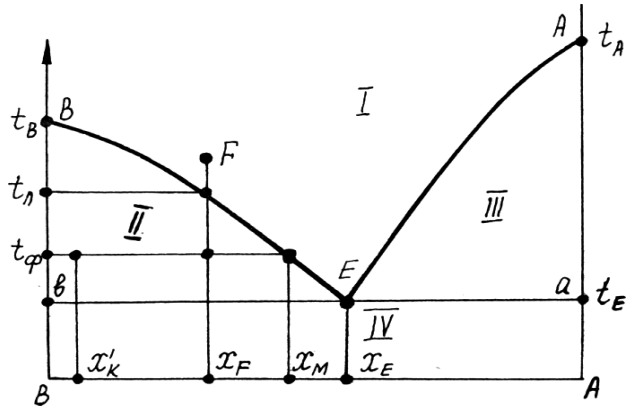


Рисунок 1 - Диаграмма фазового равновесия эвтектического типа бинарной системы вода-растворенное вещество

Выше линии ликвидуса (поле I) располагается область гомогенных растворов. В фазовом поле II в равновесии находятся кристаллы льда (воды) с насыщенным раствором, состав которого с понижением температуры изменяется по отрезку линии ликвидуса ВЕ. В поле III в равновесии находятся кристаллы растворенного вещества А с раствором, состав которого изменяется по линии ликвидуса АЕ. Наконец, в поле IV, расположенном ниже линии солидуса, находится механическая смесь кристаллов льда и вещества А.

Процесс криоконцентрирования происходит в фазовом поле II. Исходный раствор F состава x_F начинает кристаллизоваться после его охлаждения ниже температуры ликвидуса t_A. При этом происходит выделение кристаллов льда. По мере понижения температуры фракционирования $t_ф$ выход кристаллов льда возрастает. Одновременно с этим происходит увеличение концентрации растворенного вещества в оставшемся маточнике раствора. Такой процесс происходит до тех пор, пока температура фракционирования не достигнет точки солидуса. При температуре солидуса $t_c=t_E$ выход кристаллов достигает максимального значения, а состав маточной жидкости становится равным составу эвтектики.

Труба из нержавеющей стали (диаметр 50 мм, длина *300 мм), с*одержащая суспензию, медленно опускается в охлаждающую ванну с терморегулированием.

Скорость опускания трубы может изменяться от 1 мм/мин до минимальной величины 0,2 мм/мин. Может применяться любая скорость перемешивания вплоть до 2000 об/мин. Холодильник позволяет снижение температуры до -20°С.Труба из нержавеющей стали содержащая жидкость, подлежащую замораживанию, охлаждается до 2°С перед тем, как опустить ее в охлаждающую ванну, содержащую этанол при температуре -20°С. Незамороженная часть пробы перемешивается с помощью мешалки диаметром 30 мм, вращающейся со скоростью 1000 об/мин. Жидкости в трубе достаточно для образования ледяного цилиндра общей длиной 200 мм. Замороженная проба распиливается на сегменты и подвергается анализу на примеси.

В качестве пробы взяты глина, взвешенный карбонат кальция, растворенная глюкоза и раствор хлорид натрия.

Влияние перемешивания: использование различных скоростей перемешивания показало, что более интенсивное перемешивание обеспечивало более высокую степень очистки.

Влияние скорости замораживания: как установлено экспериментально, увеличение скорости замораживания только незначительно влияет на эффективность очистки.

Влияние размера примесей: более грубые частицы, подобные $CaC0_5$, можно отделить легче, чем более тонкие частицы глины, а раствор глюкозы легче концентрировать, чем растворенный NaCI .

Таким образом, достигнутые степени отделения при криоконцентрировании убеждает, что разработка новых и более сложных схем, использующих вымораживание с перемешиванием, позволит почти полностью в один или несколько приемов удалить посторонние частицы из раствора.

Литературы:

1.Комяков О.Г., Филлипенко О.А. Техника и технология процесса крио-концентрирования жидких пищевых продуктов // АгроНИИТЭИПП. - М.: 1979. - 24 с.

2.Акопян А. Р. Концентрирование водных растворов методом вымораживания: Дис. ... канд. техн. наук. — М.: МИТХТ им. М. В. Ломоносова. 1992.- 120 с.

3.Филаткин В. Н., Плотников В. Т. Разделительные вымораживающие установки. — М.: Агропромиздат, 1987. — 353 с.

А.С.Жантурсина, З.Қайратова

Термотұрақсыз заттарды кристалдық жолмен концентрлеу

Түйіндеме: Қазіргі кезде кристалдандырып қоюландыру үрдісі су-тұз ерітінділерлерден қажетті заттектерді бөліп алу үшін әжептәуір жиі қолданылады. Ол және де сұйылтылған ерітінділерді мұздату әдісімен шоғырландыру үшін де қолданылуы мүмкін. Мұндай шоғырландыру әдісі әсіресе биологиялық белсенді және ыстыққа төзімсіз заттектері бар ерітінділерлер үшін аса маңызды болып табылады.

Түйін сөздер: криконцентрлеу, кристалдандырып концентрлеу, термотұрақсыз заттар, сулы ерітінділер, суспензия.

A.C.Zantursina, Z.Kairatova

Crystallization the concentration of thermolabile substances

Summary. This article presents the results of experiments of crystallization concentration of thermolabile substances, describes the methods of cryoconcentration of aqueous solutions and suspensions or sediments.

The application of cryoconcentration is based on the fact that ice crystals are formed from pure water when freezing an aqueous solution or suspension, leaving impurities in the remaining liquid.

Keywords: cryoconcentration, crystallization concentration, thermolabile substances, aqueous solutions, suspension.

УДК 528.8

А.Д. Жора

А.Б.Бектұров атындағы Химия ғылымдары институты

Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева, Казахстан, г.Алматы

joraakerke.96@mail.ru

ӨЗАРА ӨТІМДІ ТОРЛАРДЫ ЖАСАУ ҮШІН ЖАҢА ҚҰРЫЛЫМ

Аннотация.*Кейінгі жылдары катионды гидрогелдердің физика-химиялық қасиеттерін зерттеу өзекті мәселеге айналды. Соның ішінде құрамының бір компоненті полинегізді интергелді жүйеге қызығушылық артуда. Торланған катионды полимерлердің құрамында ионогенді топтардың көп болуы себебінен, олар сорбциялық технологияда, медицинада және биотехнология салаларында кең ауқымды қолданылады. Соңғы әдеби*

шолулардан интергелді жүйенің практикалық қолданылуы кеңейгенін көруге болады. Осы қолданыстарды мақсатты іске асыру үшін функционалдық топтарының табиғаты әртүрлі, құрылысы торланған полимерлерді зерттеу маңызды мәселе. Алайда, сулы ортадағы поли-4-винилпиридинді катионды гидрогелдердің қатысуымен алынатын интергелді жүйелер туралы ғылыми жұмыстар жоқтың қасы.Бұл жұмыстың мақсаты сирек жер металдарын сорбциялауда қолданылатын өзара өтімді торланған полимерлерді тиімді әдіспен алу.

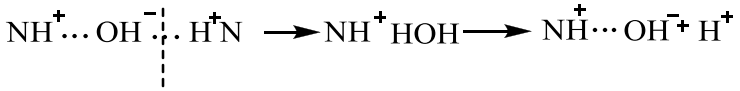
Түйін сөздер: *блокты полимерлену, акрил қышқылы, бензоил пероксиді, 4-винилпиридин, метиленбисакриламид.*

Сорбция процесі үшін төмен молекулалы полимерлік торлардың табиғи функционалдық топтарынан басқа, олардың гидраттталған иондардың айналасында оңтайлы орналасуының маңызы зор. Соңғы әдеби шолуларда торланған полимерлердің құрылымы, физика-химиялық параметрлері, байланысы, өзара әсері, сонымен қатар сулы ерітіндідегі макромолекулаларды сипаттау кеңінен қарастырылған. Сулы ерітіндідегі N–құрамды поли-4-винилпиридин (П4ВП) гидрогелдің көлемдік гравиметриялық және электрохимиялық қасиеттері зерттелген[1]. Зерттеу нәтижелерінде судың тұрақты көлемінде және гелдің тұрақты концентрациясында шекті электрөткізгіштік өсетіні көрсетілген. Процестің басында электролиттік қасиет аз ғана өзгеріске ұшыраған, бірақ келесі 30 минуттан бастап 2 сағат аралығында электрөткізгіштік шұғыл өсетіні байқалған[2].

Бұл жағдайда реакция екі түрлі механизм бойынша жүруі мүмкін екені көрсетілген:

1-механизм – сулы ортада гелді синтездегенде және кептіру кезінде >NH–N< молекулаішілік байланыс түзіледі, судағы гидрогелдің NH^+ тобынан H^+бөлінеді;

2- механизм – гидрогелдің конденсациясы кезінде түзілетін NH^+OH^- ионды жұпты молекулаішілік ассоциаттардан OH^- –тобы бөлінеді. Әрі қарай сулы ортадағы молекулаішілік ассоциаттар ыдырайды, NH^+ тобы су молекуласымен әрекеттесіп NH^+ және H^+ түзіледі[1]. Бұл жұмыста рекцияның екінші механизм бойынша жүруі мүмкін екендігі айтылады:



Сорбция процесі үшін төмен молекулалы полиемерлік торлар иондарының табиғи функционалды топтары олардың гидратталған иондардың айналасында орналасуында маңызды болып келеді. Соңғы зерттеулерде көрсетілгендей, азторлаушы гидрогелдердің қышқылдық және негіздік винилді полимерлер негізінде қашықтықтан өзара әрекеттесуі бастапқы полимерлердің электрохимиялық құрылысының өзгерісіне алып келеді. Қашықтықтан өзара әрекеттесу нәтижесінде қарама-қарсы иондарсыз функционалды топтар түзіледі, олардың өзара әрекеттесуі тұрақталады, макромолекулалардың электрохимиялық және конструктивтік өзгерістері екі гидрогельден тұратын интергельдік жүйенің сорбциялық қабілетін айтарлықтай арттырады; белгілі бір жағдайларда, «қашықтықтан әсер эффектісі» металл иондарына қатысты жоғары селективтікке әкеледі. Атап айтқанда, самарий (III), лантан (III), неодим (III) және церий (III) иондары бойынша селективті интергельдік жүйелер анықталған. Зерттелген гидрогельдерде функционалдық топтардың интергелді жүйе компоненттері әртүрлі полимерлерде орналасуымен ерекшеленеді [4,5].

Бұл жұмыста уран өндірісі қалдықтарындағы сирек жер металдарын адсорбциялау үшін поли-4-винилпиридин негізінде өзара өтімді торларды жасаудың мүмкіндігі қарастырылған.

2 Тәжірибелік бөлім

2.1 Бастапқы материалдар, мономерлер және полимерлер

Акрил қышқылы — «Sigma Aldrich» фирмасында шығарылған, тазалығы – 99%, төменгі қысымда айдау нәтижесінде қосымша тазаланғаннан кейін қолданылды.

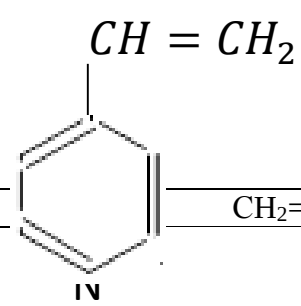
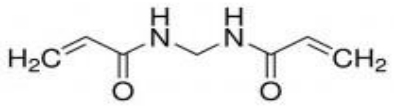
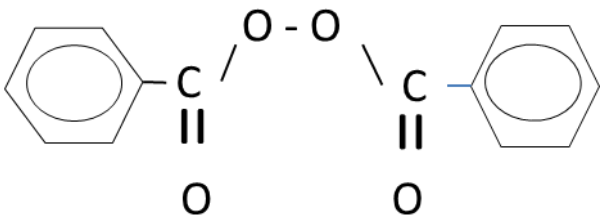
$T_{қайн}$ =30 С°/5 мм.с.б., n^{20}=1,4224.

Бензоил пероксиді (инициатор) — $T_{балқу}$= 106—108 °С, тығыздығы 1,334 г/см³. Фирма - «Sigma Aldrich». Қосымша тазалаусыз қолданылды.

4-винилпиридин – вакуумдық айдау арқылы тазаланды. $T_{қайн}$ =62°С/5мм.с.б., тығыздығы – 0,989г/см3, Тазалығы - 95%(Sigma Aldrich).

Метиленбисакриламид– тазалығы – 98%(Assay). Сулы ерітінді түрінде қосымша тазалаусыз қолданылды.

Бастапқы мономерлер

4-винилпиридин (4ВП)	
Акрил қышқылы (АҚ)	CH_2=CH – COOH
Метиленбисакриламид (МБАА)	
Бензоил пероксиді	

2.2 Тәжірибе жасау әдісі

Вакуумдық айдаудан алынған *мономерді полимерлеу үшін блокты полимерлеу* әдісі қолданылды. Көлемі 30мл 4-винилпиридинге массалық үлесі 0,1% болатын массасы 0,02967 г бензоил пероксидті салып араластырылды. 10мл-лік ампулаларға теңдей бөліп құйылып, азот газымен 10 минут бойы үрленді. Ампулалардың ауызы дәнекерленіп, 4,5-5сағат 60°С температурада қыздырылды. Алынған полимерді этил спиртінде ерітіп, дистилденген суда тұнбаға түсіру арқылы бөліп алдық. Түзілген полимер кептіргіш шкафта 35°С температурада құрғатылды.

Өзара өтімді торларды синтездеу үшін төмендегідей қоспалар дайындалады:

1. А) Массасы 0,4г метиленбисакриламидті 15 мл 60-70°С температурада дистилденген суда қыздыру арқылы ерітіледі;

Ә) Массасы 0,079г натрий тиосульфаты ($Na_2S_2O_3$) 5 мл суда бөлме температурасында ерітілді;

Б) Массасы 0,135г калий пероксосульфаты ($K_2S_2O_8$) 5 мл бөлме температурасында суда ерітілді;

В) Акрил қышқылы(мономер) – 5мл өлшеніп алынды.

2. Массасы 2,5764 г П4ВП-ді(блокты полимерлеуден алынған) 30 мл суда ерітілді. Осы ерітіндіге 5мл акрил қышқылын тамшылата отырып құйылғанда П4ВП ери бастады. Біркелкі мөлдір ерітінді түзілгенше араластырылды. Қоспа тым қою болғандықтан, 20 мл дистилденген су құйылды. Қоспаға алдын-ала дайындалып алынған көлемі 15 мл МБАА, көлемі 0,5мл $Na_2S_2O_3$ және көлемі 0,5мл $K_2S_2O_8$ инициаторлар араластыра отырырып құйылды.

Қоспа 5 сағат бойы 70°С температурада қыздырылды. Содан кейін петр табақшаға дистилденген су құйып ісіндіріп алынып, сүзгіге ауыстырылды. Түзілген өзара өтімді тор дистилденген су мен шайылған судың электр өткізгіштерінің мәндері жуықтағанша дистилденген сумен шайылып отырылды.

Нәтижесінде алынған торланған полимер сулы, қышқылдық, негіздік ортадағы ісіну көрсеткіштері зерттелу үстінде.

Әдебиеттер:

1. Бектуров Е.А., Джумадилов Т.К. Новые подходы к изучению эффекта дистанционного взаимовлияния гидрогелей. Изв. НАН РК, 2009.-№1.-С. 86-87.

2. Бектуров Е.А., Джумадилов Т.К., Корганбаева Ж.К.. Дистанционный эффект в полимерных системах. Вестник КазНУ, сер.хим. 2010.- №3(59). - С. 108-110.

3. Джумадилов Т.К. Эффект дистанционного взаимодействия полимерных гидрогелей в инновационной технологии. Промышленность Казахстана, 2011.- №2. - С.70-72.

4.Jumadilov T., Shaltykova D., Suleimenov I. Anomalous ion exchange phenomenon // Austrian-slovenian polymer meeting, ASPM 2013.- Slovenia, 3-5apr. 2013. - Abstr.S5-P51.

Жора Ақерке Досжанқызы

Новая структура для создания взаимосвязанных сеток

Резюме. В этой статье рассматривается новая возможность создания взаимопроникающих сеток на основе поли-4-винилпиридина для адсорбции редкоземельных металлов в производствах урановых отходов.

Ключевые слова: блочная полимеризация, акриловая кислота, бензоилпероксид, 4-винилпиридин, метиленбисакриламид.

Zhora Akerke Doszhankyzy

A new structure for the creation of interconnected grids

Summary. This article deals with the possibility of adsorption of rare earth metals in the wastes of uranium production on the basis of poly-4-vinylpyridine.

Keywords: blocks of polymerene, acrylic acid, benzoyl peroxide, 4-vinylpyridine, methylenebisacrylamide.

УДК 541.64.

Н.М. Жунусбекова, Р.П. Джеткербаева, Г.М. Кашакова, М.М. Шаймерденова, Н.Н. Төрехан

Ғылыми жетекші - Н.М. Жунусбекова, «Бейорганикалық заттардың химиялық технологиясы» кафедрасының меңгерушісі, х.ғ.к., доцент.

Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева, Казахстан, г.Алматы

znazym@mail.ru

ПОЛИМЕРЛІ ГИДРОГЕЛДЕРДІҢ ФИЗИКА-ХИМИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ КЕЛЕШЕКТЕ ҚОЛДАНЫЛУЫ

Аңдатпа. *Ғылымның ең перспективті және қарқынды дамып келе жатқан бағыттарының бірі зерттеушілерге алдын-ала бағдарламаланған қасиеттері бар материалдарды алуға мүмкіндік беретін интеллектуалдық жүйелерді құру және зерттеу болып табылады. Интелектуалдық жүйелерге толығымен химия, биология, фармацевтика, медицина және биотехнологияның әртүрлі салаларынан зерттеушілер үшін перспективті бірегей қасиеттерге ие суға ісінгіш стимул сезімтал полимерлер жатады. Стимул сезімтал гидрогельдердің өкілдерінің бірі болып полиакрил қышқылы (ПАҚ) табылады. Бұл жұмыста зерттеу объектілері ретінде полиакрил (ПАҚ) гидрогельдері таңдалды. Поликарбон қышқылдарының гидрогельдері акрил мономерлерінің радикалдық полимерлену әдісімен*

синтезделді. Жұмыс барысында алынған гидрогельдердің ісіну және комплекстүзілу кинетикасы гравиметриялық әдіспен зерттелді. Полимерлі гидрогельдердің суда және әртүрлі металдардың тұздарының ерітіндісінде ісіну коэффициентінің тәуелділік графигі тұрғызылды. Сонымен қатар комплекстүзілудің заңдылықтары анықталды және бүгінгі күннің «ақылды» материалдарының аспектілері белгіленді.

***Түйін сөздер**: гельдер, полиакрил қышкылы, коллапс, кинетикасы, ісіну дәрежесі.*

Полиэлектролиттерді зерттеу және олардың алуан түрлі қосылыстармен (комплементарлы макромолекулалармен, ақуыздармен, металл иондарымен, дәрілік заттармен және т.б.) өзара әрекеттесуі биологиялық жүйелерде жүретін модельдеу үрдістері тұрғысынан, сондай-ақ әр түрлі процесстерде – металл иондарын шығару, ақуыздарды бөлу, тазалау және концентрлеу, иммобилизация және бақыланатын дәрілік заттардан босату және т.б. процесстерінде пайдалану тұрғысынан қызығушылық тудырады [1]. Жоғарыда айтылғандай бұл жүйе біздің жұмысымызда өте маңызды болып табылады.

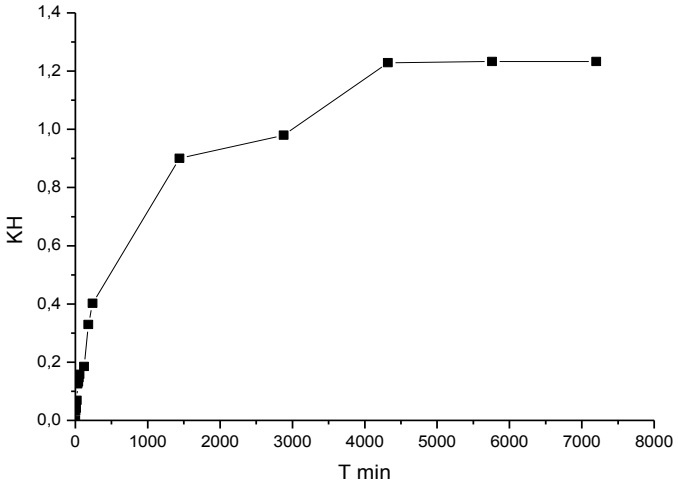
Бұл жұмыс ПАҚ ауыспалы металл иондарымен өзара әрекеттесуін зерттеуге арналған. Жұмыстың ерекшелігі: құрамындағы компоненттері өзгеріп отыратын белгілі полимерлердің [2] гидрогелдерін зерттеу болып табылады.

Синтезделген полиэлектролит металл иондарының сорбциясы үшін пайдаланылуы мүмкін. Бұл мақалада зерттеу объектілері ретінде полиакрил гидрогельдері (ПАҚ) таңдалды. Полиакрил қышқылының гелдері байланыстырушы агенттің қатысуымен, сулы ортада және белгілі температурада акрил қышқылының мономерін радикалды полимеризациялау арқылы синтезделді. Реакция инициатордың қатысуымен жүргізілді. Синтезделген үлгілер тұрақты pH қа келгенше дистилденген сумен жуылды. Синтезделген үлгілер алдымен бөлме температурасында, содан кейін эксикаторда P_2O_5 қатысуымен кептірілді. Синтездің толық сипаттамасы осы әдебиетте көрсетілген [3].

Полимерлі гидрогельдердің ісіну дәрежесі гравиметриялық жолмен анықталады. Гидрогельдердің ісіну дәрежесінің тепе-теңдігін анықтау үшін гидрогельдер үлгісі тепе-теңдікке жеткенше дейін еріткіште ұсталды және белгілі уақыт өткен сайын ісінген гельдің массасы өлшеніп отырылды. Еріткіштің гельдегі үлесі төмендегі (1) формулада анықталады:

$$\alpha = \frac{\mathrm{m}-m_o}{m_o}, \qquad (1)$$

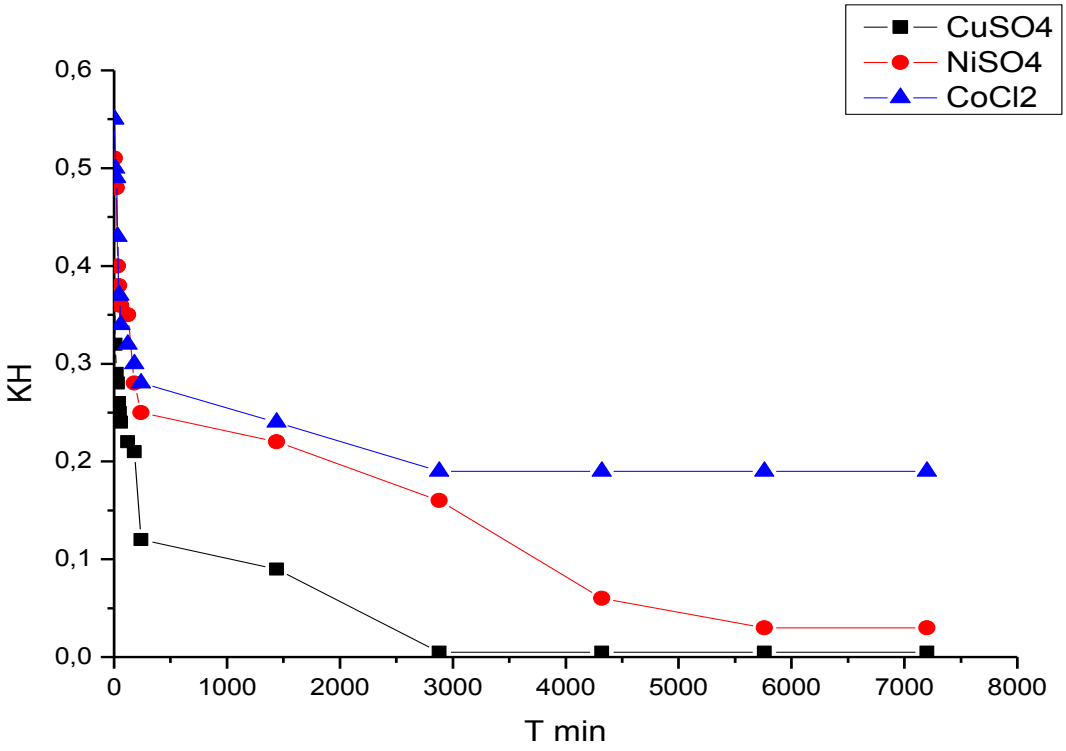
мұндағы m және m_0 – сәйкесінше кептірілген және ісінген үлгінің массалары, г. Құрғақ гель массасы тұрақты салмаққа дейін бөлме температурасында кептіріледі. Алынған тәжірибелер бойынша график 1-суретте келтірілген.



Сурет 1 - ПАҚ гидрогелінің суда ісіну кинтикасы

Графикте көрсетілгендей гидрогельдің суды сіңіру қасиеті жоғары екенін байқауға болады. Бұл ерекше қасиет әдебиеттердегі көрсеткіштермен дәлелденген, ісінгіштігі жоғары гелдер суды өте көп сіңіре алатын қасиетке ие екендігін көрсетеді [4]. Мысалы, 1 г құрғақ гель 2 кг суға дейін сіңіре алады [5]. Сулы ортада тұздардың молекулалары анион мен катионға ыдыраған сияқты олар да зарядталған буындар мен аниондарға диссоциацияланады. Алайда, полимер молекуласында диссоциация кезінде бір зарядтың иондары, мысалы, оң зарядтар тізбекте байланысын сақтап қалса, ал теріс (яғни, қарсы иондар) еріткіште еркін күйде қалады. Полимерлі тордағы бірдей зарядталған иондар бір-бірінен тебіліп, ол өз кезегінде жүйелердің созылуына алып келеді. Нәтижесінде гель үлгісі көлемі бойынша айтарлықтай ісінеді, яғни, еріткішті өзіне сіңіреді.

Ауыспалы металл иондары бар ПАҚ комплекс түзілуі заңдылықтарын анықтау үшін бірқатар эксперименттер нәтижесі төменде келтірілген.



Сурет 2 - ПАҚ гидрогельдерінің тұз ерітінділерінде ісінуінің уақытқа тәуелділігі

Никель, мыс пен кобальттың еріген тұздарының қоспаларына ісінген ПАҚ гидрогельдері салынып, оның кинетикасы өлшенді. Бастапқыда ісінген күйде болған гельдер белгілі бір уақыт аралығында коллапс күйіне ауыса бастайды. Яғни адсорбция процесіне ұшырай отырып, функционалдық топ -COOH құрамындағы сутек орнына метал иондары орын ауысады. Бұл құбылыс гидрофобты немесе сутектік байланыстармен түсіндіріледі. Алынған нәтижелер 2-суретте көрсетілген.

Сонымен мыс иондарының күрделі комплексті қабілетіне байланысты, гельдің толығымен қысылу уақыты кобальт пен никель иондарында жылдамырақ болады.

Молекулалық салмағы төмен катиондарды тиімді байланыстыратын жаңа материалдарды қолдану перспективалары әртүрлі катиондардың жалпы басымдылығына байланысты, олар жер асты суларымен және жер үсті суларымен тікелей байланыста болады, бұл сайып келгенде иондардың суда кездесуіне әсер етеді. Ауыспалы металдардың жиі кездесетін иондарының бірі - мыс, кобальт және никель иондары: коллоидтық және салмақтық агрегаттар, сондай-ақ еріген күйдегі иондар мен еритін күрделі қосылыстар түрінде болуы мүмкін [6]. Бұл адамның өміріне зиян келтіруі мүмкін, кобальт, никель, мыс металлдары металлургиялық, тау-кен және тау-кен өнеркәсібі сияқты ірі тоннажды өндірістерден су

көздеріне түсуі мүмкін. Судағы мыс, никель, кобальт иондарымен байланысты зардаптар аймақтың бүкіл экожүйесін дамытуға теріс әсер ететін құбылыстарға әкеледі. Тазалау әдістері көбінесе уақытша және қалпына келтірілмейтін болып табылады, ол қазіргі заманғы сорбенттерді, оның ішінде полимерді шұғыл түрде іздеуді қажет етеді, оларға қазіргі уақытта қоршаған ортаға әсер етуге қатысты бірқатар талаптар қойылған [7]. Сондықтан қарастырылып отырған жүйені болашақта тазарту әдісі ретінде қолдануға болады.

Адамдар әр түрлі белгілі ақпарттарды жетілдіре отырып, олардың жаңа қолдану аймақтарын игеруге ұмтылады. Бұл полимерлі гидрогельдерге де толығымен қатысты. Бүгінде көптеген зерттеулердің нәтижелерінен гидрогельдердің қасиеттерінің саны өз шегіне жетуге әлі ерте екені айқын. Келесі сатыда, гельдің қасиетін қайтадан қалпына келтіру үшін, гель фазасынан металл иондарын десорбциялау процессін зерттеуді жоспарлап отырмыз. Бұл химика-технологиялық процестерде іс жүзінде қолданылуы өте маңызды процесс болып табылады. Ал эксперименттерде дәлелденген сипаттамалары осы молекулалық губкалар, яғни «ақылды» материалдардың агроөнеркәсіпте, қалдық сулардың құрамындағы металлдардан тазалау кезінде және т.с.с. қолданыс табуына мезгілі келді деген ойға жетелейді.

Әдебиеттер:

1) Philippova, O.E. Charge-Induced Microphase Separation in Polyelectrolyte Hydrogels with Associating Hydrophobic Side Chains: Small-Angle Neutron Scattering Study / O.E. Philippova, A.S. Andreeva, A.R. Khokhlov et al. // Langmuir. – 2003. –V.19. — P. 7240-7248.

2) Zhunusbekova, N.M. Mutual activation and sorption ability in relation to lanthanum ions of rarecrosslinked networks in intergel system based on polymethacrylic acid and poly-4-vinylpyridine hydrogels / N.M. Zhunusbekova, T.Jumadilov, Zh. Abilov, J.Grazulevicius et al. // Chemistry & Chemical Technology. – 2017. – V. 11 – № 3 – P.188-194.

3) Способ получения катализатора на основе металлокомплекса: пат. 23414 РК: МПК B01J 37/02, B01J 31/26, B01J 31/00 / Жунусбекова Н. М., Джумадилов Т. К., Бектуров Е. А.; заявитель и патентообладатель Алматы, АО «Ин-т химич. наук им. А.Б. Бектурова».- опубл.15.12.2010, Бюл. № 12 - 3 с.

4) Yoko, N. Viscoelasticity and Phase Separation of Aqueous Na-Type Gellan Solution. / N. Yoko, T. Rheo, N. Katsuyoshi // School of Human Science and Environment University of Hyogo, Hyogo 670-0092. – 2010. – P. 187—191.

5) Галаев, И.Ю. Умные полимеры в биотехнологии и медицине. / И.Ю. Галаев. // Russian Chem. Reviews. – 1995. - 64:5.- P.471–489.

6) Ivanov, A.E. Smart polymers as surface modifiers for bioanalytical devices and biomaterials: theory and practice. / A.E. Ivanov, V.P. Zubov. // Russ. Chem. Rev. – 2016. – 85:6 – P. 565–584.

7) Пичугин, Е.А. Технологические показатели сбросов загрязняющих веществ в водный объект при переходе на наилучшие доступные технологии. / Е.А. Пичугин, Т.А. Мещурова, М.В. Черепанов. // Безопасность техногенных и природных систем. – 2017. – № 4. – С. 85–119.

Н.М. Жунусбекова, Р.П. Джеткербаева, Г.М. Кашакова, М.М. Шаймерденова, Н.Н. Төрехан

Физико-химические свойства полимерных гидрогелей и их применение в будущем.

Резюме. Были синтезированы и исследованы комплексообразующие свойства гидрогеля на основе полиакриловой кислоты. Построены графики зависимости коэфициента набухания полимерного гидрогеля в водной среде и в растворах различных солей металлов. Выявлены закономерности комплексообразования и обозначены аспекты применения "умных" материалов на сегодняшний день.

Ключевые слова: гели, ПАК, коллапс, кинетика, коэффициент набухания.

N. Zhunusbekova, R. Dzhetkerbaeva, G. Kashakova, M. Shaimerdenova, N. Torekhan

Physical and chemical properties of polymer hydrogels and their application in the future.

Summary. Complexformation properties of a hydrogel based on polyacrylic acid have been synthesized and studied. The graphs of the dependence of the swelling coefficient of polymer hydrogels in water and in solutions of various metal salts are constructed. The regularities of complexformation have been revealed and application aspects of "smart" materials for today have been indicated.

Keywords: gels, polyacrylic acid, collapse, kinetics, swelling degree.

УДК 678.026.

Н.И. Чугунова[1], С.А.Заурбеков[1], М.Ш.Сулейменова[2], Н.А. Темешов[2], А.Н.Әнтай, К.С. Заурбеков[1]
Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева, Казахстан, г.Алматы
[2] Алматинский технологический университет, Алматы, Казахстан
nina.ivanovna.45@mail.ru

СМАЧИВАЕМОСТЬ РАСТВОРА ПОЛИВИНИЛПИРРОЛИДОНА НА ПОВЕРХНОСТИ ТВЕРДОЙ СЕРЫ

Аннотация*.По поводу хранения серы, образующейся в результате переработки нефти, имеются моногочисленные работы ученых [1-3]. По утерждению технологов и ряда исследовательских работ она безвредна для человека. Однако защита комовой серы от прямого воздействия внешней среды остается еще актуальной. Применение полимеров с структурообразующими свойствами было бы наиболее целесообразным. В данной работе исследована смачиваемость раствора поливинилпирролидона на поверхность твердой серы, предварительно обработанной поверхностно- активным веществом.*

Ключевые слова*: сера, серная карта, поверхностно активные вещества, полимерная пленка, смачиваемость, краевой угол смачивания.*

Образование прочного полимерного покрытия зависит от межфазного взаимодейстфия между конденсированными фазами, т. е. между повехностью твердой серы и обработанными растворами. К межфазным взаимодействиям между конденсированными фазами относятся смачивание, растекание и адгезия. Адгезия и когезия взаимосвязанные явления. *Адгезия* (прилипание) - межфазное взаимодействие, или взаимодействие между приведёнными в контакт поверхностями конденсированных тел разной природы. Равновесную работу адгезии можно сопоставить с равновесной работой когезии. Когезия - определяет связь между молекулами внутри тела и в пределах одной фазы, характеризует прочность конденсированных тел и их способность противодействовать внешнему усилию. Смачивание определяется взаимодействием жидкости с твёрдым или другим жидким телом при наличии контакта трех несмачивающихся фаз, одна из которых воздух. Степень смачивания количественно характеризуется косинусом краевого угла (угла смачивания) или просто краевым углом (углом смачивания).

К качестве поверхностно-активного вещества применялся анионно-активный додецилбензолсульфонат натрия (DDCNa) - с общей формулой $C_{12}H_{25}C_6H_4SO_3Na$. Для покрытия поверхности серы был выбран рпливинилпирролидон (ПВПД) - синтетический катионный полиэлектролит с молекулярной формулой C_6H_9NO.

Контроль краевого угла смачивания проводился с помощью гониометра ЛК-1, который предназначен для измерения краевого угла смачивания методом лежащей капли [4]. Толщина сухого поверхностного покрытия на твердой поверхности серы измерялась неразрушающим способом электронным прибором *PosiTector 6000* [5]. Модельная твердая сера была подготовлена заливкой расплавленной комовой серы в специально изгатовленные квадратные деревянные формы опредeнного размера.

Для возможности покрытия модельной серы полимерной пленкой был приготовлен 0,1 М водный раствор поливинилпирролидона. Для придания гидрофильности поверность серы был обработан сначало 0,05 М спиртовым раствором додецилбензолсульфоната натрия (анионное поверхностно-активное вещество). После высыхания гидрофилизированная поверхность серы обрабатывался раствором полимера.

Для определения свойства поверхности серы проводили измерения краевого угла смачивания различными растворами. Обработка поверхности серы раствором полимера показала, что данный раствор не ложится на поверхность серы, полностью стекает, не образуя пленку (рис. 1).

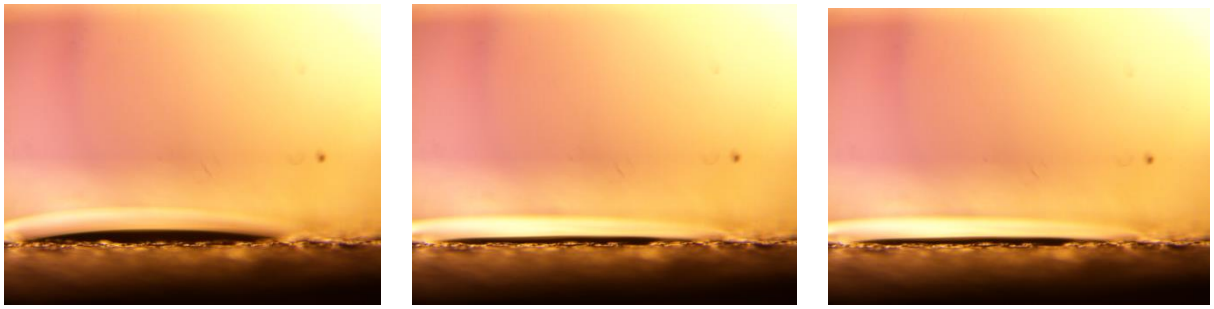


Рисунок 1 - Снимки затухающей формы капель раствора ПВПД на чистой сере.

Спиртовый паствор ПВС на поверхности серы образует устойчивую каплю (рис.2а). Поверхность серы, гидрофибилизированный поверхностно-активным веществом - додецилбензолсульфонатом натрия, хорошо смачивается раствором поливинилпирролидона (рис.2б) с образованием краевого угла 16,55^{o} (рис.3).

а) б)

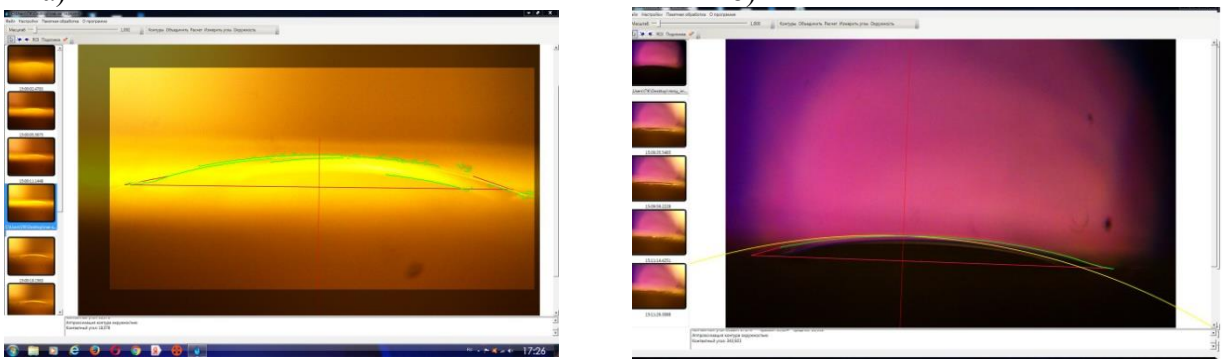
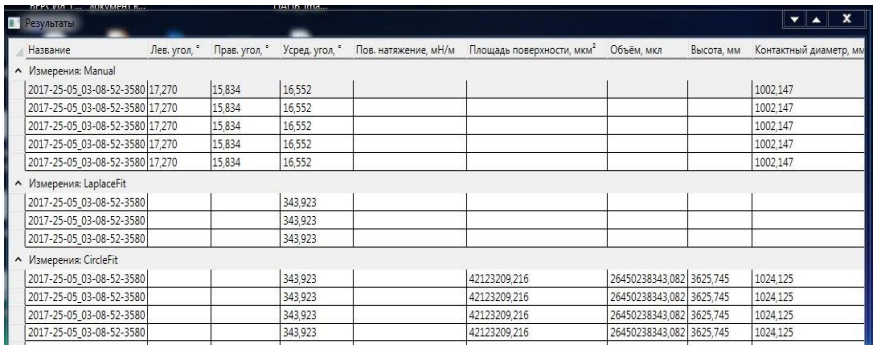


Рисунок 2 - Изображения формы капли: а) - раствора ПАВ на модельной твердой сере, б) - раствора ПВПД на твердой сере, обработанной ПАВ



Результаты

Название	Лев. угол, °	Прав. угол, °	Усред. угол, °	Пов. натяжение, мН/м	Площадь поверхности, мкм²	Объём, мкл	Высота, мм	Контактный диаметр, мм
Измерения: Manual								
2017-25-05_03-08-52-3580	17,270	15,834	16,552					1002,147
2017-25-05_03-08-52-3580	17,270	15,834	16,552					1002,147
2017-25-05_03-08-52-3580	17,270	15,834	16,552					1002,147
2017-25-05_03-08-52-3580	17,270	15,834	16,552					1002,147
2017-25-05_03-08-52-3580	17,270	15,834	16,552					1002,147
Измерения: LaplaceFit								
2017-25-05_03-08-52-3580			343,923					
2017-25-05_03-08-52-3580			343,923					
2017-25-05_03-08-52-3580			343,923					
Измерения: CircleFit								
2017-25-05_03-08-52-3580			343,923		42123209,216	26450238343,082	3625,745	1024,125
2017-25-05_03-08-52-3580			343,923		42123209,216	26450238343,082	3625,745	1024,125
2017-25-05_03-08-52-3580			343,923		42123209,216	26450238343,082	3625,745	1024,125
2017-25-05_03-08-52-3580			343,923		42123209,216	26450238343,082	3625,745	1024,125

Рисунок 3 - Данные компьютерной обработки смачиваемости раствора ПВПД на твердой сере, обработанной ПАВ

Для определения толшины образованной пленки были приготовлены серии образцов твердой серы толшиной приблизительно 1000 мк. На рисунке 4 приведены показания прибора толщины модельного образца серы. Данные измерения показывают, что поверхность серы имеет незначительную шероховатость. Значения толшины колеблется от 912 до 1002 мк, и среднее значение составляет 967,8 мк.

Рисунки 4 отражают запись толшины образцов серы, обработанной раствором поверхностно-активного вещества - додецилсульфатом натрия (рис.4а) и с полимерным покрытием, образованным после обработки гидрофибилированной серы раствором поливинилпирролидона (рис.4б).

а) **б)**

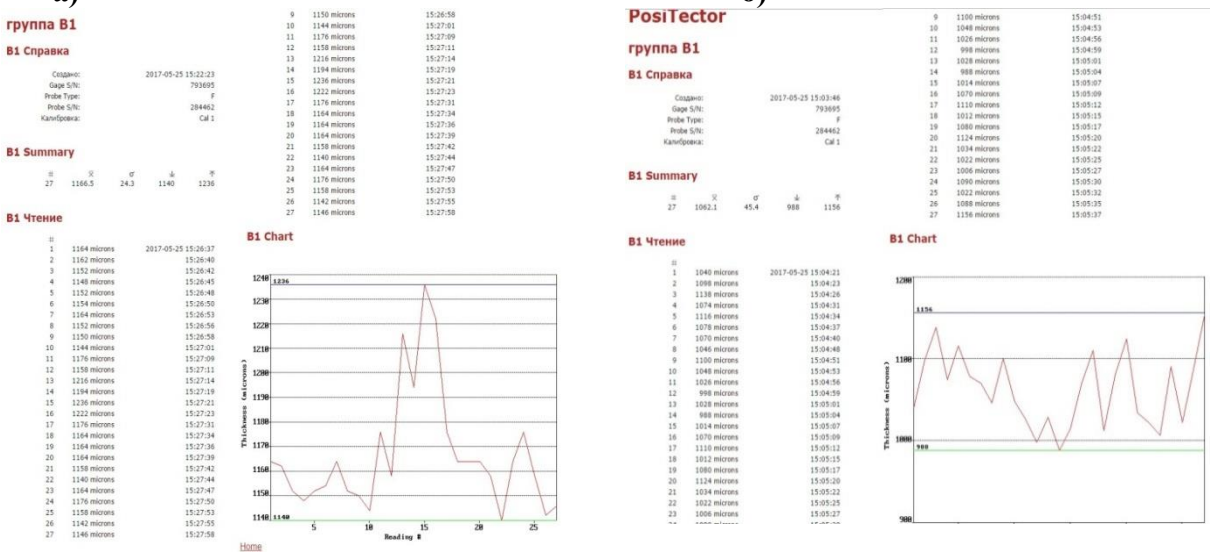


Рисунок 4 - Измерение толщины модельной твердой серы, а)- обработанной раствором DDCNa. б)- с полимерной пленкой, образованной на твердой сере, обработанной ПАВ.

Как следует из рисунка 4, высота образца твердой серы, обработанной ПАВ составила1062,8 мк; а с полимерной пленкой - 1188,2 мк.

Приведенные экпериментальные данные показывают, что на гирофилизированной путем обработки расвором ПАВ поверхности твердой серы, раствор полимера смачивается хорошо, ложиться устойчиво без растекания и образует устойчивую пленку.

Литературы:

1. Tengizchevroil Fact Sheet. Year-end 2016 Режим доступа: www.tengizchevroil.kz

2. Сарсекина Л.Ж., Кабдрахманова С.К. Исследование отрицательного воздействия элементарной серы «Тенгизшевройл» (ТШО) на окружающую среду. Материалы II-Республиканской научно-практической конференции молодых ученых и студентов «Единство образования, науки и инноваций» 2011, с 49-54.

Режим доступа: https://articlekz.com/article/11563

3. Turebekova G., Zharylkassyn P., Bagova Z., Sakibaeva S.. , Naukenova A.

The impact of tengiz sulfur on the environment as a result of open storage. European Research. 4 (15). 2016, 52-55. Режим доступа: https://elibrary.ru/item.asp?id=25961669

http://www.tengizchevroil.com/business-opporunities/products/sulfur

4. Гениометр ЛК-1. Инструкция по эксплуатации. Режим доступа: https://storify.com/donparsricas/goniometr-instrukciya.

5. Инструкция по эксплуатации Толщиномер PosiTector 6000. Режим доступа: http://www.spt-ukr.com/resources/files/18554273164ab20c784508c.pdf

Н.И. Чугунова, С.А.Заурбеков, М.Ш.Сулейменова, Н.А. Темешов, А.Н.Әнтай, К.С. Заурбеков

Поливинилпирролидон ерітіндісінің қатты күкірт бетіне жұғылуы

Түйіндеме. Мақалада күкірт картасыың бетін полимерлі жабынмен қаптау мықсатында қатты күкірт бетіне поливинилпирролидон ерітіндісінің жұғылуы келтірілген.

Түйін сөздер. Күкірт, күкірт картасы, беттік активті заттар, полимерлі қабыршақтар,жұғылу, шеткі жұғылу бұрышы .

N.I. Chugunova, S.A. Zaurbekov, M.Sh. Suleymenova, N.A.Temeshov, A.N. Antay, K.A. Zaurbekov

The wettability of the solution of polyvinylpyrrolidone on the surface of solid sulfur

Summary. The article describes the wettability of the surface of solid sulfur with a solution of polyvinylpyrrolidone in order to cover the surface of the sulfur map with a polymer film.

Keywords:Sulfur, sulfur map, surface active substances, polymer film, wettability, wetting contact angle.

УДК: 66.10167

А. Иманалиева, С.З. Наурызова
Научный руководитель – Г.Ж. Елигбаева, д.х.н., профессор
Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева, Казахстан, г.Алматы
imanalieva_aidana@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ ГИДРОФИЛИЗАЦИИ ПОВЕРХНОСТИ РАДИАЦИОННО - ПЕРОКСИДИРОВАННОГО ПОЛИЭТИЛЕНА

Аннотация. В статье приводятся результаты исследований по модифицированию *поверхности полиэтилена низкого давления путем прививки акриловой кислоты. Представлены спектры комбинационного рассеяния, подтверждающие прививку функциональных полярных групп на предварительно облученный полиэтилен. Показано улучшение смачиваемости поверхности модифицированного полимера.*

Ключевые слова: *пост-радиационная прививка, спектр комбинационного рассеяния, смачиваемость, гидрофилизация.*

В последние годы весьма актуальной становится проблема создания полимерных композиционных материалов, поскольку это позволяет придать полимерам особый комплекс свойств, что значительно расширит круг пластиков и разнообразие их свойств уже на основе созданных и выпускаемых промышленностью полимеров. Путем модифицирования полимерной поверхности удается получить защитные покрытия, улучшить механические свойства композиционных материалов, изменять в нужном направлении смачиваемость, а также сорбционные, адгезионные, фрикционные и другие характеристики. Поверхностная модификация полимерных материалов путем радиационной обработки придает необходимую гидрофильность поверхности.

В представленной работе радиационная прививка методом предоблучения в среде воздуха проводилась с образцами полиэтилена низкого давления (ПЭНД). Облучение проводили на модернизированном ускорителе электронов прямого действия ЭЛВ-4 на базе индукционного каскадного умножителя (Институт ядерной физики, Алматы). Обработка проводилась при комнатной температуре на воздухе мощностью дозы 50 кГр в сутки до поглощенной дозы 700 кГр.

При проведении прививочной полимеризации методом предоблучения в атмосфере воздуха процесс облучения полимера и процесс прививки проходят раздельно [1]. В начале полимер подвергается облучению на воздухе, в результате образуются перекиси и гидроперекиси, которые при дальнейшем нагревании распадаются и появляются макрорадикалы и гидроксилрадикалы. Макрорадикал участвует в прививке мономера, а гидроксилрадикал способствует протеканию гомополимеризации мономера в растворе.

В качестве ингибитора для подавления гомополимеризации использовали соль Мора, концентрацию которого подбирали экспериментально [2].

Модифицирование предварительно облученного дозой поглощения 700 кГр в атмосфере воздуха ПЭНД проводили методом прививочной полимеризации из чистой акриловой кислоты (АК) на перекисных радикалах. Процесс проводили при температуре 70^0 С, в течение 0,5 часа, в присутствии соли Мора, взятом в количестве 0,04%. Реакционный раствор продували аргоном, колбу плотно закрывали и термостатировали при температуре 70^0С. После предварительного барботажа в прививочный раствор помещали на определенное время образцы облученных полимеров. Акриловая кислота, прививаясь к поверхности ПЭНД, придает ему гидрофильность. Степень прививки, рассчитанная гравиметрически, составила 8,0%.

Для качественного подтверждения пост-радиационной прививки акриловой кислоты (АК) на подложку ПЭНД были записаны спектры комбинационного рассеяния (Рамановские спектры) исходных и привитых образцов, которые иллюстрируются на рисунках 1,2.

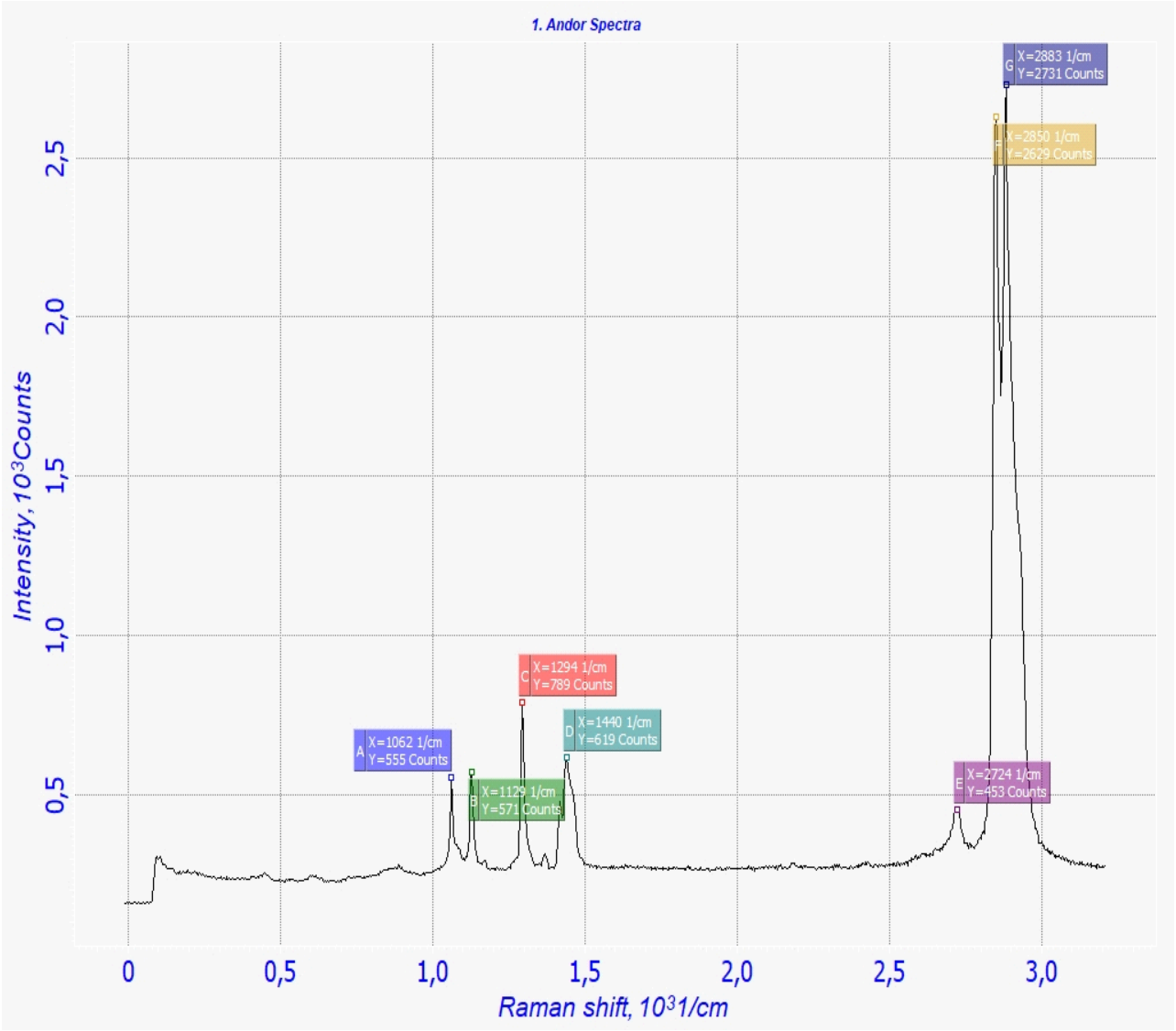


Рисунок 1 - Спектры образца исходного ПЭНД

В исходном ПЭНД (рисунок 1) в области 2883 $см^{-1}$ имеется характерная сильная полоса валентных колебаний связи в группах $-CH_2-$ с деформационными колебаниями маятникового типа в области 789 $см^{-1}$, характерные для групп $(CH_2)_x$; присутствие большого количества алифатических структур подтверждается поглощениями в области 1440 $см^{-1}$. Полосы поглощения в области 619 $см^{-1}$ характеризуют наличие фрагментов С-Н связи средней интенсивности [3].

В спектре модифицированного прививкой акриловой кислоты (АК) полиэтилена при дозе облучения 700 кГр (рисунок 2) в области 1733 $см^{-1}$ имеются характерные поглощения связи С=О сильной интенсивности; полосы поглощения в области 1089 - 1009 $см^{-1}$ указывают на наличие вторичных и первичных спиртовых -ОН групп соответственно, 718 $см^{-1}$ соответствует С-Н связи средней интенсивности [4].

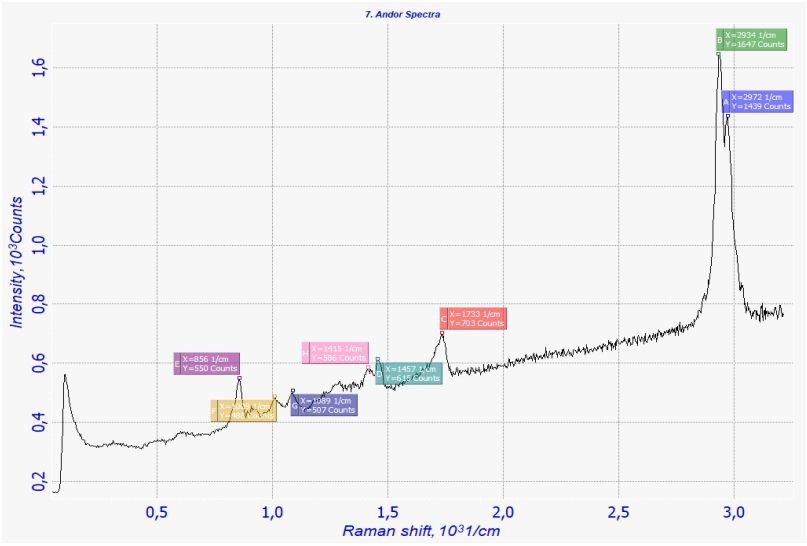


Рисунок 2 - Спектры образцов ПЭНД+АК(100%)

Остальные пики аналогичны спектрам исходного полимера: в области 2934 см$^{-1}$ имеется характерная полоса поглощения валентных колебаний С-Н связи, в группах -CH_2-; алифатические структуры соответствуют поглощениям в области 1457 и 1415 см^{1}.

Смачиваемость образцов определена на приборе «Катетометр» измерением величины краевого угла θ, который образуется на границе твердое тело-жидкость (вода).

Краевой угол смачивания θ или cosθ является характеристикой гидрофильности (гидрофобности) поверхности твердой фазы. Он определяется как угол между касательной АВ, проведенной к поверхности смачивающей жидкости, и смачиваемой поверхностью твердого тела.

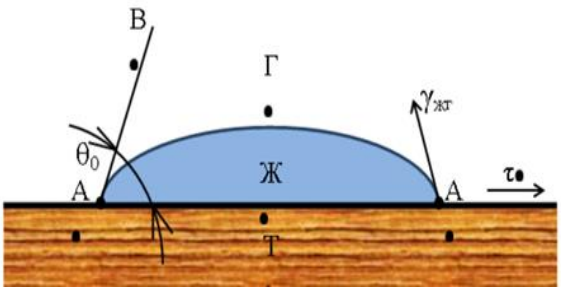


Рисунок 3 – Краевой угол смачивания капли жидкости (Ж)
на твердой поверхности (Т), третья фаза – газ (Г)

Экспериментальные данные по измерению краевого угла смачивания показывают, что радиационная прививка акриловой кислоты на поверхность пероксидированного ПЭНД приводит к гидрофилизации поверхности полимерного материала. В таблице 1 представлены данные по величинам краевого угла, образуемого каплей воды на поверхности исходного полимера и модифицированного прививочной полимеризацией образца ПЭНД при дозе облучения 700 кГр.

Таблица 1. Углы смачивания немодифицированного и модифицированных прививочной полимеризацией образцов полиэтилена (ПЭНД), ^{0}.

Опытный образец	ПЭНД исходный	Пероксидированный ПЭНД с привитой АК
Краевой угол смачивания, ^{0}	75,63±1,15	57,14±1,64

Таким образом, прививка акриловой кислоты на поверхность пероксидированного ПЭНД подтверждается изменением гидрофильности поверхности и уменьшением краевого угла смачивания на исследуемой поверхности.

Литературы:

1. Пикаев А.К. Современная радиационная химия. Твердое тело и полимеры. Прикладные аспекты. –М.: Наука, 1987. –448 с.

2. Nasef M. M., Hegazy E. A. Preparation and applications of ion exchange membranes by radiation-induced graft copolymerization of polar monomers onto non-polar films // Ibid. – 2004. – Vol.29, №6. – P. 499–561.

3. Гитис С.С., Глаз А.И., Иванов А.В. Практикум по органической химии. –М.: Высш. шк., 1991. – 303 с., Тарасевич Б.Н. Основы ИК-спектроскопии с переобразованием Фурье. Подготовка проб в ИК-спектроскопии.–М.: МГУ, 2012. - 222 с.

4. Наурызова С.З., Изтлеуова М., Елигбаева Г.Ж. Поверхностная модификация полиэтилена путем радиационного облучения// Промышленность Казахстана. - 2015. – №1 (88). – С.85-88.

А. Иманалиева, С.З. Наурызова

Радиациямен пероксидтелген полиэтилен бетінің гидрофилизациялауын зерттеу

Түйіндеме. Мақалада төменгі қысымды полиэтилен бетіне акрил қышқылын егу арқылы түрлендіру өткізудің зерттеу нәтижелері келтірілген. Раман спектрлері полимер бетінде функционалды полярлы топтарының пайда болғаның дәлелдейді. Түрлендірілген полимер бетінің жуғу қабілеті жақсарғаны көрсетілген.

Түйін сөздер: пост-радиациялық егу, Раман спектрі, жуғу қабілеті, гидрофилизациялау.

A.Imanalieva, S. Z. Nauryzova

Investigation on hydrophilization of the radiation - peroxidated polyethylene surface

Summary. The paper presents the results of studies on the modification of the low-pressure polyethylene surface by grafting acrylic acid. Raman spectra are presented that confirm the grafting of functional polar groups on pre-irradiated polyethylene. An improvement in the wettability of the modified polymer surface is shown.

Keywords: post-radiation grafting, Raman spectrum, wettability, hydrophilization.

УДК 66.014: 658.567.1

Е.А. Исабаев[1], Е.С. Панова[1], Д.К. Кенесова[1], Г.И. Бойко[1], Н.П. Любченко[1], Р.Г. Сармурзина[2], Д.В. Козырев[3]

[1] *Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева, Казахстан, г.Алматы*

[2]*Ассоциация «Kazenergy», Казахстан, г. Астана*

[3]*ТОО «Атырауский нефтеперерабатывающий завод», Казахстан, г. Атырау*

amtek@bk.ru, allnt@ntu.kz

АНАЛИЗ НЕФТЕШЛАМОВ И ПОДБОР СИСТЕМ РАСТВОРИТЕЛЕЙ ДЛЯ ИХ РАЗРУШЕНИЯ

Аннотация *В работе осуществлен подбор растворителей для разрушения аномально-стойких нефтешламов из прудов дополнительного отстоя. Образцы шлама изначально были обезвожены путем высушивания в термошкафу при 105 °С в течение 1 часа. Содержание воды в образцах шлама при определении данным методом составило 45,7%. Соотношение нефтешлам и растворитель 1:4 (масс. %).*

Представлены результаты экспериментальных исследований обработанного растворителями нефтешлама с применением ароматических углеводородов (бензол, толуол), предельных (гексан) и не предельных (гексен) углеводородов, эфиров (петролейный эфир), смесей алифатических и ароматических углеводородов (уайт-спирит, растворитель 646), и их смесей в

различных соотношениях. Установлено, что наибольшую степень извлечения нефти показал растворитель 646 как при повышенных температурах, так и при нормальных условиях.

Ключевые слова *анализ, нефтешлам, разрушение, пруды дополнительного отстоя, экстракционно-гравиметрический метод.*

Производственная деятельность нефтеперерабатывающих и нефтегазодобывающих предприятий неизбежно оказывает техногенное воздействие на объекты природной среды, поэтому вопросы охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов имеют важное значение. Одним из наиболее опасных загрязнителей практически всех компонентов природной среды - поверхностных и подземных вод, почвенно-растительного покрова, атмосферного воздуха- являются нефтешламы [1].

Нефтяные шламы, накапливаемые в амбарах, представляют собой сложную многофазную гетерогенную среду из смеси углеводородов (смол, асфальтенов, парафина), песка, растительного слоя земли, воды, солей, различных химических реагентов, использованных в процессах добычи, сбора и подготовки товарной нефти. Накопление и хранение нефтесодержащих шламов в амбарах происходит в течение многих лет. Они занимают существенные площади земли, создают серьезную угрозу окружающей среде, так как проникают в почву, попадают в источники воды, испаряются в атмосферу и являются причиной потери значительного количества углеводородного сырья. Одним из перспективных направлений переработки нефтешламов является их использование в качестве сырья для получения товарных продуктов [2]. Исходя из литературных данных, экстракция растворителем является наиболее эффективным методом и имеет преимущество в виде низких энергетических затрат [3-7].

Целью данного практического исследования является метод разрушения аномально стойких нефтяных шламов из прудов дополнительного отстоя (ПДО) с получением углеводородного сырья, которое состоит из легких и тяжелых фракций нефти. В связи с вышесказанным перед авторами данной работы стояла задача предложить наиболее эффективный растворитель или систему растворителей для извлечения нефтепродуктов методом экстракции.

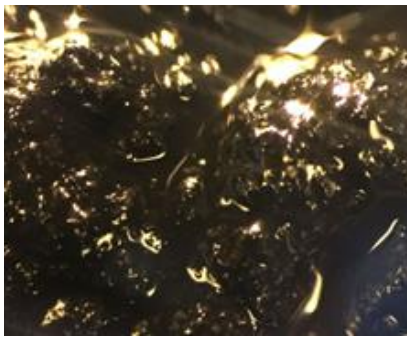


Рисунок 1 - Фотоснимок нефтешлама из ПДО

В качестве объектов исследования были изучены образцы проб нефтешлама из прудов дополнительного отстаивания (ДПО). На рисунке 1 представлена микрофотография образца нефтешлама, из которого видно, что проба содержит механические примеси в значительно количестве.

Содержание воды в образцах шлама определенном методом Дина-Старка (ГОСТ), составило 58,26%. Далее нефтяной шлам подвергался обжигу в муфельной печи при 600 °С до постоянной массы. Основываясь на количестве потерянной массы, определено содержание нефтепродуктов в шламе, остаток характеризовали как механические примеси (таблица 1).

Перед определении оптимального растворителя для разрушения нефтяного шлама был определен состав и компонентный состав нефтешлама (таблица 2).

Данные по составу нефтешлама и компонентному составу, отобранного из прудов дополнительного отстоя приведены в таблице 1,2.

Таблица 1. Состав нефтешлама отобранного из ПДО

Составляющие компоненты	**Содержание в нефтешламе, % масс.**
вода	58,26
механические примеси	13,58
органическая часть	28,16

Как видно из таблицы 1, в шламе содержится преимущественно вода 58,26%, наличие органической фазы составило - 28,16% и 13,58% это механических примесей. Из литературных источников известно [4], что извлечение нефти считается экономически выгодным при содержании в нефтешламе более 10% масс нефти.

Таблица 2. Компонентный состав нефтешлама, отобранного из ПДО после хранения в течение месяца (ГОСТ 11851-85, ГОСТ 11858-66)

Составляющие компоненты	**Содержание в нефтешламе, %масс**
Асфальтены	0,44%
Смолы	1,14%
Парафины	2,60%

Из таблицы №2 можно сделать вывод о том, что в выделенной органической фазе содержится в сравнительно большом количестве парафины - 2,60%, также смолы 1,14% и асфальтены в количестве 0,44% от массы.

В целях определения группового состава выделенных парафинов, смол и асфальтенов был использован метод ИК-спектрометрии при 20 °С на ИК-Фурье спектрометре марки Cary 660 FT-IR. ИК-спектры парафинов и смол, выделенных из пробы приведены на рисунке 3.

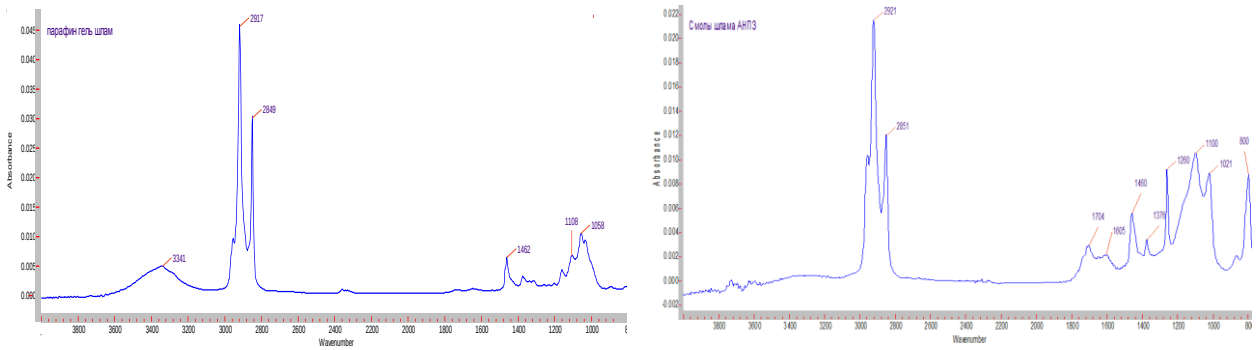


Рисунок 2 - ИК-спектр парафина (а), и смолы (б) выделенного из пробы

Из ИК-спектра парафина (рисунок 3а), видно, что в его составе содержится одинаковый интенсивный набор полос поглощения в области 2917 и 2849 $см^{-1}$, которые соответствуют деформационным колебаниям С-Н-связей метильных и метиленовых групп. Полосы поглощения в области 1462 $см^{-1}$ можно отнести к CH_2 и CH_3 группам. Полосы поглощения С-Н-связей метильных и метиленовых групп были обнаружены в областях 2917, 2849 $см^{-1}$ и 1462 $см^{-1}$.

В состав смол (рисунок 3) содержится высокое содержание С-Н групп насыщенных углеводородов в областях 2921, 2851, 1460, 1377 $см^{-1}$. Наблюдается полоса поглощения в области 1702 $см^{-1}$, который можно отнести к С=О группе.

Полученные результаты были привлечены для поиска оптимального растворителя для экстракции нефтепродуктов из шлама.

Подбор растворителей для нефтешлама осуществлен экстракционно-гравиметрическим методом. Экспериментально обнаружено, что соотношение нефтешлам и растворитель 1:4 (масс. %) оказался наиболее оптимальным для извлечения нефтепродуктов. Результаты экспериментов по подбору растворителей для образцов пробы нефтешлама при повышенных температурах и нормальных условиях, представлены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3. Содержание извлеченных нефтепродуктов и механических примесей в зависимости от природы растворителя и температуры

Растворитель	**При повышенных температурах, °С**	**Содержание извлеченных нефтепродуктов, %**	**Содержание механических примесей, и адсорбированных нефтепродуктов %**
Бензол	77	1,39	52,91
Бензол:гексен (95:5% об.)	77	5,36	48,94
Уайт-спирит	136	4,73	49,57
Петролейный эфир	82	7,83	46,47
Гексан	67	3,56	50,74
Растворитель 646	62	13,95	40,35
Толуол	99	5,58	48,72
Толуол:гексан (50:50% об.)	81,5	12,39	41,91

Данные таблицы 3 свидетельствуют о том, что растворитель 646 является наиболее эффективным растворителем для исследуемого шлама. Содержание извлеченных нефтепродуктов при применении данного растворителя составило 13,95%. Как наименее эффективный растворитель проявил себя бензол, при его использовании извлекается всего 1,39% нефтепродуктов, а адсорбируется на механических примесях до 14,71%. Это объясняется компонентным составом нефтешлама, т.к. в нем содержится больше парафинов, чем смол и асфальтенов.

В таблице 4 приведены результаты по подбору растворителей и их композиционных смесей при температуре (23 °С). Время обработки нефтешлама проводилось в течение 1 часа и 24 часов.

Таблица 4. Содержание извлеченных нефтепродуктов и механических примесей в зависимости от природы растворителя и времени экспозиции при температуре (23 °С).

Растворитель	**Содержание извлеченной нефти, %**		**Содержание механических примесей и адсорбированных нефтепродуктов, %**	
	1 час	**24 часа**	**1 час**	**24 часа**
Растворитель 646	9,61	11,37	44,69	42,93
Толуол:гексан (1:1)	8,26	10,64	46,04	43,66
Содержание механических примесей в исходном нефтешламе 38,2%				

По результатам проведенного эксперимента было установлено, что растворитель 646 проявляет лучшие экстрагирующие способности при длительном контакте растворителя с нефтешламом, степень извлечения нефти составила 70,62% при экспозиции в течение 24 часов.

Таким образом, установлено, что с применением растворителя 646, в составе которого толуол, бутилацетат, ацетон, бутанол, этиловый спирт можно добиться максимальной степени извлечения нефти из нефтешлама при температуре 62 ^{o}С, которая составляет 86,7%.

Литературы:

1.Бикчентаева А.Г., Десяткин А.А., Ахметов А.Ф., Ахметшина М.Н. Разделение углеводородной эмульсии с водной дисперсной фазой путём добавления мазута // Наука и технология углеводородных дисперсных систем: Материалы II Международного симпозиума. – Уфа: Реактив, 2000. - Т.2.-С. 93-94.

2.Мазлова, Е.А. Проблемы утилизации нефтешламов и способы их переработки // М.: Изд.дом «Ноосфера», 1997. – 128 с.

3.Essam A.H. Zubaidy, Dana M. Abouelnasr Fuel recovery from waste oily sludge using solvent Extraction Process Safety and Environmental Protection 88 (2010) 318–326.

4.Труды Международных Сатпаевских чтений «Научное наследие Шахмардана Есенова», - Алматы: КазНИТУ 2017. / Байгазиев М.Т., Исабаев Е.А., Любченко Н.П., Сармурзина Р.Г., Бойко Г.И./ Окисление активированного сплава алюминия Rau-85 растворами электролитов, моделирующих пластовую воду.

5.Raushan G. Sarmurzina, Galina I. Boyko, Meirzhan T. Baigaziyev, Uzakbai.S. Karabalin, Nina P. Lubchenko New generation of energy accumulating substances on the basis of activated aluminum // Journal of chemical technology and metallurgy.\\Journal of chemical technology and metallurgy, Sofia,53 №1,2018,P 119-124

6.Сармурзина Р.Г., Бойко Г.И., Любченко Н.П. У.С Карабалин, Акчулаков Б.У. Перспективы использования активированного алюминия в водородной энергетике и нефтегазовом комплексе\\Всемирный конгресс инженеров и ученых "Энергия будущего:инновационные сценарии и методы их реализации "WSEC 2017,Астана,Конгресс-центр,ЭКСПО 2017 ,18-21 июня.Т3.-С.125-130

7.Jiling Liang, Lingxi Zhao, Na Du, Haiping Li, Wanguo Hou. Solid effect in solvent extraction treatment of pre-treated oily sludge. 130 (2014) P.28-33.

Е.А. Исабаев[1], Е.С. Панова[1], Д.К. Кенесова1, Г.И. Бойко[1], Н.П. Любченко[1], Р.Г. Сармурзина[2], Д.В. Козырев[3]

Мұнай шламдарды бұзуға арналған еріткіштер жүйесін талдау анализі

Түйіндеме. Жұмыста қосымша тұндыру тоғандарынан алынған аномальді тұрақты мұнай шламдарын жою үшін еріткіштерді таңдау жүргізілді. Мұнай шламдарының үлгілері бастапқыда пеште 1 сағат бойында 105 ° С температурада кептіру арқылы сусызданды. Бұл әдіспен анықталған мұнай шламдарының үлгілеріндегі су мөлшері 45,7% құрады. Мұнай шламы мен еріткіштің қатынасы 1:4 (масс.%).

Ароматты көмірсутектер (бензол, толуол), қаныққан (гексан) және қанықпаған көмірсутектер (гексен), эфирлер (петролейн эфирі), алифаттық және ароматты көмірсутектердің әр түрлі қатынастардағы қоспаларындағы (еріткіш 646, уайт-спирит) еріткіштерде өңделген мұнай шламдарының эксперименттік нәтижелері келтірілген. 646 еріткіші жоғары температурада да, қалыпты жағдайларда да мұнайдың шығымының жоғары келетіндігін көрсетті.

Түйін сөздер: анализ, мұнай шламы, жою, қосымша тұндыру тоғандары, экстракция-гравиметриялық әдіс.

Ye.A. Issabayev[1], Ye.S. Panova[1], D.K. Kengesova[1], G.I.Boiko[1], N.P. Lyubchenko[1], R.G. Sarmurzina[2], D.V. Kozyrev[3]

Analysis of oil sludge and selection of solvent systems for their destruction

Summary. In present work, a selection of solvents for the destruction of abnormally-resistant oil sludges from ponds of additional sludge was carried out. Sludge samples were initially dehydrated by drying in a oven at 105 ° C for 1 hour. The water content in the samples of slurry when determined by this method was 45.7%. The ratio of oil sludge and solvent is 1:4 (wt.%).

The results of experimental studies of solvent-treated oil sludge using aromatic hydrocarbons (benzene, toluene), limiting (hexane) and non-limiting (hexene) hydrocarbons, esters (petroleum ether), mixtures of aliphatic and aromatic hydrocarbons (white spirit, solvent 646), and their mixtures in different ratios. It was established that solvent 646 showed the greatest degree of recovery of oil both at elevated temperatures and under normal conditions.

Keywords: analysis, oil sludge, destruction, ponds of additional sludge, extraction-gravimetric method.

УДК 664:621.798.1

А.Ю. Казим[1], Н.И. Чугунова[1], Б.Р. Таусарова[2]

[1] *Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева, Казахстан, г.Алматы*

[2] *Алматинский технологический университет, Алматы, Казахстан*

aida_kazim@mail.ru

СИНТЕЗ НАНОЧАСТИЦ СЕРЕБРА И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ ДЛЯ ПРИДАНИЯ АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫХ СВОЙСТВ УПАКОВОЧНЫМ МАТЕРИАЛАМ

Аннотация*. В статье рассматривается простой метод получения в водных растворах наночастиц серебра, которые могут использоваться в качестве зародышей при синтезе наночастиц и композитов на основе серебра. Изучено влияние таких условий протекания*

реакций, как начальная концентрация глюкозы, серебра, pH среды. Полученные продукты охарактеризованы различными спектральными методами. Проведены исследования на выявление антибактериальных свойств НЧ серебра на упаковочных материалах для пищевой промышленности.

Ключевые слова: *наночастицы серебра, синтез, восстановление, глюкоза, упаковочные материалы.*

Наночастицы (НЧ) в последние два десятилетия привлекают особое внимание исследователей благодаря своим уникальным физическим и химическим свойствам, связанным со значительной величиной отношения площади их поверхности к объему, и другим размерным эффектам [1-3]. Серебряные НЧ и их химические и физические свойства можно использовать в качестве альтернативы для развития новых антибактериальных агентов. НЧ серебра нашли разнообразное применение в виде перевязочных материалов для ран, покрытие для медицинских приборов, для обработки текстильных тканей и упаковочных материалов [4-9]. Применение НЧ серебра постоянно расширяется за счет их высоких бактерицидных свойств в сочетании с их низкой токсичностью. Развитие нанотехнологий позволило получать материалы, обладающие уникальными свойствами и идеально подходящими на роль упаковочных материалов, способных значительно увеличить сроки хранения пищевых продуктов, обеспечение биологической безопасности продуктов питания на всех стадиях производства и последующего хранения. Одним из инновационных способов влияния на безопасность продуктов питания является ввод в упаковочный материал добавок, обладающих антимикробной и антиоксидантной активностью. Важными свойствами наночастиц серебра являются бактерицидная и антивирусная активности, поэтому они могут быть использованы для придания упаковочным материалам биоцидных свойств. Основным условием применимости наночастиц серебра для изготовления упаковочных материалов является их способность к закреплению на поверхности и в порах материала для упаковки

Целью работы является разработка антимикробной композиции на основе наночастиц серебра для пищевых упаковок из бумаги, придание упаковочным материалам бактерицидных свойств за счет фиксации на поверхности наночастиц серебра.

Исследован процесс восстановления серебра в водных растворах с помощью «зеленых» реагентов – глюкозы в отсутствие какого-либо дополнительного стабилизатора. Определены оптимальные условия синтеза наночастиц серебра различных размеров. Методика синтеза заключалась в восстановлении соли серебра глюкозой в водной среде. К раствору нитрата серебра определенной концентрации (0,0001 М – 0,005 М) добавляли такой же объем раствора восстановителя (0,001 М – 0,05 М) и доводили pH до заданного значения с помощью раствора гидроксида натрия. Полученные растворы обрабатывали в микроволновой печи в течение 10 минут при мощности 700 Вт. После микроволновой обработки в реакционном сосуде образовывался осадок серого цвета металлического серебра.

При изучении влияния концентрации исходного раствора $AgNO_3$ в интервале 0,001÷0,05 М было установлено, что с её ростом происходит увеличение максимума поглощения при 420 нм (рис.1а). Прирост интенсивности в максимуме полосы поглощения (рис.1б) наблюдался и при увеличении концентрации глюкозы в интервале 0,001÷0,005 М (типичная концентрация серебра в опытах равна 0,0001М). Исследование влияния pH в интервале 5-12 ($C(AgNO_3)$ = 0,0001 М; $C(C_6H_{12}O_6)$ = 0,001 М) показало, что растворы с pH больше 9 являются неустойчивыми: в осадок выпадает металлическое серебро. Окраска полученных растворов с увеличением значения pH изменяется от бледно-желтой до темно-коричневой. Оптимальное, на наш взгляд, значение pH равно 8-8,5 (рис.1в) .

В определенных нами оптимальных условиях синтеза (C(AgNO3) = 0,0001М; C(C6H12O6) = 0,05М; pH = 8,34, 10 минут при микроволновом излучении мощностью 700 Вт) были получены наночастицы серебра, которые исследовались методами просвечивающей электронной микроскопии (рис.2).

а б в

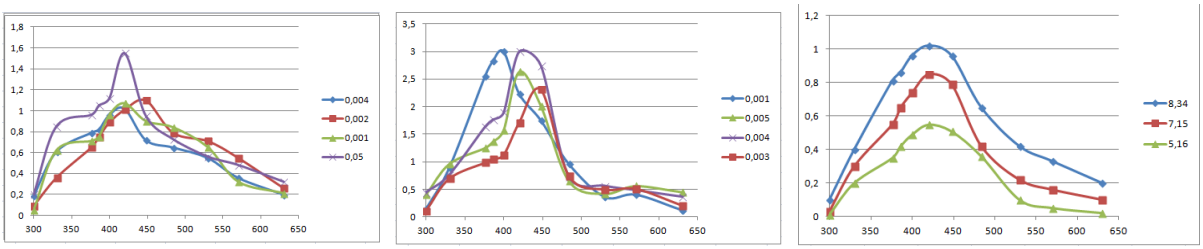


Рисунок 1 - Влияние начальной концентрации нитрата серебра (а), глюкозы (б), pH (в) на оптические спектры поглощения образующихся золей серебра.

а б в

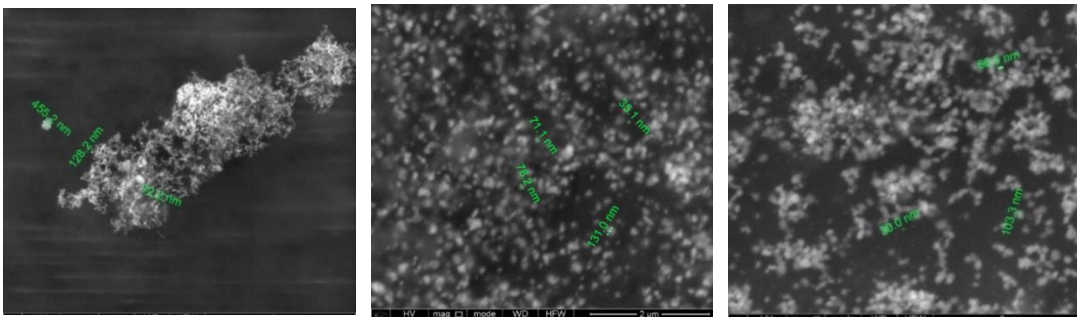
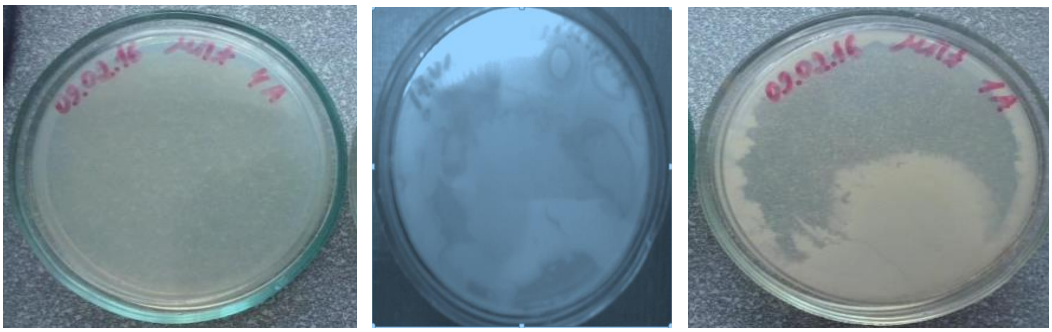


Рисунок 2 - Фотографии НЧ серебра, полученные с помощью ЭСМ.
Концентрация $AgNO_3$: а-0,005М, б-0,002М, в-0,001М

Как следует из данных электронно-микроскопического изучения образцов, приведенных на рис.2, образцы содержат довольно большое количество чрезвычайно крупных НЧ серебра с максимумом распределения.

Разработанная композиция наносилась на упаковочный материал бумагу распылением. Данный выбор основывался на том, что по сравнению со всеми материалами для пищевых упаковок такая основа, экологически безопасна, гигиенична, быстро разлагаема естественным путем, что особенно важно при переработке отходов. Антимикробное действие оценивали по степени угнетения роста бактерий через разное время инкубации по сравнению с контрольными образцами. Результаты исследований (рис.3а) показали, что в контрольных образцах наблюдается высокий рост микроорганизмов. В обработанных растворами наночастиц серебра (рис. 3б,в) с концентрацией 0,002- 0,005М рост микроорганизмов уменьшается. С возрастанием концентрации наночастиц серебра антибактериальные свойства упаковочных материалов возрастают.



а б в

Рисунок 3 - Рост КМАФАнМ. Общее микробное число на образцах упаковочных материалов: а - контрольный образец и обработанный разными концентрациями наночастиц серебра (б,в).

Результаты исследований в контрольном образце при помощи стандартного микроскопа серийных разведений показали, что на обработанных НЧ серебра упаковочных материалах микробов не обнаруживается (табл.1). Можно сделать вывод, что во взятых образцах произошло угнетение бактериального роста, что свидетельствует о способности ионов серебра разрушать и денатурировать плазму микроорганизмов.

Таблица1. Результаты микробиологического анализа

№ композиции	Количество выросших клеток на поверхности в 25 $см^2$
Необработанный образец	Сплошной рост
I	13
II	Не обнаружено

Таким образом, можно сделать вывод, что разработанный упаковочный материал с антибактериальными свойствами на основе наночастиц серебра предотвратит порчу пищевых продуктов, подавляя развитие микроорганизмов, что в конечном итоге позволит увеличить срок хранения пищевых продуктов, упакованных в полученную антимикробную упаковку. Применение разработанной антимикробной пищевой упаковки позволит снизить потери и обеспечить сохранение качества и безопасности пищевых продуктов в процессе транспортировки, хранения и реализации

Литературы:

1. Крутяков Ю.А. Синтез и свойства наночастиц серебра: достижения и перспективы. Успехи химии 2008. № 77. С. 242- 269.

2. Таусарова Б. Р. Кутжанова А.Ж. Сулейменова М.Ш. Маукенова А.Н. Антибактериальные свойства наночастиц серебра: достижения и перспективы. //Вестник Алматинского технологического университета.- 2014.- №1- (102).С.76-83.

3. Souza V.G.L., Fernando A.L. Nanoparticles in food packaging: Biodegradability and potential migration to food—A review. Food Packaging and Shelf Life. 2016. 8.p.63-70

4. Zhentan Lu, Xinge Zhang, Zhongyu Li, Zhongming Wu, Jia Song , Chaoxing Li. Composite copolymer hybrid silver nanoparticles: preparation and characterization of antibacterial activity and cytotoxicity.//Polym. Chem.- 2015.- 6.- P. 772-779.

5. Подкопаев Д.О., Лабутина Н.В., Суворов О.А., Грекова А.В., Сидоренко Ю.И. Особенности применения наночастиц в пищевой промышленности. Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2013. №5. с.5-8.

6. Gownolla Malegowd Raghavendra , Tippabattini Jayaramudu , Kokkarachedu Varaprasad, Rotimi Sadiku, S. Sinha Ray, Konduru Mohana Raju. . Cellulose–polymer–Ag nanocomposite fibers for antibacterial fabrics/skin.//Carbohydrate Polymers. -2013. -93. - P. 553– 560.

7. Samyn P., Barhoum A., Ohlund T., Dufresne A. Review: nanoparticles and nanostructured materials in papermaking. J Mater Sci. 2018. 53. p.146–184

8. Xiaojia He, Huey-Min Hwang. Nanotechnology in food science: functionality, applicability, and safety assessment. Journal of Food and Drug Analysis. 2016. V. 24. p. 671-681.

9. Amini E., Azadfallah M. Layegh M. Silver-nanoparticle-impregnated cellulose nanofiber coating for packaging paper. Cellulose. 2016. 23. p. 557-570.

А.Ю.Қазим, Н.И. Чугунова, Б.Р.Таусарова

Күміс нанобөлшектерін синтездеу және оларды қаптама материалдарына бактерияға қарсы қасиеттер беру үшін қолдану

Түйіндеме. Күміс нанобөлшектері синтезінің оңтайлы параметрлері табылып, алынған өнімдер спектрофотометриялық, микроскопиялық және микробиологиялық әдістермен сипатталды. Бактерицидті деңгейдегі антимикробтық әсері оларды тамақ өнеркәсібінде қаптама материалдарын өңдеуге қолдануға мүмкіндік беретіні көрсетілді.

Түйін сөздер: күміс нанобөлшектері, синтез, тотықсыздандыру, глюкоза, қаптама материалдары

A.Y Kazim, N.I.,Chugunova, B.R.Taussaurova

Synthesis of silver nanoparticles and their use to impart antibacterial properties to packaging materials

Summary. The optimal parameters for the synthesis of silver NP are found and the products obtained are characterized by spectrophotometric, microscopic and microbiological methods of investigation. It is shown that the antimicrobial action at the bactericidal level allows them to be used for the processing of packaging materials of the food industry.

Keywords: silver nanoparticles, synthesis, recovery, glucose, packaging materials.

ӘОК 622.276.6.05-047.44(571.12)

А.Ж. Керимкулова , У. Нуржаупов, А. Нуржаупова

Ғылыми жетекшісі − А.Ж. Керимкулова, химия ғылымд. кандидаты, сеньор-лектор

Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева, Казахстан, г.Алматы

kerimkulova07@mail.ru

ЖАНҒЫШ МИНЕРАЛДЫ ШИКІЗАТТА ТҰЗ ЖИНАЛУЫН АЛДЫН АЛУ МАҚСАТЫНА ТӘСІЛДЕРІН ЖЕТІЛДІРУ

Аңдатпа. *Өзен кен орны пласттық қысымды сүйемелдеу әдісімен өңделді. Пласттық қысымды сүйемелдеу жүйесінде типтері әртүрлі су қолданылады: теңіз суы, ағын су, альбсемондық, термальдық сулар және олардың қоспалары. Яғни, физико-химиялық қасиеттері бойынша үйлесімсіз суларды қолдану нәтижесінде жабдықтардың ішкі бетінде, транспорт, мұнайды дайындау сатысындағы технологиялық құрылғыларда тұз жиналу процесі көптеп кездеседі.*

Құрылғылардың тұрақты жұмыс істеуін қамтамасыз ету үшін тұз жиналудың алдын алу мақсатында жан жақты, комплексті шешімдерді ғылыми анализ және тәжірибелік зерттеулер нәтижесінде табуға болады [1-3]. Бұл мақалада шешімдер ретінде теңіз суы мен альбсемондық су қоспасына эффективті әсер ететін, оптималды тұз жиналу процесінің алдын алу ингибиторларын таңдау нәтижелері көрсетілген.

Түйін сөздер: *ингибитор, мұнай, тұз жиналу.*

Қазақстанның мұнайгаз өндіруші өнеркәсібінің негізгі міндеті қазіргі заманауи сатысында кенорны талдау тиімділігін арттыру және мұнай, газ әрі конденсаттың өндірілу деңгейін тұрақтандыруға қол жеткізу. Оны шешудің жетістілігі технологиялық қлондырғының эксплуатациялық сенімділігімен көбінше анықталады.

Сондықтан маңыздысы, іздеудің жаңа жолдарын және жаңа кенорнын табумен қатар кенорнын талдау үрдісін қиындататын факторларды зерттеу мен анықтауға бағытталған жұмыстар жүргізу және мұнайұңғылық қондырғының жұмысқа қабілетіне әсерін зертеу мен оны қорғау үшін реагенттер мен техникалық құралдар, перспективалы технология құру. Мұндай кенорнының эксплутациясының тәжірибесі болмауы коррозияны жаңа тиімді ингибиторы талдауды қажет етті және мұнайұңғылық қондырғыны сенімді қорғау үшін технология табу қажеттігі туды.

Мұндай қиындықтар Қазақстанның игерілген кенорындарын талдау үрдісінде де орын алған (Өзен, Жетыбай және т.б.), бірақ олар біршама жоғары дәрежеде байқалады.

Бұл талдау әдісінің жетілмеуімен түсіндіріледі онда пласттық қысымды ұстап тұру суландыру жолымен жүзеге асады. Пластқа теңіз суы мен ағын су жіберіледі, ешқандай дайындықсыз және сулаудың рационалды жүйесін талдаумен жүргізіледі. Нәтижесінде пласттың биогенді ластануы жүреді және ұңғы суланады (20... 90%), коррозиялық үрдістердің жылдамдығы артады да жаңа маңызды қиындықтар туады ол өнім беретін беттегі, сорғыш компрессорлы құбырдағы, жерасты және жерүсті қондырғысындағы, мұнайжинаушы коллектордағы тұз мен парафин жиналуы.

Осы күрделенген факторлардың болуы негізінен флюидтің физико-химиялық қасиеттерімен, мұнайды өндірудегі термобаралық шарттармен, жатқан кеннің эксплуатациясы мен талдау ерекшеліктерімен негізделген [4,5].

Қондырғының қалыпты жұмыс жасауын қамтамасыз ету үшін бұл жағдайда көрсетілген анықтамалықтардың кері әсерін қорғау бойынша кешенді жұмыстар жүргізу керек, ол күрделі факторлардың эксперименттік зерттелуі мен ғылыми талдауы негізінде талданған, олардың қондырғыға және жалпы мұнайгаз өндіруде технологиялық үрдіске әсерін анықтау.

Бұл жұмыста осындай қадам барысында орындалған эксперименттік зерттеу нәтижелерінің бір бөлігі келтірілген.

Онда тұз жиналуының қолайлы ингибиторларын таңдау бойынша жекелеген шешімдерді қамтиды, кенорнын эксплуатациялау үрдісінде кері әсерін ескерту мен болжау сұрақтарына ғылыми техникалық талдама құру.

Жұмыстың мақсаты мұнайұңғылық қондырғының жоғары эксплуатациялық сенімділігін қамтамасыз етумен күрделі тұзжиналуын болдырмау жолын арттыру.

Мұнай кәсіпорынында қолданылатын судың типтері өзгеріп отырадықтан әрбір судың құрамына, физико-химиялық қасиеттеріне байланысты ингибиторларды таңдау, яғни тәжірибе жүзінде эффективтілігін анықтау тәсілдері көп. Жасалған тәжірибе әдісі келесідей: тұздың құрамы бойынша бір-бірімен үйлесімсіз екі су типтері алынып, оларды 6 сағатқа дейін қозғамай, ондағы тұнба түзілу процесін бақылау қажет. Қай сынамада тұнба байқалмаса, сол ингибитор эффективті деп есептелінеді. Зерттелген судың құрамы 50% теңіз суы мен 50% альбсемондық су. Ингибиторлар ретінде Baker Petrolite фирмасынан 10 реагент (SP 148, 175,176, 178, 181, 197, 203, 204, 205, 216), отандық РауанНалко және Серво фирмасының реганттері. Аталған реагенттерден оң нәтиже берген SP 178 және Ранскейл ингибиторлары болды.

Әдебиеттер:

1 Сургучев М.Л. "Вторичные и третичные методы увеличения нефтеотдачи". М.: Недра, 1985.

2 Рузин Л.М., Морозюк О.А. " Методы повышения нефтеотдачи пластов (теория и практика)". Учебное пособие. (УГТУ). Ухта, 2014.

3 Аметов И.М. Добыча тяжелых и высоковязких нефтей.М.:Недра, 1981..

4 Кащавцев В.Е., Гаттенбергер Ю.П., Люшин С.Ф. Предупреждение солеобразования при добыче нефти. М.:Недра, 1985.

5 Вагин С.Б., Золоев О.Т., Ибрагимов Л.Х. О прогнозе солеобразования при разработке месторождений. М.: Нефтепромысловое дело, 1981. Номер 12.

А.Ж. Керимкулова , У. Нуржаупов, А. Нуржаупова

Разработка способов борьбы предотвращения отложения солей горючего минерального сырья

Резюме. В данной статье приведены результаты анализа эффективности ингибиторов солеотложений фирм Baker Petrolite, РауанНалко и Серво на смесь морской и альбсемонской воды в соотношении 50:50. Были отобраны реагенты SP 178 и Ранскейл как эффективные ингибиторы для данной смеси воды.

Ключевые слова: нефть, ингибитор, солеотложения

A. Zh. Kerimkulova, U. Nurzhaupov, A. Nurzhaupova

The development of methods of combating the prevention of the deposition of salts of combustible mineral raw materials

Summary. This article presents the results of the analysis of the efficiency of scaling inhibitors of the firms Baker Petrolite, Rauan Nalko and Servo on a mixture of sea and Albseum water in a ratio of 50:50. The reagents SP 178 and Ranskeil were selected as effective inhibitors for this water mixture.

Keywords: oil, inhibitors, scaling.

ӘӨЖ 622.692. 12 622.279.8

А.Ж. Керимкулова , У. Нуржаупов, А. Нуржаупова
Ғылыми жетекшісі – А.Ж. Керимкулова, химия ғылымд. кандидаты, сеньор-лектор
Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева, Казахстан, г.Алматы
kerimkulova07@mail.ru

ҚИЫНЫДЫРАЙТЫН АМБАРЛЫ МҰНАЙДЫ ӨҢДЕУ ТӘСІЛДЕРІН ЖЕТІЛДІРУ

Аңдатпа. *Өзен кенорнының мұнайы жоғары парафинді, қату температурасы 29-35С болып келеді, яғни осындай физико-химиялық қасиеттеріне байланысты өндіру жұмыстары аварияемен көптеп кезігетіні анық. Мұнайдың төгілу жағдайлары барынша тез оқшауланады да, ондағы мұнай амбарлы ұңғымаларға жеткізіледі. Бүгінгі күні көптеп жиналып қалған амбарлы мұнайды өңдеу өзекті мәселелердің бірі болып табылады.*

Бұл мақалада амбарлы мұнайдан кері эмульсия алу арқылы, ластанған жерді тазалау барысында гидромеханикалық шаю сатысын азайту мүмкіндігі қарастырылған. Ол үшін ХимикоГанг фирмасының беттік активті зат эмульгатор Нефтенол түрлері зерттеуге алынды. Сонымен қатар Өзен кенорны амбарлы мұнайының компоненттік құрамы мен топырақтың элементтік және компоненттік құрамы анықталып, талдау жасалды.

Мұнайды өңдеу және өндіру деңгейі көбейген сайын қоршаған ортаның мұнай өнімдерімен ластану деңгейі әлемдік масштабта өсіп жатыр. Мұнай мен газ кенорындарында мұнайды жинау және өндіру процестерінде технологиялық ақаулар себебінен амбарлы мұнай көптеп жиналады да, ұңғымалардың ауданы айтарлық жерді алып жатыр.

Түйін сөздер*: эмульгатор, амбарлы мұнай, эмульсия.*

Қазақстан Республикасы үшін ауыр көмірсутекті шикізатты өңдеу үрдістерін талдаудың мәні зор әрі актуалды себебі, біздің елде әлемде мұнай шикізатын өндіруші ірі елдің біріне жатады. Қазақстанда ауыр мұнайдың ірі қорына қарамастан мұнай өнеркәсібі жеңіл мұнайды өңдеуге негізделген ал оның қоры жыл сайын азаюда. Одан басқа көмірсутектік шикізатты өндіру мен өңдеумен айналысатын өнеркәсіптерде ауыр мұнай қалдықтары мен қалдықтар мөлшері әлдеқайда көп, оны қазіргі кезде котел отыны ретінде қолданады немесе мұнайұңғы басында жиналып қалуда.

Тұтынушыға қажет қасиеттері бар мұнайөнімдері ассортиментін кеңейту проблемасы ауыр мұнай шикізатын түрлерін қолданумен шешілуі мүмкін. Олардың құрамында жоғарымолекулалық компоненттер (шайыр мен асфальтендер), күкірт пен ауыр металдар біршама жоғары. Сондықтан мұндай заттардың құрамы мен қасиетін зерттеу мен соның негізінде әртүрлі мұнайөнімдерін өңдеу мен материалдар алу маңызды проблемалардың бірі. Мұнайхимияның дәстүрлі әдістерімен бірге дәстүрлі емес заманауи физико химиялық әдістерді қолдану осы әдістердің заңдылықтарын орнатуға, жүріп жатқан үрдіске маңызды әсер етуге, соңғы өнімнің физико химиялық сипаттамасына, құрамына талдау жасауға мүмкіндік береді [1-3].

Ауыр мұнай мен мұнай қалдықтарын өңдеудің экологиялық және экономикалық проблемалары, олардың құрамының күрделілігі оны өңдеудің жаңа технологиялық құралдарын іздеу қажеттігіне негізделген. Актуалды сұрақ сол өңдеуге қолданылмайтын, біршама арзан қолжетімді шикізатты сонымен қатар мұнайөндіруші мен мұнайөңдеу саласының қалдықтарын тарту болып табылады. Осыған байланысты ауыр мұнайды, мұнай қалдықтарын яғни көмірсутекті шикізаттың күрделі түрін химиялық өңдеу мен рационалды қолдану өзекті болып тұр. Осы бағыттағы кешенді өңдеу үшін тиімді технологиялық үрдістер табуға көмектеседі.

Мұнай амбарларының болуы қоршаған ортаға үлкен қауіп төндіріп отыр. Жерге сіңген мұнай жер асты суларымен араласып, атмосфераға жеңіл фракциялардың бөлінуі есебінен экожүйені бұзылады.

Соған қарамастан, мұнай шламдары - құнды көмірсутек шикізаты, бірақ олар күрделі, көпфазалы гетерогенді тотыққан көмірсутек (шайыр, асфальтен, парафин) қоспалары, құм, өсімдік қалдықтары, су, тұз, әртүрлі химиялық реагенттерден құралады. Амбарлы мұнайшламдарының құрамы көпкомпонентті болғандықтан, ондағы химиялық қосылыстар, жоғары тұтқырлық, механикалық қоспалар және ең бастысы амбарлы эмульсиялардың жоғары агрегаттық тұрақтылығы технологиялық өңдеу барысында, тауарлық мұнайды бөліп алу, қатты қалдықтардан тазалау барысында көптеген қиындықтар туғызады.

Мұнай қалдықтарының құрамы мен физико химиялық сипаттамалары. Мұнайды өндіру мен тасымалдау үрдісінде авариялар орын алуы мүмкін, нәтижесінде мұнай суға, құрлыққа төгіліп, экологиялық катастрофа туғызады, себебі мұнай компоненттері улы заттар, олар өз кезегінде өсімдік пен тірі жауарларды улап, өсуін баяулатады.

Қоршаған ортаға төгілген мұнай қалдықтар деп аталады да күрделі физико химиялық өзгерістерге ұшырайды. Булану, суда еру, суда эмульсия түзу, тотығу, күн радиациясы әсерінен конденсациялау биодеградациялану (бактерия әсерінен түрлену).

Мұнай қалдықтары ретінде Өзен кенорны амбарлы мұнайы қолданылған. Оның құрамы резервуарларды тазалаған соң алынған мұнай қалдықтары, Өзен-Жетібай-Атырау мұнайқұбырынан төгілген мұнаймен ластанған грунт. Мұнай қалдықтары компоненттік құрамы 1 кестеде.

Органикалық және минералдық мұнайқұрамды қалдықтарды экстракция әдісімен анықтадық. Экстракция әдісі қалдықтардың органикалық бөлігін толық анықтауға және органикалық бөлігі мен минералды қоспаны құрамын анықтауға мүмкіндік береді. Еріткіш ретінде сипртті бензолды 1:4 қоспа қолданылды.

Екі үш қабатты сузгіш қағаздан цилиндрлі патрон дайындалды. Диаметрі экстракциялық насадка мойынынан көп емес. Патронды бір жағынан бекітіп, кептіргіш шкафта тұрақты массаға дейін кептірдік. Патронды зерттелетін үлгімен толтырып мақтиамен жауып сосын 0,01 г дәлдікке дейін өлшеп, экстракциялық насадкаға салдық. Насадкаға салынған патрон сифонның деңгейінен 1 см төмен болуы керек. Насадканың жоғарғы жағына кері мұздатқыш жалғап, төмен жағына еріткіш бар колбаны орнаттық.

Еріткіші бар колбаны еріткіштің қайнау температурасына дейін құм моншасында қайнаттық. Конденсирленген еріткіш булары үлгіге түсіп, көмірсутекті шикізатты ерітіп, оны ерітіндіден бойына сіңіреді. Экстракторды толтырған соң еріткішті колбаға сифонды түтікпен құйдық. Органикалық бөлігін тартып алу еріткіш түсі жоғалғанша жүргізілді, экстракциялық насадкада жиналған. Насадкадан алынған патрон кептіргіш шкафта кептірдік тұрақты мәнге дейін. Органикалық бөлігінің қоспасы мен еріткішті айдаумен бөлдік.

1 кесте. Мұнай қалдығының компоненттік құрамы

Компонент	Өзеннің амбарлы мұнайы	Мұнайшламы	Мұнаймен ластанған топырақ
Органикалық бөлігі, масс, %	83,0	82,0	28,1
Су, масс, %	6,8	8,2	1,2
Минералды бөлігі, масс %	7,9	11,0	72,0

Үлгідегі органикалық бөлігінің массалық үлесін q мына формуламен анықталған:

$$q = ((G_1 - G) - (G_2 - G) / G_1 - G)\ 100 \qquad (1)$$

мұндағы G – кепкен патрон массасы (мақтамен), г;

G_1 – экстрагирлеуге дейінгі үлгімен және мақтамен патрон массасы,г;

G_2 – экстрагирлеп және кептіргеннен кейінгі минералды қалдық пен мақтамен патрон массасы,г.

Ұңғыда авария болғанда және мұнайқұбырын кескенде төгілген мұнайды арнаулы жинағыштарға жинайды ол «амбар» деп аталады. Амбарлы мұнайды құрамы мен қаисеті бойынша шикі мұнайдан өзгешелігі болады себебі ауада ол күн сәулесі, жаңбыр, жел және ауадағы оттекпен әсері болады. Ондай жағдайда мұнайдың жеңіл бөлігі ұшып кетеді де су, механикалық қоспалар мен ауыр мұнай фракциясы мөлшері артады [4].

Өзен кенорны амбарлы мұнайы 20^{o}Стағы тығыздығы – 900 кг/м^{3}, динамикалық тығыздығы 40^{o}Стағы – 39,5 мм^{2}/с; қату температурасы +35^{o}С, қышқылдығы жоғары (0,86 мг КОН 1 гға) және коксгенуі жоғары (6,0%). Мұнай жоғары парафинді. Парафин құрамы 23,8 %, асфальтендер – 2,9 % және силикагельді шайырлар – 20,8 %, күкірт құрамы төмен (0,33%). Фракциялық құрамы:240-340^{o}С – 10,5; 340-500^{o}С – 31,6; 500^{o}С – к.к – 55,5.

Мұнда және мұнаймен ластанған топырақтың әртүрлі органикалық бөлігінің үлгілері де зерттелген. 2 кестеде көрсетілгендей, мұнаймен ластанған Өзен кенорны топырағының элементтік және компонентік құрамы зерттелген. Топырақтың элементтік құрамы көрсеткендей, көміртек құрамы мұнаймен ластанған топырақтың құрамындағы бастапқы органикалық бөлігімен бір шамада бола алады, органикалық бөлігінің құрамы көп болған сайын көміртек құрамы жоғары болады. Сутек пен күкірттің жоғарғы құрамы №3 топырақта байқалады ал № 2 топырақта азырақ. Азоттың мөлшері топырақтарда біркелкі.

2 кесте. Өзен кенорнының мұнаймен ластанған топырағының элементтік және компоненттік құрамы

Компоненттер мен элементтер	№ 1	№ 2	№ 3
	Құрамы, масс. %		
Органикалық бөлігі, масс, %	14,0	20,0	25,0
Минералды бөлігі, масс %	86,0	78,0	79,0
Көміртек	17,5	16,5	22,3
Сутек	2,7	2,3	4,0
Азот	0,2	0,2	0,2
Күкірт	0,6	0,5	2,0

Тәжірибе 500 мл колбаға t 50С мұнай мен эмульгаторлар салынды. Араластырғыш көмегімен біркелкі деңгейге жеткізілді. Эмульгаторлар ретінде Нефтенол НЗ, ВВД, МЛ, ВКС түрлері қолданылды. Нәтижесінде Нефтенол НЗ эмульгаторымен кері эмульсия алынды. Алынған эмульсияны 60,70, 80, 90^{o}С дейін қыздырылды. Эмульсия тұтқырлығы температура жоғарылаған сайын жоғарылады. Қоспа термотұрақты, яғни фазалық қасиетін өзгертпейтіні анықталды.

Кері эмульсияны алу мақсаты, оны амбарлы мұнай ұңғымаларын толықтай тазарту барысында гидромеханикалық тазалау сатысын азайту.

Мына еңбекте көрсетілгендей [5] мұнай қоршаған ортамен ұзақ уақыт түйіскенде яғни күн сәулесі, ауа, өсімдіктер әсерінен оның фракциялық және химиялық құрамы біршама дәрежеде өзгереді. Парафинді мұнай мына үрдістер әсерінен нафтен парафинді мұнайға өзгереді: жеңіл компонентер ұшып кетуінен, к-алкандардың биодеградациясынан, көмірсутектер тотығуынан, арендердің тотыға конденсациялануынан. Толқын ұзындығы 300-350 нм ультракүлгін сәуле сіңіруі әсерінен атмосферада көмірсутектердің тотығуы жүреді. Изоалкандар, нафтендер мен қалыпты құрылысты алкандар жеңіл тотығады ал ароматты көмірсутектер баяу тотығады. Егер ароматты көмірсутектердің ұзын алкил тізбегі болса, онда тотығу тез болады егер тіпті көміртек атомының көрші бензол сақинасында. Тотығу өнімдері спирттер, альдегидтер, кетондар мен қышқылдар одан ары ауадғы оттекпен тотығып бактериялар қатысында биологиялық тотығуға ұшырайды.

Мұнай қалдықтары тек физико химиялық сипаттамаларын ғана өзгертіп қоймай қоршаған ортаға зиянын тигізіп, топырақты ластап, ауаны ластап, тірі организмдерге зиян келтіреді.

Әдебиеттер:

1.Шмидт А.А. " Повышение эффективности эксплуатации скважин, осложненных содержанием мехпримесей в продукции". Автореферат диссертации на соискание к.т.н. Уфа, 2007 ж.

2. Ергожин Е.Е. " Получение вяжущих химической модификацией каражанбасской амбарной нефти". Химический журнал Казахстана. - 2011, номер 1.

3.Муллаев Б.Т., Абитова А.Ж., Саенко О.Б., Туркпенбаева Б.Ж. "Месторождение Узень. Проблемы и решения." Алматы: Нур-Принт, 2016.

4.Толепбергенов Е.К. "Новые подходы к переработке амбарной нефти на месторождениях Узень и Карамандыбас". Научные труды.- 2012, номер 4.

5.Лутошкин Г.С. "Сбор и подготовка нефти, газа и воды. М.: Недра, 1983.

А.Ж. Керимкулова , У. Нуржаупов, А. Нуржаупова

Разработка способов обработки трудноразрушаемой амбарной нефти

Резюме. Для получения обратной эмульсии амбарной нефти были использованы эмульгаторы Нефтенол НЗ, ВВД, МЛ, ВКС. Полученная смесь нефти с эмульгатором Нефтенол НЗ показало термостойкость, неизменность фазовых свойств при увеличении температуры от 70 до 90 С. Обратные эмульсии важны при очистке грунта от амбарных нефтешламов.

Ключевые слова: амбарная нефть, эмульгатор, переработка.

A. Zh. Kerimkulova, U. Nurzhaupov, A. Nurzhaupova

The development of methods for processing barn oil

Summary. Emulsifiers Neftenol NZ, VVD, ML, VKS were used to obtain a reverse emulsion of granary oil. The obtained mixture of oil with the emulsifier Neftenol NZ showed heat resistance, invariability of phase properties with increasing temperature from 70 to 90 C. Reverse emulsions are important in cleaning the soil from granary oil sludge.

Keywords: granary oil, emulsifier, processing.

УДК 628.161.3

Кинаятова М, Рахатбекова А, Мырзалиева С.К

Научный руководитель− С.К.Мырзалиева, доктор химических наук, профессор

Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева, Казахстан, г.Алматы

kinayatova.m@gmail.com

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КАЗАХСТАНСКИХ ЦЕОЛИТОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ В ПРОЦЕССАХ ВОДОПОДГОТОВКИ

Аннотация: *В работе рассмотрены способы получения сорбентов на основе цеолитных материалов для очистки сточных вод. Описаны природные, на минеральной основе. Отмечено что комбинирование материалов, различных как по происхождению, так и по агрегатния имеющихся или придания новых свойств приводит к многократному повышению эффективности процесса очистки.*

Ключевые слова: *Сточные воды, очистка, сорбенты, вторичное сырье, цеолит, адсорбция, органические загрязнения.*

На сегодняшний день разработка и реализация надежных и безопасных технологий водоподготовки является основной технической задачей при очистке производственных сточных вод с достижением их максимальной эффективности и обеспечением оборотного водоснабжения. Оптимизация производственного ресурса установок очистки сточных вод с целью уменьшения выбросов остаточных количеств загрязнителей и количества отработанной воды- одна из актуальных задач в вопросах рационального использование водных ресурсов республики. В различных регионах мира требования к подготовке воды подразумевают полное отсутствие образования производственных сточных вод.

Одним из эффективных способов очистки нефтезагрязненных сорбентов сточных вод является сорбционный метод с использованием сорбентов на основе природного сырья. Сорбент, используемый для этой цели должен иметь следующие свойства:

- значительной адсорбционной емкостью;
- высокой механической прочностью для термической реактивации;
-гранулами с различным размером для достижения гидродинамических требований.

Одним из перспективных сорбционных материалов являются природные цеолиты – группа минералов, представляющих собой водные алюмосиликаты щелочных и щелочноземельных металлов, значительные запасы которых имеются в нашей республике.

Известно более 30 видов природных цеолитов, но лишь часть из них образует крупные месторождения (80% концентратов), удобные для промышленной разработки.

Общая формула цеолитов имеет вид:

$$(K, Na)_m (Ca, Mg)_m * \left[(Al_2O_3) * n * (SiO_2)_y \right] * zH_2O$$

Соотношение $SiO_2 \cdot Al_2O_3$ является определяющим фактором структуры цеолитов. Цеолитные материалы с высоким отношением Si/Al они характеризуются значительной термостабильностью и кислототоустойчивостью.

Наиболее распространенные природные цеолиты:

- шабазит $(Na_2Ca)O \cdot Al_2O_3 \cdot 4SiO_2 \cdot 6H_2O$ с размером окон 0,37-0,50 нм;
- морденит $(Na_2K_2Ca)O \cdot Al_2O_3 \cdot 10SiO_2 \cdot 7H_2O$ с размером окон 0,67-0,70 нм;
- клиноптиллолит $(Na_2K_2Ca)O \cdot Al_2O_3 \cdot 10SiO_2 \cdot 8H_2O$.

Разновидности цеолитов, такие как филлипсит эрионит, анальцим и ломонтатит не находят пока практического применения. В Казахстане существует несколько месторождений природных цеолитов. Цеолитовые руды Тайжузгенского месторождения представлены в основном клиноптиолитом, обладающим достаточной катоионнообменной емкостью.

Цеолитов Тайжузгенского месторождения в своем составе содержат:

- 55-65 % клиноптилолитота;
- 5-10 % полевых шпатов;
- 5-10 % монтмориллонитов;
- 15-20 % карбанатов.

Удаление нефтепродуктов до значений, соответствующих нормативным требованиям, которые установлены на уровне 0,05 мг/л для водоемов рыбохозяйственного назначения, является сложной методической и технической задачей. В сточных водах нефтепродукты могут находиться в свободном, связанном и растворенном состояниях.

Природные цеолиты обладают большей относительной легкостью, чем полевые шпаты,которые также используется для очистки сточных вод. Так плотность полевых шпатов около 2,6 - 2,7 г/см^3, а цеолитов 2,1 - 2,2 г/см^3, что связано с наличием каналов в цеолитах. В таблице представлен усредненной химический состав цеолитов Тайжузгенского месторождения.

Таблица 1. Усредненный химический состав цеолитовых руд Тайжузгенского месторождения

Химический состав руд,%											
SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	SO_3	MnO	H_2O
63,5	0,2	14,25	0,88	0,55	3,20	0,80	2,04	2,83	0,07	0,04	10,02

Руды Тайжузгенского месторождения относятся к клиноптилолитовым (55-60%), натриевого и калиевого типа с высоким отношением Si/Al (3,9%). Особенности состава и структуры цеолитов определяют их физические и химические свойства. (Таблица 2).

Таблица 2. Физико-химические и адсорбционные свойства цеолитов Тайжузгенского месторождения

Равновесная статическая адсорбция по парам воды при различных значениях P/P_S			Катионобменная способность, ммоль-экв/л	Термоустойчивость, %	Кислотоустойчивость, %	Плотность, г/мл
0,001	0,4	1,0				
5,93	6,44	7,84	23	7	23	2,47

Традиционно узкопористые цеолиты могут адсорбировать молекулы с размером не более 0,26 нм- в основном только пары воды. Средне- широкопористые цеолиты могут адсорбировать молекулы значительно большего числа различных веществ.

Цеолиты построены в виде непрерывного трехмерного каркаса из чередующихся алюмокислородных и кремнекислородных тетраэдров, соединенных между собой общими атомами кислорода. На рисунке 1 приведена структура каркаса клиноптиолита. На первом этапе исследован способа очистки, состоящий из двух стадий. Очищаемая вода проходит через двухслойный сорбент. После насыщения сорбент регенерируется промывкой сначала водой, а затем щелочным раствором. Режим пропускания очищаемой воды через слои сорбентов играет важную роль в достижении наиболее высокой степени очистки.

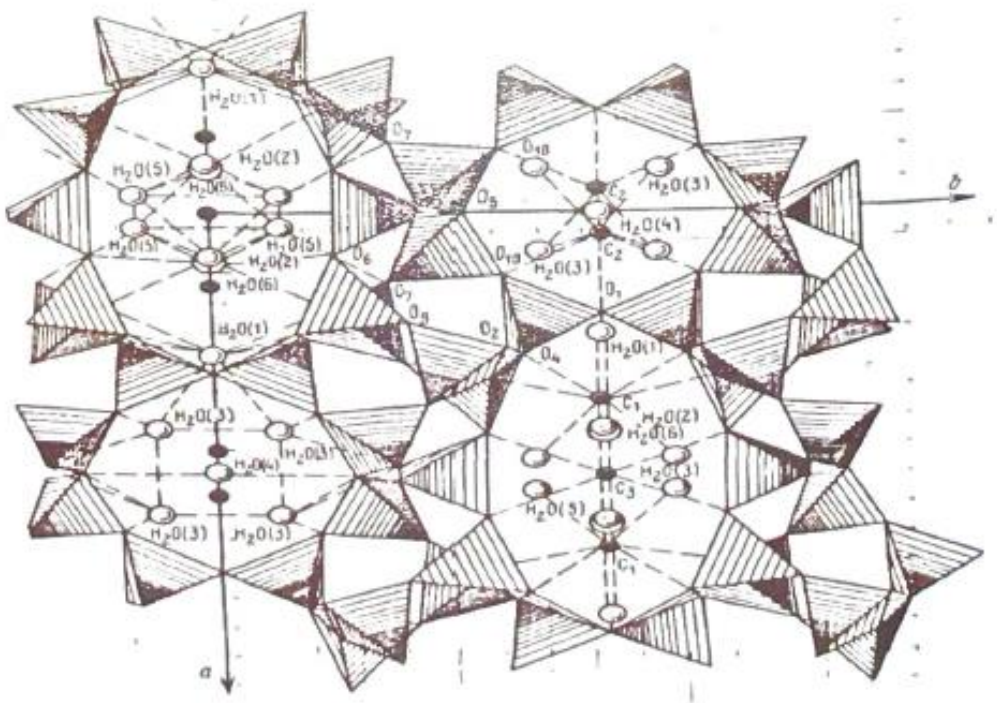


Рисунок 1 - Структура каркаса основного цеолитового минерала- клиноптилолита

При адсорбционной очистке сточных вод, загрязненных нефтью и нефтепродуктами на цеолитах характерны два предельных случая.

Первый из них, наиболее распространенный, отвечает адсорбции относительно крупных молекул по сравнению с размерами полостей для рассматриваемого цеолита.

Во втором случае, при адсорбции небольших молекул (вода, диоксид углерода, ацетилен), после заполнений адсорбционных центров может оставаться еще свободное пространство в полостях цеолита для адсорбции в результате проявления в основном дисперсионных сил.

В условиях очистки сточных вод адсорбированные молекулы могут быть удалены, а обменные катионы замещены другими.

Таким образом выше названные процессы после их завершения могут быть повторно проведены с использованием технических вод со следами загрязнений, допустимым по нормативным требованиям. Возможность регенерации сорбентов на основе цеолитных материалов дает возможность их участия во много цикловом режиме, во много раз сокращая использование природных вод

На нефтеперерабатывающих заводах Казахстана остро стоит вопрос очистки отработанных сточных вод, загрязненных нефтью и нефтепродуктами. Данная проблема актуальна так же в таких крупных мегаполисах, как Алматы и Астана, так как выхлопные газы автотранспорта, дизельное топливо, мазут и другие органические вещества составляют более 80% процентов загрязнении объектов окружающей среды.

Исследованы способы получения сорбентов на основе Тайжузгенского цеолита для очистки сточных вод. Сточные воды, загрязненные нефтью и нефтепродуктами, многокомпонентны, приоритетные загрязнители нестабильны по качеству и количеству. Так как цеолитные материалы относятся к природным минералом, он являются безопасным, доступным, дешевым источником сырья для получения эффективных сорбентов.

Литературы:

1. Савичев О.Г. Реки Томской области: состояние, использование и охрана. – Томск: Изд во ТПУ, 2003. – 202 с.
2. Ильин А.П., Милушкин В.М., Назаренко О.Б., Смирнова В.В. Разработка новых методов очистки воды от растворимых при месей тяжелых металлов // Известия Томского политехниче ского университета. – 2010. – Т. 317. – № 3. – С. 40–44.
3. Тарасевич Ю.И. Природные сорбенты в процессах очистки во ды. – Киев: Наукова думка, 1981. – 207 с.
4. Челищев Н.Ф., Володин В.Ф., Крюков В.Л. Ионообменные свойства природных высококремнистых цеолитов. – М.: Нау ка, 1988. – 128 с.
5. Wang S., Peng Y. Natural zeolites as effective adsorbents in water and wastewater treatment // Chemical Engineering Journal. – 2010. – V. 156. – № 1. – P. 11–24.
6. Брек Д. Цеолитовые молекулярные сита. – М.: Мир, 1976. – 781 с.
7. Мырзалиева С.К. Өнеркәсіптік ақаба суларын зиянды ауыр металдардан ион алмастыру жолымен тазарту әдісінің ерекшеліктері / Хамзина Ж.Б., Даулетбай А.Д. // Промышленность Казахстана. -2011. - № 3 - С. 310-312.

С.К.Мырзалиева, А.Р.Рахатбекова, М.К.Кинаятова

Қазақстандық цеолиттерді суды тазарту процестерінде экологиялық проблемаларды шешу үшін қолдане келешегі

Түйіндеме. Жұмыста ағынды суларды тазарту үшін зеолиттік материалдар негізінде сорбенттерді алу тәсілдері қарастырылады. Табиғи, минералды негізде сипатталған. Түрлі материалдарды біріктіру және қолданыстағы немесе жаңа қасиеттердің бөлінуі тазалау процесінің тиімділігін бірнеше есеге арттыруға себепші болады.

Түйін сөздер: ағынды суларды тазарту, сорбенттер, цеолит, адсорбциялық процесс, органикалық ластану.

S.K.Myrzalieva, A.R.Rakhatbekova, M.K.Kinayatova

Prospects of using Kazakhstan zeolites for solving environmental problems in water treatment processes

Summary. The paper discusses methods of preparing sorbents based on zeolite materials for wastewater treatment. Described natural, on a mineral basis. It is noted that combining materials of different origin and aggregation of existing or imparting new properties leads to a multiple increase in the efficiency of the purification process.

Keywords: Wastewater, purification, sorbents, zeolite, adsorption process, organic pollution.

УДК 543.054

С. Койысова, Р.Т. Турсунова
Научный руководитель− Б.С. Селенова, доктор химических наук, профессор
Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева, Казахстан, г.Алматы
skoiyssova@gmail.com

АНАЛИЗ МЕТОДИК ЭФФЕКТИВНОГО ИЗВЛЕЧЕНИЯ СТОЙКИХ ОРГАНИЧЕСКИХ ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ (ПХБ) ИЗ ОТРАБОТАННЫХ ТРАНСФОРМАТОРНЫХ И КОНДЕНСАТОРНЫХ МАСЕЛ

Аннотация. *В последние годы наблюдается повышенный интерес к разработке недорогих и надежных методов извлечения и точного определения ультрадисперсных концентраций стойких органических загрязнителей (СОЗ) из-за их биоаккумуляции, трансформации и токсичности. Согласно Стокгольмской конвенции, принятой в 2001 году, следует прилагать большие усилия для минимизации СОЗ в разных экологических матрицах и для разработке программ глобального мониторинга. Это отразится возрастанием потребности в лабораториях для определения такого класса химических веществ. Основное внимание было уделено необходимости использования недорогих методик извлечения.*

Ключевые слова: *стойкие органические загрязнители, полихлорированные бифенилы, методики извлечения, экстракция, трансформаторные и конденсаторные масла*

Полихлорированные бифенилы (ПХБ) относятся к группе органических соединений, имеют общую структурную формулу $C_{12}H_{10-n}Cl_n$. Существует 209 индивидуальных конгенеров ПХБ, отличающихся числом и положением атомов хлора в молекуле. Полихлорированные бифенилы (ПХБ) являются одним из наиболее опасных антропогенных загрязнителей окружающей среды, и входят в группу СОЗ – наиболее опасных для экологии и человека органических соединений.

ПХБ имеют уникальные физико-химические свойства: обладают исключительными теплофизическими и электроизоляционными характеристиками, термостойкостью, инертностью по отношению к кислотам и щелочам, огнестойкостью, хорошей растворимостью в жирах, маслах и органических растворителях, высокой совместимостью со смолами, отличной адгезионной способностью [1]. Эти свойства определили их широкое применение в промышленности. ПХБ применяется в качестве диэлектриков в трансформаторах и конденсаторах, гидравлических жидкостей, теплоносителей и хладагентов, смазочных масел, компонентов красок, лаков и клеевых составов, пластификаторов и наполнителей в пластмассах и эластомерах, антипиренов, растворителей [2].

ПХБ являются очень канцерогенными веществами, также обладают токсическими характеристиками, что и диоксины и фураны. Особую опасность ПХБ представляет способность к синергизму, усилению токсических свойств другого токсиканта. Таким образом, ПХБ могут биоаккумулироваться в жировых тканях человека и других живых организмов. В процессе всемирного круговорота жидкостей. ПХБ могут быть перенесены на далёкие расстояния в регионы, где они никогда не производились и не использовались, в частности в Арктику.

22 мая 2001 года в Стокгольме была подписана Конвенция о стойких органических загрязнителях, в которой ставится задача сократить и полностью прекратить производство, использование, выбросы и хранение имеющихся запасов СОЗ [3]. Казахстан ратифицировал данную конвенцию Законом Республики Казахстан от 7 июня 2007 года.

ПХБ относится к категории промышленных веществ СОЗ. По отношению к ПХБ Стокгольмская Конвенция ставит три главные цели: немедленное прекращение производства ПХБ; прекращение эксплуатации к 2025 г. оборудования, содержащего ПХБ; скорейшее, не позднее 2028 г., уничтожение отходов ПХД.

В настоящее время оценка масштабов угроз окружающей среде и здоровью человека со стороны ПХБ очень актуально. По этой причине необходимо выбрать эффективную методику извлечения ПХБ из различных экологических матриц, в особенности из трансформаторных и конденсаторных масел, потому что на территории Казахстана они являются главными источниками ПХБ.

Методики извлечения ПХБ из различных экологических матриц

Подготовка проб в экологическом анализе вызывает большой интерес и сегодня доступно несколько новых методов, помогающих аналитическим химикам в их попытках выпускать экстракты, готовые к анализу, с минимальным временем, затраченным на извлечение и очистку образца. Кроме того, разработанный метод должен иметь возможность исчерпывающе извлекать желаемые целевые аналиты с наименее возможным объемом органических растворителей. В этом случае будут обсуждаться методы выделения ПХБ из разных матриц (почва, вода живые организмы и остаточные масла).

Выбор методики извлечения ПХБ зависит от фазового состояния в процессе концентрирования и конечному состоянию концентрата. В рамках этой классификации наибольшее значение имеют методы, основанные *на различиях в распределении веществ между двумя фазами* такими, как жидкость – жидкость, жидкость – твердое тело, жидкость – газ и твердое тело – газ. При этом однофазная система может превращаться в двухфазную путем какой-либо вспомогательной операции (осаждение и соосаждение, испарение, дистилляция, кристаллизация и др.), либо введением вспомогательной фазы – жидкой, твердой, газообразной (таковы методы экстракции, сорбции, хроматографии). В табл. 1 приведена классификация наиболее распространенных методов концентрирования, построенная по принципу распределения вещества между фазами.

Таблица 1. Классификация методов выделения ПХБ из различных матриц на основе фазового равновесия

Газ - Жидкость	Газ - Твердое тело	Жидкость - Жидкость	Жидкость - Твердое тело
Дистилляция (ректификация)	Адсорбция Сублимация Фильтрация	Экстракция	Кристаллизация Седиментация Фильтрация Адсорбция Плавление зоны Ионообменная хроматография

Также можно выделить следующие способы переработки ПХБ:

- щелочное дехлорирование (для регенерации загрязненного трансформаторного масла);
- высокотемпературное сжигание (1200 °С);
- плазмохимическая переработка;
- фотохимическое окисление жестким ультрафиолетовым излучением в присутствии озона и пероксида водорода [4]..

Некоторые методы извлечения ПХБ из экологических матриц наиболее эффективны в определенном диапазоне pH и в этих ситуациях щелочь, кислота или CO_2 часто используются для контроля уровня pH.

За последние годы, благодаря применению экстракции жидкостями при критических температуре и давлении, значительно повысилась эффективность извлечения ПХБ из агрегатов, подлежащих очистке.

Методы экстракции ПХБ из отработанных трансформаторных и конденсаторных масел

Экстракция в настоящее время остается одним из наиболее распространенных методов разделения и концентрирования органических соединений из различных объектов. В странах ЕС, США, России и Казахстана в качестве стандартных официальных методик для выделения и концентрирования различных загрязняющих веществ (нефтепродуктов, полициклических ароматических углеводородов, полихлорированных бифенилов, хлорорганических и фосфорорганических пестицидов, фенолов и ряда других) из природных и сточных вод до сих пор применяют методики, основанные на использовании органических растворителей.

Самыми используемыми коммерческими способами экстракции для выделения ПХБ и других загрязняющих органических соединения из разных объектов являются микроволновая экстракция (MAE), сверхкритическая флюидная экстракция (SFE) и ускоренная экстракция растворителем (ASE), а также для ускоренной фазовой экстракции (SPE) и твердофазной микроэкстракции (SPME) являются лучшим выбором для жидких образцов. Кроме того, параллельно с традиционными способами экстракции появляются многообещающие новые методики извлечения, извлекающая шприц, которая полезна для обработки жидких образцов и альтернативные способы хроматографии, такие как иммуно-и биорезонансные методы.

Перед приобретением новых оборудований следует рассмотреть несколько аспектов, включая инвестиционные затраты, преимущества и недостатки различных методов, перечисленных в таблице 2 [5].

Таблица 2. Сравнение последних методов извлечения

	Методы экстрации			
	Экстракция в аппарате Сокслета	Микроволновая экстракция	Сверхкритический флюидный экстрактор	Ускоренная экстракция растворителем
Вложение	Малое	Среднее	Высокое	Высокое
Преимущества	Без фильтрации	Низкое потребление растворителя <40мл	Минимальное потребление растворителя, <5мл(твердая ловушка), <20мл(жидкая ловушка).	Низкое потребление растворителя, <100мл
	Относительно простой		Быстрый этап экстракции, <60мин Высокие температуры экстракции Автоматизированные системы Относительно избирательные к матричной помехе Без очистки или обязательная фильтрация	Быстрый этап экстракции, <60мин Высокие температуры экстракции Автоматизированные системы Без фильтрации
Недостатки	Обязательная очистка Большое потребление растворителем (200-500мл) Долгий этап экстракции, больше 48 ч.	Обязательная очистка Способность органического растворителя поглощать микроволны Длительное время ожидания для охлаждения клеток экстракции	Длительный метод развития,много параметров для оптимизирования	Обязательная очистка

В данной статье был сделан анализ методик извлечения ПХБ из различных экологических матриц, в особенности из остатков трансформаторных и конденсаторных масел. Поскольку подготовка проб является очень важным этапом в дальнейших процедурах, в таких как хроматографические определения ПХБ и обезвреживания каталитическими методами. В настоящие время имеются различные методики извлечения ПХБ из разных объектов, средених более эффективной методикой является экстракция. При выборе методов экстракции для извлечения ПХБ из отработанных трансформаторных и конденсаторных масел должны учитоваться затраты, преимушества и недостатки.

Литературы:

1 Занавескин Л.Н., Аверьянов В.А. Полихлорбифенилы: проблемы загрязнения окружающей среды и технологические методы обезвреживания. // Успехи химии. – 1998. – 67 (8). – С. 788-800.

2 S.Safe Polychlorinated biphenyls. Mammalian and Environmental Toxicology. – Springer-Verlag, Berlin, 1987. – 76 p.

3 Стокгольмская конвенция о стойких органических загрязнителях. Опубликовано временным секретариатом Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях. – UNEP, 2001. – 53с.

4 Другов Ю.С., Родин А.А. Пробоподготовка в экологическом анализе. – М.: Lab-Press, 2005. – 695 с.

5 Bjorklund E.,Christoph von Holst, Anklam E. Fast extraction , clean-up and detection methods for the rapid analysis and screening of seven indicator PCBs in food matrices // Trends in analytical chemistry. – Vol. 21, № 1. – 2002. – P. 40-51.

С.М.Қойысова, Р.Т. Тұрсынова

Пайдаланылған трансформатор мен конденсатор майларынан ауыр органикалық ластауыштарды (ПХБ) тиімді шығарып алу әдістемелерінің анализі

Түйіндеме. Соңғы жылдары биоаккумуляция, трансформация мен уыттылығы кесірінен ультрадисперстік ауыр органикалық ластауыштарды (АОЛ) нақты анықтау мен оларды арзан және сенімді әдістермен шығарып алуға жоғары қызығушылық байқалуда. 2001 жылғы қабылданған Стокгольмдік конвенцияға сәйкес, әр түрлі экологиялық қалыптамада және ғаламдық бақылау бағдарламасын дайындауда АОЛ азайту үшін көп күш жұмсауға тура келеді. Осындай химиялық заттардың қатарын анықтау лабораторияларға тұтынушылықтың көбеюіне әсер етеді. Негізгі зейін арзан әдістемелермен шығарып алу жолына қойылды.

Түйін сөздер: ауыр органикалық ластауыштар, полихлорифилді бифенилдер, шығарып алу әдістемелері, экстракция, трансформатор мен конденсатор майлары.

S.M. Koiyssova, R.T.Tursunova

Analysis of methods for efficient extraction of POPs from exhausted transformer and condenser oils

Summary. In recent years, there has been an increased interest in developing inexpensive and reliable methods for extracting and accurately determining ultrafine concentrations of persistent organic pollutants (POPs) due to their bioaccumulation, transformation and toxicity. According to the Stockholm Convention adopted in 2001, great efforts should be made to minimize POPs in different environmental matrices and to develop global monitoring programs. This will be reflected in the growing need for laboratories to determine this class of chemicals. The main attention was paid to the need to use inexpensive extraction techniques.

Keywords: Persistent Organic Pollutants, Polychlorinated Biphenyls, Extraction Methods, Extraction, transformer and condenser oils.

УДК: 691.1 (043)

Е. Қайм, И. Серғалиева

Ғылыми жетекшісі–С.З. Наурызова, доктор PhD, лектор

Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева, Казахстан, г.Алматы

ser_indira@mail.ru

ЕКІНШІЛІК ПОЛИМЕРЛЕРМЕН МОДИФИЦИРЛЕНГЕН ЖОЛ БИТУМНЫҢ ЭКСПЛУАТАЦИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ

Аңдатпа. *Мақалада екіншілік полимерлердің Қаражанбас кенінің БНД 90/130 маркалы мұнай жол битум қасиеттеріне әсері зерттелген. Битум және полимер-битумды*

композициялардың негізгі физикалық-механикалық сипаттамалары, полимер-битумдық қоспаның минералды материалдармен адгезиясы жоғары болатындығы анықталды. Зерттеу негізінде полимерлі модифицирленген битумның оңтайлы құрамы ұсынылған.

Түйін сөздер: *мұнай жол битумы, екіншілік полимер, полимер-битум қоспасы, термопласт.*

Қазіргі кезде ел экономикасының қарыштап дамуына әсер ететін бірден-бір фактор, бұл - автокөлік жолдары. Көлік жолдарының құрылысы ел экономикасы дамуының ажырамас бөлігі және жол магистраль қасиеттерін жоғарлататын еліміздің өзекті мәселелері болып табылады. Қазіргі таңда транспорттардың үздіксіз көбеюі автокөлік жолдарының эксплуатациясына күрделі мәселелер тудырып отыр. Сондықтан берік, ұзаққа шыдайтын және экономиканың талаптарына сәйкес келетін жол жабуларын жасауда әртүрлі модифицирленген қосымшаларды (полимерлер, резеңке үгіндісі, адгезиондық қосымша және т.б.) пайдалануды қажет етеді [1].

Тақырыптың өзектілігі. Жұмыстың өзектілігі битумның эксплуатациялық қасиеттерін жоғарлату үшін иілгіштік, эластикалық және беріктілік қасиеттерін беретін полимерлік модификаторлар қолданып, модифицирленген битум алу болып табылады.

Жұмыс мақсаты. Битумға екіншілік полимерлерді қосып, нәтижелерін салыстыру арқылы жолдың эксплуатациялық қасиеттерін жоғарлатуды зерттеу.

Бұл жұмыста екіншілік полимерлердің жол битумына әсері және оны қолдану арқылы нәтижедегі өзгерісті байқап, жол битумының қасиеттерін анықтау қарастырылған. Жұмыс барысында бастапқы зерттеу нысаны ретінде Қаражанбас кенінің БНД 90/130 маркалы мұнай жол битум үлгісі пайдаланылды. Аталған битум үлгісіне екіншілік полимерлер ретінде алынған материалдар – полипропилен (ПП), жоғары тығыздықтағы төмен қысымды полиэтилен (ТҚПЭ). Полимер-битумды тұтқыр қоспа дайындау әдістемесі: көлемі 1 литр реакторға 97 % жол битумының құйып араластырғыш, термометрді пайдаланып электрқыздырғышта 150-160° С-қа дейін қыздыру, үздіксіз араластыру арқылы үстіне 1 % полимерді қосу (3,5,7%).

Битумдардың және полимер-битумды композициялардың келесі негізгі физикалық-механикалық сипаттамалары анықталды: 1)11506-73 Мемлекеттік стандарт бойынша “Сақина және шар” әдісімен жұмсару температурасы [2]; 2) 11501-78 Мемлекеттік стандарт бойынша үлгіге стандарт иненің ену тереңдігі (пенетрация) [3], оның мәнін 25°С температурада 30с уақыт ішінде анықтайды, ине массасы 100 г, пенетрация индексі деп тұтқыр битумдардың коллойдтық дәрежесін анықтайтын көрсеткішті айтамыз [4]; 3) 11505-75 Мемлекеттік стандарт бойынша үлгінің стандарт созылғыштығы (дуктильдігі) [5]; 4) тұтқыр битумның тас материалдармен жабысуын (адгезия) анықтау әдісі (МЕСТ 11508-74) [6].

Битумдарға полимердің әсерін зерттеу нәтижелері

Талдау әдістерінің негізгісі болып саналатын полимер-битумды қоспа дайындаудың мәні – ереже бойынша жоғарылатылған температурада (150-200ºС) компоненттердің біртекті араласып, еруі. Битум қыздырған кезде жұмсарады, екіншілік полимер тұтқыр-аққыш күйге ауысады, ал екі сұйықтықтың дисперсті қоспасы 175-180ºС температурада тұтқыр күйге келеді.

Екіншілік полимерлер битуммен қосқан кезде жақсы араласады, сақтау кезінде қабаттанып кетпейді. Екіншілік полимердің структурасы өзгеру арқылы өзіндік физика-химиялық қасиеттері бар жаңа композиционды органикалық тұтқыр материал пайда болады. Полимер-битум қоспасының сапасы компоненттердің қатынастары арқылы сараланады.

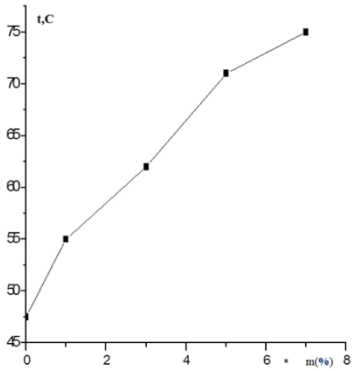
Байқағанымыздай екіншілік полимер негізінде битумның физика-химиялық қасиеттері өзгерген. Қаражанбас мұнайынан алынған битумға 1 мас. % екіншілік ТҚПЭ қосқанда алынған битумға полимердің әсері өзгешелеу болды. 1 мас. % екіншілік ТҚПЭ қосқанда битумға иненің ену тереңдігі төмендейді, бұл оның қаттылығының көбейіп, иілгіштігі азайғанын көрсетеді. Сондай-ақ бастапқы битумға 1% екіншілік ПП қосқан кезде де, битумның пенетрациясы төмендеп, қаттылығы артады.

Сонымен бірге, битумға еңгізілетін полимер концентрациясының эксплуатациялық қасиеттеріне әсері де зерттелген. Полимер-битумды әртүрлі құрамды композицияларының анықталған эксплуатациялық қасиеттері 1 кестеде көрсетілген.

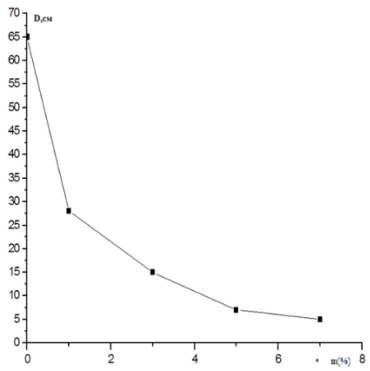
Кесте 1. Полимер-битумды композициялар құрамының эксплуатациялық қасиеттеріне әсері

Көрсеткіштер	Бастапқы битум БНД 90/130	БНД 90/130 + ТҚПЭ 1% (мас.)	БНД 90/130 + ТҚПЭ 3% (мас.)	БНД 90/130 + ТҚПЭ 5% (мас.)	БНД 90/130 + ТҚПЭ 7% (мас.)	БНД 90/130 + ПП 1% (мас.)
Жұмсару температурасы, °С	46	55	62	71	75	54
Созылғыштығы, см, 25ºС	65	28	15	7	5	58
Пенетрация, 25ºС, см	103	55	50	45	40	77
Пенетрация, 0ºС, см	28	16	15	14	13	23
Морт сынғыш температурасы,0°С	-20	-10	-10	-9	-9	-19

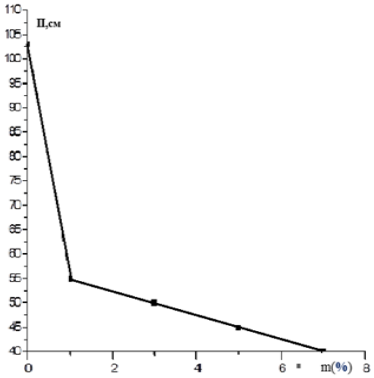
Битумдық қоспада ТҚПЭ концентрациясының өсуімен битумның жұмсару температурасы артады (сурет 1), бірақ осы мезгілде басқа көрсеткіштері (сурет 2, 3, 4) нашарлайды әсіресе, созылғыштығы, яғни, пластикалық қасиеттері едауір азаяды.



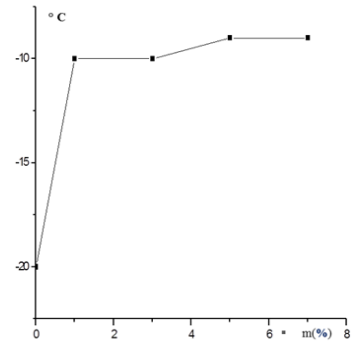
Сурет 1 - Битумның жұмсару температурасының (t,°С) ТҚПЭ мөлшеріне (m,%) тәуелділігі.



Сурет 2 - Битум созылмалығының (D, см) ТҚПЭ мөлшеріне (m,%) тәуелділігі.



Сурет 3 - Битум пенетрациясының (П, см) ТҚПЭ мөлшеріне (m,%) тәуелділігі.

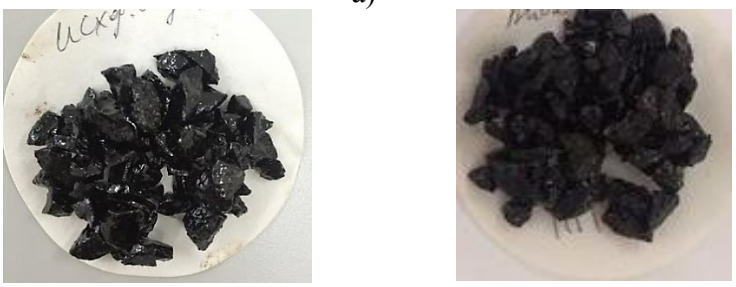


Сурет 4 - Битумның сынғыштық температурасының ТҚПЭ мөлшеріне (m,%) тәуелділігі.

Осындай жағдайда қоспадағы ПП-нің 1%(мас.) концентрациясының өзі битумның қасиеттерін жақсартады. Ал ПП концентрациясының одан әрі өсуі кері әсер ететіні анықталды.

Полимер-битумдық коспаның практикалық жағымдылығы оның минералды толықтырғыштарға жабысуымен анықталады. Тұтқыр битумның тас материалдармен жабысуын (адгезия) анықтау әдісі арқылы 5-суретте көрсетілген нәтижеге қол жеткізілді.

а)



ә)

Сурет 5 - Полимер-битумды қоспаның тас материалдарымен жабысу түрлері:
а) битум+екінішілік ТҚПЭ қоспасы, ә) битум+екіншілік ПП қоспасы

Нәтижелерді салыстыру кезінде битуммен қапталған тастардың түсі ақшыл қоңыр түстен бастап қара түске дейін болу керек. Бастапқы битуммен салыстырғанда екіншілік полимермен қапталған тастарда ақ дақтың болуы рұқсат етілмейді. Ондай болған жағдайда алынған полимер-битумды қоспаның сапасыз екендігін білдіреді. МЕСТ 11508-74 бойынша тексеру үлгілерінің I типіне сәйкес келеді [7]. Демек, жұмыс жасалған полимер-битумды қоспа тастарды түгелдей дерлік қаптаған.

Сонымен, Қаражанбас мұнайынан алынған жол битумына екіншілік полимер еңгізу арқылы физика-химиялық қасиеттерін өзгертуге болатындығы дәлелденді; битумның жұмсару температурасын жоғарылататындығы анықталды. Бұл жағдай битумның деформацияға төзімділігін арттырумен қатар оның температура сезгіштік қасиеттерін күшейтеді; битумды қолдану кезінде қасиеттерін арттыратын қоспа концентрациясының оптимальды көрсеткіштері дәлелденді; полимер-битумдық қоспаның минералды материалдармен адгезиясы жоғары болатындығы анықталды.

Әдебиеттер:

1. Галдина Д.В. Модифицированные битумы – Омск: СибАДИ, 2009. – 228 с.

2. ГОСТ 11501-78. Битумы нефтяные. Метод определения глубины проникания иглы.

3. Романов С.И. Физико-химическая технология нефтяного битума и асфальтобетона: учеб. пособие / С.И. Романов.–Волгоград: Изд-во Волг. ГАСА, 1998. – 86 с.

4. Онгарбаев Е.К., Акказин Е.А., Батырбаев А.Т. Битумы с улучшенными свойствами из нефти месторождения Каражанбас // Тезисы докладов 3-й Республиканской научной конференции молодых ученых “Научные достижения молодых ученых-химиков Казахстана”. - Алматы, 22-23 мая, 2003 г. - С. 94-95.

5. ГОСТ 11505-75. Битумы нефтяные. Метод определения растяжимости.

6. Колбановская А.С. Дорожные битумы - М.: Транспорт, 1973.-261с.

7.Гохман Л.М. Применение полимерно-битумных вяжущих в дорожном строительстве. – 2001. - №5-С.65-70.

Е. Кайм, И. Сергалиева

Исследование эксплуатационных свойств дорожного битума, модифицированного вторичными полимерами

Резюме. В статье приведены результаты модифицирования битума марки БНД 90/130 на основе нефти месторождения Каражанбас полимерами вторичной природы. Показано, что битум произведенный переработкой нефти месторождения Каражанбас, пригоден для производства дорожных покрытий, при модифицировании полимерными добавками. На основании изучения эксплуатацилнных свойств предложен оптимальный состав модифицированного полимером битума.

Ключевые слова: битум нефтяной дорожный, вторичный полимер, полимерно-битумное вяжущее, термопласт.

E. Kaim, I. Sergalieva

Investigation of operational properties of road bitumen modified with secondary polymers

Summary. The article shows the results of modifying bitumen of BND 90/130 grade based on Karazhanbas oil by the secondary polymers. It is shown that the bitumen produced on the Karazhanbas oil is suitable for the production of road surfaces, when modified with polymer additives. Based on the study of operational properties, the optimal composition of the polymer-modified bitumen is proposed.

Key words: petroleum bitumen, secondary polymer, polymer-bitumen binder, thermoplastic.

УДК 547.992.2+544.723+66.081+541.49

[1] М.С. Қашым, [2]Р.М. Чернякова, [3]Ө.Ж. Жүсіпбеков

Ғылыми жетекшісі − М.Ж. Кусаинова PhD-лектор,

[1] *Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева, Казахстан, г.Алматы*

[2]*Ә.Б.Бектұров атындағы химия ғылымдары институты, Қазақстан, Алматы қаласы*

marzhan.zhan.84@mail.ru

ҚЫШҚЫЛДЫ ОРТАНЫ АУЫР МЕТАЛДАРДАН МОДИФИЦИРЛЕНГЕН АЛЮМОСИЛИКАТПЕН ТАЗАЛАУ

Аңдатпа. *«Ni^{2+} - Co^{2+} - H_3PO_4 – модификацияланған глауконит» жүйесіндегі модификацияланған глаукониттің никель катионына қатысты сорбциялық қабілетіне Қ:С қатынасы мен уақыттың әсері зерттелді. Модификацияланған глауконит бетіндегі аталған ион адсорбциясының механизмін анықтау үшін модификацияланған глаукониттің химиялық құрамы анықталды. Осы аталған сорбентпен қышқылды ортада ауыр металл никель сорбциялануы зерттелді. «Ni^{2+} - Co^{2+} - H_3PO_4 - модификацияланған глауконит » жүйесінде никельдің сорбциялану дәрежесі төмен. Модификацияланған глауконит қышқылды ортада сорбциялану қабілетіне уақыттың әсерін анықтау үшін келесі факторларды тұрақты етіп алдық: «Ni^{2+} - Co^{2+} - H_3PO_4 - модификацияланған глауконит» жүйесінде Қ:С қатынасы, Ni^{2+} ионының концентрациясы, температурасы, ауыспалы фактор-уақыт.*

Түйін сөздер: *никель катионы, ауыр металдар, модификация, сорбция, глауконит, карбоксиметилцеллюлоза.*

Глауконит (ағылшын глауконiтi) - құрамында калий бар сулы алюмосиликат, күрделі силикаттардың топтық силикаттар тобынан орташа есеппен (K, Na, Ca) (Fe, Fe $^{+3}$, Mg, Fe^{2+}, Al)) Si_3O_{10}] $(OH)_2 \times H_2O$: химиялық құрамы бойынша калий оксиді (K_2O) 4.0-9.4%, натрий оксиді (Na_2O) 0-3.5%, алюминий оксиді (Al_2O_3) 5.5 -22,6%, темір оксиді (Fe_2O_3) 6,1-27,9%, магний оксиді (MgO) 2,4-4,5%, кремний (SiO_2) 47,6-52,9%, су H_2O) 4.9-13.5% [1]. Сонымен қатар, ол фосфор болуы мүмкін, және оның ішінде жиырмадан астам микроэлементтер, - мыс, күміс, никель, кобальт, марганец, мырыш, молибден, мышьяк, хром, қалайы, бериллий, барий, кадмий және т.б.. олар барлық ауыстырмалы катиондардың оңай қалпына түрінде қоршаған орта элементтерінің асатын болып ауыстырылады. Бұл сипат, сондай-ақ глауконита жоғары сорбциялық қасиеттерін байланысты [2].

Глауконит құрамы мен қасиеттерінің ерекшеліктері жағынан Америка Құрама Штаттарында бағалайды. Онда каталитикалық деструктор деп аталады. Ұлыбритания, Жапония, Үндістан, Польша, зерттеулер терең өткізді.

Глауконит - қасиеттері бірегей жиынтығы белгіленген минерал. Біріншіден, катиондары алмасу, оның қабілетін анықтауға кристалды құрылымының ерекшеліктері, үшін, глауконит ұзақ суды жұмсарту үшін, кейінірек оның тазарту үшін қолданылады. Екіншіден, калий диоксидінің жеткілікті жоғары құрамы - 6,7% және фосфор пентоксидті - 3% дейін, глауконитта калий тыңайтқыш немесе өңдеу жоқ табиғи тыңайтқыш ретінде шығару үшін пайдалануға болады. [3].

Глауконит бар жыныстардың маңызды ресурстары, ең үлкен кластерлер Үшінші кезеңнің және мезозой дәуірінің шөгінділерімен шектеледі. Глауконит құрамында жыныстар бірнеше метрге дейін қалыңдығы бар қабаттарды құрайды. Глауконит құрамы 90% жетуі мүмкін. Саздардың, қара түсті минералдардың, карбонаттардың, кварцтың кішігірім қосылыстары оның пигмент қасиеттерін күрт бұзады. Жоғары сапалы глауконит пигменттері Италияда, Германияда, Кипрде ұзақ уақыт бойы өндірілген. Ресейде глауконит жыныстары Санкт-Петербургтен Сібірге, Кавказға, Оңтүстік Оралға және Транс-Уралға кеңінен таратылады. Глауконитті ірі кен орындары Челябинск облысында кездеседі, бірақ тек кейбір пигменттер көрінеді. Глауконит және глауконит кен орындарында Ленинград және Псков облыстарында және Эстонияның іргелес аудандарында глауконит сапасы мен мазмұны бойынша ең бай. Қазақстанда глауконит жыныстары Батыс Қазақстан облысының Уәлиханов кен орнында да кездеседі [4].

Глауконит тобы минералдарды минералды қосылыстармен силиконның тетраэдральді алюминиймен ($Si_{3.5}Al_{10.5}$) немесе темірмен алмастырумен сипатталады, олар Fe^{3+}, Fe^{2+}, A1, Mg, Mn және т.б. сияқты октаэдрлық катиондар құрамында айтарлықтай әртүрлі болады. көбінесе К басымдықты болып табылады, алайда Na немесе Са мазмұнын жоғарылататын сорттары белгілі [5]. Глауконит тобының минералдары үшін жалпы формула формамен ұсынылуы мүмкін

$$(K, Na, Ca) \leq 1{,}0\ (Fe^{3+}, A1, Fe^{2+}, Mg, Mn, Li, Ti) \approx 2.0 \bullet Si3.5A1_{10.5} \bullet O_{12\text{-}x}$$
$$(OH, F, Cl)\ x \bullet nH_2O \qquad (1)$$

Глауконіттің химиялық құрамы Fe, Al және Mg силадонит силикаттарынан Fe-алюмосиликатқа дейін артады. Негізгі компоненттердің ауытқуы кең ауқымда, (%): SiO_2 - 45.00-58.65; $A1_2O_3$ - 0.56-20.39; Fe_2O_3 - 6,42-27,90; FeO - 0,49-9,58; MgO: 1.77-6.22; CaO: 0.25-5.43; K_2O - 2.07-7.58; Na_2O - 0.01-3.34; H_2O: 5.70-13.70.

Сорбциялық шикізат ретінде глауконитті практикалық қолданудың тиімділігі оның кеуекті құрылымына, нақты бетіне, пішіні мен мөлшеріне, сондай-ақ басқа да құрылымдық және геометриялық сипаттамаларына байланысты, олардың жиынтығы сорбент құрылымы деп аталады.

Мақалада [6] Багариак кен орнындағы глауконіттің құрылымы мен оның сорбциялық алмасу қасиеттері зерттелді. Зерттеулер фотометриялық және кешенді әдістермен жүргізілді. Багариак кен орнының глауконинитi «глауконит-монтмориллонит» үздіксіз сериясын білдіретін аралас қабаттардың болуын көрсететін фазалық құрамның біртектілігіне тән. Ауыр металдар катиондары үшін глауконіттің төмен жақындығы байқалды.Эксперименттер үшін Na-пішініне 1 М NaCl ерітінділерімен екі еселенген өңдеу арқылы бұрын берілетін жерасты минералды қолданылған.

Қышқылдық ортадағы никел және кобальт катиондарының сорбциялану дәрежесін бақылау үшін табиғи глауконіттің өзімен сорбция процесін анықтай отырып, оны карбоксиметилцеллюлоза модификациялап жұмысты салыстырдық.

Карбоксиметилцеллюлоза - ашық немесе жеңіл сары кристалды ұнтақ, иісі жоқ және дәмі жоқ. Ол суда, сілтілерге жақсы ериді; қышқылдарда сондай ақ глицеринде ериді; органикалық еріткіштерде, минералды майларда ерімейді. Бұл целлюлоза мен гликоль қышқылының эфирі.

Суда ерітілген кезде ол псевдопластиктілікпен сипатталатын тұтқыр мөлдір ерітінділерді, ал кейбіреулері тиксотропиямен ерекшеленеді.

Химиялық формула: $[C_6H_7O_2 (OH)_{3-x} (OCH_2COOH) x]$ n, мұндағы x = 0.08-1.5.

Карбоксиметилцеллюлоза мынадай түрде дайындалады: тікелей өсімдік талшықтарынан алынған α-целлюлоза (жасушалық зат) қатты сілтілі ерітіндіге сіңіп, хлорацетикалық қышқылымен өңделеді, нәтижесінде алынған гликолат және натрий хлориді жуылады.

Құрғақ Na-карбоксиметилцеллюлоза әлсіз коррозиялық әсерге ие. Бұл биологиялық белсенді емес және биологиялық бұзылуы мүмкін, бірақ оның ұзақ уақытты сақтау кезінде су ерітінділері ферментативті гидролизге ұшырайды.

Карбоксиметилцеллюлозаның негізгі қасиеті - өте ұзақ уақыт бойы оның қасиеттерін жоғалтпайтын өте тұтқыр коллоидтық ерітіндіні қалыптастыру мүмкіндігі.

Na-карбоксиметилцеллюлоза әр түрлі салаларда пластификатор, қалыңдататын және қайта сорбент ретінде кеңінен қолданылады.

Na-карбоксиметилцеллюлоза тамақ өнеркәсібінің бірнеше салаларында қолданылады. Азық-түлік Е466 қоспалар - эмульгаторлар, балмұздақ өндірісінде пайдаланылатын тұрақтандырғыш және загуститель, кондитерлік (мармелад, джем, жеміс-жидек пломбалар, кремдер, пасталар, торт, макарон өнімдері), тұздықтар және ет өнімдері, құралдарын бөлігі инкапсуляция және планшет үшін, тағамдық қоспаларды тасымалдаушы болып табылады, азық-түлік желімдерінің бөлігі болып табылады. [7] .

Табиғи глауконитті 0.5%, 0,1% карбоксиметилцеллюлозамен модификация жасап, ары қарай модификацияланған глауконитті суды өзіне сіңіру қабілеті, жалпы сорбциялық қасиеті, абсорбциялық белсенділігін метилді қызғылтпен және метилді көкпен анықтай отырып оңтайлы шарттары анықталды. Осы оңтайлы шарттарға байланысты «Ni^{2+} - Co^{2+} - H_3PO_4 – модификацияланған глауконит» жүйесінде глауконитті катионға қатысты сорбциялық қабілетін Қ:С қатынасына, уақытқа, концентрацияға, температураға әсерін зерттедік.

Барлық эксперименттер бірнеше рет кайталану арқылы жасалды және де атомды-абсорбционды (ААС) аппаратта никельмен мен кобальт модифицирленген глауконитті қатысында сорбиялану дәрежесі анықталды.

Әдебиеттер:

1 Николаев И.В.Минералы группы глауконита и эволюция их химического состава. В кн.: Проблемы общей и региональной геологии. - Новосибирск, 1971.– С. 320-336.

2 Дриц В.А. Проблемы определения реальной структуры глауконитов и родственных тонкодисперсных силикатов. - М.: Химия, 1993. -200 с.

3 Формозова Л.Н. Глауконитовые пески урочища Кызыл-Сай. - М.: издат. АНСССР, 1949. - 84с.

4 Николаева И.В., Сенин Ю.М., Голубова Г.А. Глауконит в современных, нижнепалеозойских и докембрийских отложениях - М.: Наука, 1971. - С. 7 – 51.

5 Николаева И.В. Минералы группы глауконита в осадочных формациях – Новосибирск: Изд. «Наука», Сиб. Отд., 1977. – 318 с.

6 Сухарев Ю.И., Черногорова А.Е., Кувыкина Е.А.Особенности структуры и сорбционно-обменные свойства глауконита Багарякского месторождения// Известия Челябинского научного центра УрОРАН.-1999.-№3.-С.64-69.

7 Роговин З. А., Химия целлюлозы, М., 1972, с. 402-04; Целлюлоза и её производные, пер. с англ., т. 1, М., 1974, с. 430-35, 468-71. т. 2, М., 1974, с. 99-102

[1]M.S.Kashym, [2]R.M.Chernyakova,[3]U.Zh. Jussipbekov

Purification from heavy metals with modified aluminosilicate from acid medium

Summary. The natural glauconite was found to be 0.5% modified by 1% carboxymethylcellulose, and glauconide adsorption capacity, total sorption properties, absorption activity with methyl pink and methyl blue were determined. Depending on these optimal conditions, we investigated the effect of glaucontitration on the cationic solubility of the glauconitting gamma in the Ni^{2+} - Co^{2+} - H_3PO_4 - glauconite system to the ratio K: C ratio, time, concentration, temperature.

Keywords: nickel cation, heavy metals, modification, sorption, glauconite, carboxymethyl cellulose.

[1]Кашым М.С., [2]Р.М.Чернякова,[3]У.Ж. Джусипбеков

Очистка от тяжелых металлов с модифицированным алюмосиликатом из кислой среды

Резюме. Взяли природного глауконита и модифицировали с 0.5%,1% карбоксиметилцеллюлозой, и определяли величину суммарного объема,общую сопбционную емкость и адсорбционную активность по метиловому оранжевому и синему и выбрали оптимальные условий.Выбрав оптимальные условии в системе «Ni^{2+} - Co^{2+} - H_3PO_4 – модифицированный глауконит» по отношению к катионам никеля исследовали при постоянных значениях температуры, соотношение Т:Ж, концентрации ионов никеля и кобальта.

Ключевые слова: катионы никеля, тяжелые металы,модификация,сорбция, карбоксиметилцеллюлоза.

УДК 665.71

Д. Латипова, Р.Т. Турсунова

Научный руководитель– Б.С. Селенова, доктор химических наук, профессор

Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева, Казахстан, г.Алматы

danelya96@gmail.com

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА КАТАЛИТИЧЕСКОГО ДИИПРОПОРЦИОНИРОВАНИЯ ТОЛУОЛА В БЕНЗОЛ И КСИЛОЛЫ

Аннотация. *Увеличение потребности в бензоле и ксилолах в качестве сырья для полиэфирных волокон и синтетических смол, в недавнем прошлом стимулировала на новые разработки по конверсию толуола в бензол и ксилолы. Среди ксилолов* p*-ксилол имеет большое значение как сырье для производства терефталевой кислоты и диметилтерефталата, необходимое для полиэфирного волокна и для синтеза витаминов и других фармакологических средств. В данной работе были изучены кинетика процесса каталитического диспропорционирования толуола и его катализаторы. Также были анализированы методы приготовления катализаторов и их влияния на избирательности формы, размеры кристаллов катализатора, активность и селективность для получения желаемого продукта.*

Ключевые слова: *диспропорционирование, толуол, катализатор, цеолиты, морденит*

В недавнем прошлом наблюдался феноменальный рост использования бензола и ксилолов в синтезе органических соединений.Основные области применения бензола, толуола и ксилолов представлены на рисунке 1.

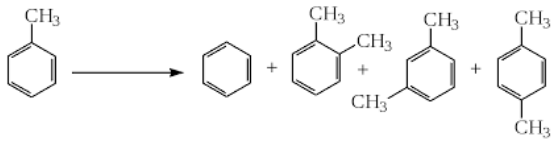
Рисунок 1 - Основные области применения бензола, толуола и ксилолов

Большое количество толуола, произведенного в мире, не находит широкого использования в качестве сырья для нефтехимической промышленности, за исключением производства ТНТ (взрывчатого вещества) и бензойной кислоты, которые требуют относительно небольших количеств. Массовая доля полученного толуола используется в качестве реагента и в качестве растворителя для лакокрасочной промышленности.

Процесс каталитического диспропорция является методикой конверсии менее ценного толуола в более ценные бензол и ксилолы, которые применяются как сырье для нефтехимической промышленности [1].

Кинетика процесса диспропорционирования толуола

Диспропорционирование толуола было признано важным промышленным процессом. Реакцию процесса диспропорционирования толуола можно представить следующим образом.



Существует три основных процесса, которые в настоящее время используются в промышленности. Каждая из этих технологий включает различные рабочие условия, технологические единицы и катализаторы. эти технологии включают в себя: процесс Таторай (UOP), процесс ксилола плюс (Atlantic Richfield) и низкотемпературный процесс диспропорционирования (Mobil Chemical Co). Одним из наиболее важных процессов является процесс Таторай, где типичные промышленные условия включают температуры 350-530°C, давления 10-50 бар и соотношения H_2/толуола от 5 до 12/1,1; 2. Высокое соотношение водорода и толуола необходимо для предотвращения дезактивации катализатора.

Кинетические параметры очень важны для проектирования, анализа и контроля промышленного процесса. Хотя большинство технологий диспропорционирования толуола являются устарелыми, кинетика диспропорционирования толуола по гетерогенным катализаторам не вполне понятна даже в диапазонах экспериментальных условий, обычно используемых в промышленных процессах. В таблице 1 представлен обобщенный обзор кинетических моделей, предложенных в литературе, включая экспериментальные условия и диапазоны конверсии, исследованные авторами. До сих пор использовались различные кинетические модели для описания каталитического диспропорционирования толуола. Многие авторы предложили псевдооднородную кинетику первого порядка или второго порядка по отношению к парциальному давлению толуола, чтобы описать скорости реакции. Многими учеными были сделаны сообщения о хороших показателях для выражений кинетической скорости Ленгмвуда-Хоугена-Ватсона, полученных из механизмов, которые рассматривают поверхностные реакции как этап определения скорости и выражения кинетической скорости Элей-Ридиал, полученные из механизмов, которые учитывают адсорбцию толуола или поверхностную реакцию как этап определения скорости. Во всех этих исследованиях катализаторы, используемые для диспропорционирования толуола, были основаны на Y-цеолитах, ZSM-5 цеолитах, и чаще H-морденит. Как было рассмотрено выше, хотя кинетика диспропорционирования толуола была исследована несколькими исследованиями, различные механизмы реакции и были получены различные кинетические модели. Несоответствия могут быть отнесены к различным анализируемым типам катализаторов, условиям эксплуатации, уровням конверсии и коксованию катализаторов; тем не менее, несомненно, что до сих пор не достигнуто соглашение относительно того, что эти окислители являются несоразмеренными, пропорционально по сравнению с гетерогенными катализаторами. Важно подчеркнуть, что многие работы, опубликованные в литературе, выполнялись при низких давлениях, а не при относительно высоких давлениях, применяемых в реальных промышленных условиях. Когда условия эксплуатации были похожи на фактическую промышленную эксплуатацию были предложены упрощенные модели,

основанные на псевдооднородном подходе, специально для изучения дезактивации катализатора. Однако использование упрощенных кинетических моделей приводит к ухудшению показателей по сравнению с выражениями Ленгмвуда-Хоугена-Ватсона и Элей-Ридиал. Кроме того, многие исследования проводились при низких толуольных превращениях, что уменьшало надежность моделей для прогнозирования реальных условий эксплуатации [2].

Таблица 1. Кинетические исследования диспропорционирования толуола по катализатору цеолитов (адаптировано из марок 17)

Год	Катализатор	P (бар)	T (^oC)	X_T (%)	Кинетические модели
1990	HY и HY-Ni	3	340-500	≤10	Элей-Ридиал реакционная поверхность как этап определения скорости
1990	HZSM-5	1	502-562	≤10	Псевдооднородный 1-й порядок
1990	морденит	5,1-40,5		≤10	Ленгмюр-Хиншельвуд поверхностная реакция как этап определения скорости
1993	HY	1	240-320	≤8	Ленгмюр-Хиншельвуд поверхностная реакция как этап определения скорости
1993	морденит	19,6-29,4	430	≤8	Ленгмюр-Хиншельвуд поверхностная реакция как этап определения скорости
1994	модифицированный HZSM-5	1	450-500	≤33	Псевдооднородный 1-й порядок
1994	морденит	5-28	390-434	<38	Ленгмюр-Хиншельвуд поверхностная реакция как этап определения скорости
2000	HZSM-5	1	475	≤25	Элей-Ридиал адсорбция толуола как этап определения скорости
2004	морденит	28,59	397-451	<55	Псевдооднородный 2-й порядок
2007	морденит и HZSM-5		300-400	≤30	Псевдооднородный 2-й порядок
2010	морденит	5-30	300-380	<30	Ленгмюр-Хиншельвуд поверхностная реакция как этап определения скорости

Методы приготовление катализаторов для процесса диспропорционирования толуола

Среди катализаторов, заявленных для диспропорционирования толуола представляют собой галогениды, такие как хлорид алюминия и борфторфторид-фторид водорода, оксиды, такие как диоксид кремния-оксид алюминия, диоксид кремния-магнезия и диоксид кремния-бора и цеолиты, таких как фожазит и морденит.

Основными способами приготовления катализаторов для процесса диспропорционирования толуола являются ионный обмен в жидкой и твердой фазе, соосождения и самый простой метод пропитка, эти способы осуществляются с последующей сушкой и прокалированием. Общий смысл этих методов являются введением в структуру цеолитов различных металлов, обладающих гидрирующей активностью элементы IB, VA, VIA, VIIA или VIII групп периодической системы. Методы приготовления катализаторов осуществляются при разных условиях использованием температуры, контролированием pH среды, соответственно все это влияют на формы, размеры кристаллов катализатора, также на активность и селективность для получения желаемого продукта. Кроме того, используются промотирующие добавки для повышения стабильности катализаторов. Промотирования осуществляются методами ионного обмена или пропитыванием [3].

В данной работе был сделан анализ на процесс каталитического диспропорционирования толуола. Были исследованы кинетические параметры и катализаторы процесса. Результаты нескольких исследований и заявлений в патентах показывают, что цеолиты являются лучшиеми катализаторами для процесса диспропорционирования, чем диоксид кремния-оксиды алюминия. Среди цеолитов морденит обладает наивысшей активностью для этой реакции. Однако его активность быстро ухудшается по мере протекания реакции. Было также показано, что наилучшая температура активации катализатора составляет 500°C. При активации выше этой температуры активность катализатора почти исчезает, ниже 500°C приводит к более быстрой дезактивации катализатора.

Литературы:

1 Abdal Kareem MA, Shri Chand, I M Mishra, Disproportionation of Toluene to Produce Benzene and *p*-Xylene- A Review. //. – Journal of Scientific & Industrial Research. – 2001. – Vol. 60. – P. 319-327.

2 Marcos W. N. Lobao, Andre L. Alberton, Sílvio A. B. V. Melo, Marcelo Embirucu, Jose L. F. Monteiro, Jose Carlos Pinto, Kinetics of Toluene Disproportionation: Modeling and Experiments. // Ind. Eng. Chem. Res. – 2012. – Vol. 51. – P. 171–183.

3 Geboren Te Abia, Nigeria, Kenetics of the vapour-phase catalytic disproportionation of toluene. – DrukkcriJ J.H. Pasmans, 's-Gravcnhagc, 1976. – 186.

Д. Латипова, Р.Т. Турсунова

Толуолды бензол және ксилолдарға каталитикалық диспропорционирлеу процессін зерттеу

Түйіндеме. Қазіргі кезде полиэфир талшықтары мен синтетикалық шайырлардың шикізат болып табылатын бензол мен ксилолдарға деген сұраныстың өсуі толуолды бензол мен ксилолдарға конверсиялау жаңа жетілдірулерді тудырды. Ксилолдардың арасында п-ксилол полиэфир талшығы үшін қажетті витаминдер мен басқа фармакологиялық препараттарды синтездеу үшін қажетті терефтал қышқылы мен диметилтерефталат өндіру үшін шикізат ретінде өте маңызды. Бұл жұмыста толуолды каталитикалық диспропорциалаудың кинетикасы және оның катализаторлары зерттелді. Катализаторларды дайындау әдістері және олардың таңдамалы пішініне, катализатордың кристалдарының өлшеміне, қажетті өнім алу үшін белсенділігі мен селективтілігі талданды.

Түйін сөздер: диспрпорциалау, толуол, катализатор, цеолиттер, морденит

D. Latipova, R.T.Tursunova

Investigation of the catalytic disproportionation of toluene into benzene and xylenes

Summary. The increased demand for benzene and xylenes as a raw material for polyester fibers and synthetic resins, in the recent past, has stimulated new developments in the conversion of toluene to benzene and xylenes. Among xylenes, p-xylene is of great importance as a raw material for the production of terephthalic acid and dimethyl terephthalate required for polyester fiber and for the synthesis of vitamins and other pharmacological agents. In this paper, the kinetics of the catalytic disproportionation of toluene and its catalysts were studied. The methods of preparation of catalysts and their effect on the selectivity of the form, the size of the catalyst crystals, the activity and selectivity for obtaining the desired product were also analyzed.

Key words: disproportionation, toluene, catalyst, zeolites, mordenite.

УДК: 54.057

А.Б. Мухан[3], Г. Толеутай[1,2], М.К. Даулетбекова[1,2], С.К. Кабдрахманова[1,2], А.В.Шахворостов[1,2] С.Е.Кудайбергенов[1,2]
Научный руководитель – С.Е. Кудайбергенов, доктор хим. наук, профессор.
[1]Институт полимерных материалов и технологий, Казахстан, г. Алматы
[2]Сатпаев Университет, Казахстан, г. Алматы
[3]Казахстанский Инженерно-Технологический Университет, Казахстан, г. Алматы
gaukhar.toleutay@gmail.com

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СИЛЬНОЗАРЯЖЕННЫХ ПОЛИМАФОЛИТНЫХ ГИДРОГЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ (3-АКРИЛАМИДОПРОПИЛ) ТРИМЕТИЛАММОНИЙ ХЛОРИДА И НАТРИЕВОЙ СОЛИ 2-АКРИЛАМИДО-2-МЕТИЛ-1-ПРОПАНСУЛЬФОНОВОЙ КИСЛОТЫ

Аннотация. *Методом свободно-радикальной полимеризации синтезированы полиамфолитные гидрогели (ПАГ) на основе положительно и отрицательно заряженных мономеров - (3-акриламидопропил) триметиламмоний хлорида (АРТАС) и натриевой соли 2-акриламидо-2-метил-1-пропансульфоновой кислота (AMPSNa). Исследованы физико-химические и механические свойства сильнозаряженных амфотерных гидрогелей.*

Ключевые слова: *радикальная сополимеризация, сильнозаряженные полиамфолитные гидрогели, кинетика набухания.*

В последние годы исследования в области создания амфотерных гидрогелей являются одним из активно развивающихся направлений химии высокомолекулярных соединений. Они широко применяются в медицине, белковой химии [1,2], химической промышленности [3-8], в охране окружающей среды, а также в сельском хозяйстве для повышения влагоемкости почв и грунтов с целью снижения водопотребления [7-8].

Отличительной особенностью амфотерных гидрогелей являетя их высокая степень набухания в воде и водно-солевых растворах [5,6]. Полиамфолитные гидрогели претерпевают объемно-фазовые превращения, индуцирумые изменями таких внешних факторов, как температура, pH среды, ионная сила раствора, электрическое или магнитное поле [2,3]. При этом происходит резкое изменение объема гидрогелей в пределах от 10 до 1000 раз по сравнению с их исходными размерами. Полиамфолитные гидрогели находят широкое применение в качестве датчиков, сенсоров, «хемомеханических машин», а также селективных сорбентов для очистки сточных вод от различных ионов металлов и красителей. В связи с этим особый интерес вызывает изучение новых классов полиамфолитных гидрогелей, обладающих специфическими свойствами и прикладными характеристиками [10,11].

В настоящей работе синтезированы сильнозаряженные полиамфолитные гидрогели на основе АРТАС и AMPSNa различного состава и изучены их физико-химические и механические свойства.

Материалы

Для синтеза амфотерных гидрогелей использовали 75%-ный водный раствор (3-акриламидопропил)триметиламмоний хлорида (АРТАС – H_2C=CHCONH$(CH_2)_3$N$(CH_3)_3$Cl) с молекулярной массой 207 г/моль и 50%-ный водный раствор натриевой соли 2-акриламидо-2-метил-1-пропансульфоновой кислоты (AMPSNa – H_2C=CHCONHC$(CH_3)_2CH_2SO_3$Na) с молекулярной массой 229 г/моль. В качестве сшивающего агента служил N,N-метилен-бис-акриламид (МБАА), с молекулярной массой 154,17 г/моль. Перечисленные выше реактивы являются продуктами компании «Sigma-Aldrich» (США) и использовались без дополнительной очистки. Инициатором радикальной полимеризации выбран персульфат аммония (ПСА, Mr=228,2 г/моль) производства Changzhou Qi Di Chemical Co. (Китай) и использован без дополнительной очистки.

Экспериментальная часть

Синтез полиамфолитных гидрогелей

Сильнозаряженные полиамфолтные гидрогели синтезированы методом радикальной сополимеризации при мольных соотношениях исходной мономерной смеси [АРТАС]:[AMPSNa] = 25:75, 50:50, 75:25 мол.% соответственно в присутствии инициатора – ПСА и сшивающего агента – МВАА при температуре 60°С в течение 4 часов [3]. Непрореагировавшие мономеры были удалены промыванием образцов ПАГ в дистиллированной воде в течение недели с ежедневной заменой воды с последующей сушкой образцов ПАГ при температуре 40°С.

Выход ПАГ рассчитывали по уравнению:

$$W = \frac{m_P}{m_T} * 100\% \quad (1)$$

где, m_P- реальная масса полученного гидрогеля; m_T - теоретическая масса гидрогеля.

Методы исследования

ИК-спектры образцов ПАГ регистрировали на ИК-Фурье спектрофотометре Cary 660 FTIR (Agilent Technologies, США). Кривые термогравиметрического анализа (ТГА) и дифференциально-сканирующей калориметрии (ДСК) получены с помощью Labsys Evo (Setaram, Франция) и DSC 131 (Setaram, Франция) в диапазоне температур 30-400°С при скорости нагрева 10°С/мин. Механические свойства набухших ПАГ были исследованы с помощью анализатора текстуры TA.XTplus TextureAnalyzer (StableMicroSystems, Великобритания) при силе сжатия 1 кг и скорости сжатия 0,1 м/с. Модуль Юнга определяли по тангенсу угла наклона касательной к начальному отрезку кривой зависимости приложенного давления от степени сжатия. Для исследования кинетики набухания образцы ПАГ выдерживали в дистиллированной воде в определенном интервале времени, далее извлекали из воды, лишнюю влагу удаляли фильтровальной бумагой и взвешивали на аналитических весах, с точностью 0,1 мг.

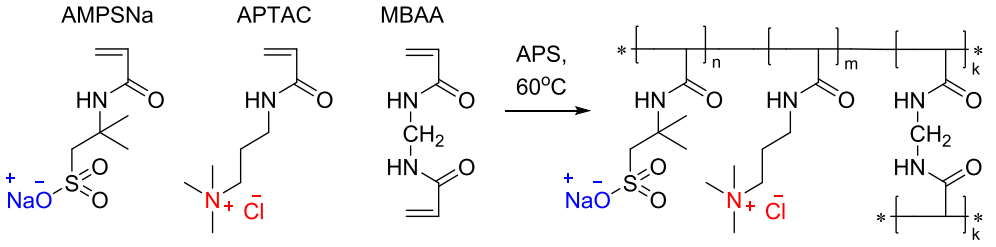
Равновесную степень набухания вычисляли по формуле

$$\alpha = \frac{m_{наб} - m_0}{m_0} \quad (2)$$

где m– масса набухшего гидрогеля, (г); m_0– масса исходного гидрогеля; -степень набухания (г/г).

Результаты и обсуждения

ПАГ на основе АРТАС-AMPSNa различного состава получены по следующей реакции:

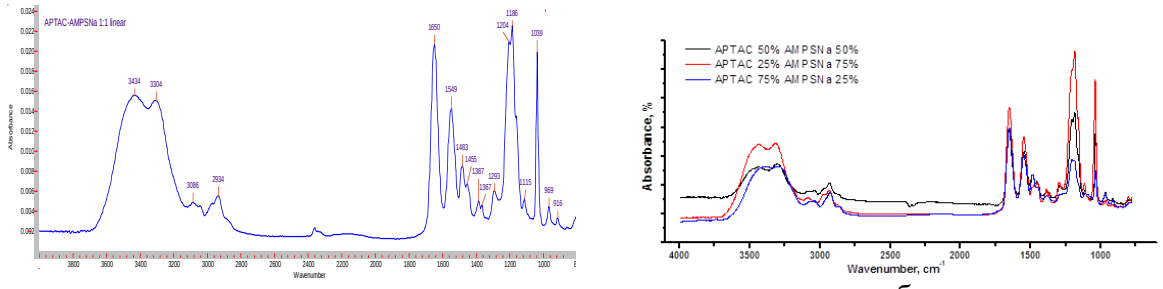


Выход ПАГ составляет 72-83%, что указывает на количественное вовлечение мономеров в реакцию сополимеризации (таблица 1).

Таблица 1. Выход ПАГ в реакции сополимеризации

Мольное соотношение мономеров [АРТАС]:[AMPSNa]	Выход ПАГ, %
75:25 мол.%	72
50:50 мол.%	80
25:75 мол.%	83

Химическая структура ПАГ доказана методом ИК-Фурье спектроскопии (рис. 1а и 1б). ИК-спектры представлены характеристичными пиками деформационных и валентных колебаний функциональных групп, входящих в структуру ПАГ: δNH (3434 $см^{-1}$), νCH (3304 $см^{-1}$), νC=O (1650 $см^{-1}$), νNH (1549$см^{-1}$), Q_{sym} (1186 $см^{-1}$), сульфоксиды S=O (1039 $см^{-1}$).



а б

Рисунок 1 - ИК-спектры поглощения образцов ПАГ: а- [АРТАС]:[AMPSNa] = 50:50 мол.%; б - [АРТАС]:[AMPSNa] = 75:25; 50:50; 25:75 мол.%

В таблице 2 и на рисунке 2 приведены результаты равновесного набухания образцов ПАГ в дистиллированной воде. Видно, что ПАГ состава [АРТАС]:[AMPSNa] = 25:75 мол.% имеет наибольшую степень набухания (38,47 г/г) по сравнению с другими образцами.

Таблица 2. Равновесная степень набухания ПАГ на основе АРТАС-AMPSNa

Мольное соотношение мономеров [АРТАС]:[AMPSNa]	Степень набухания ПАГ, г/г
75:25 мол.%	17,3
50:50 мол.%	8,3
25:75 мол.%	38,47

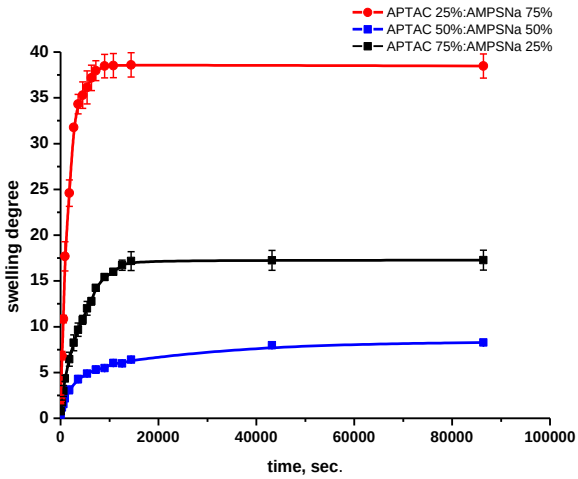
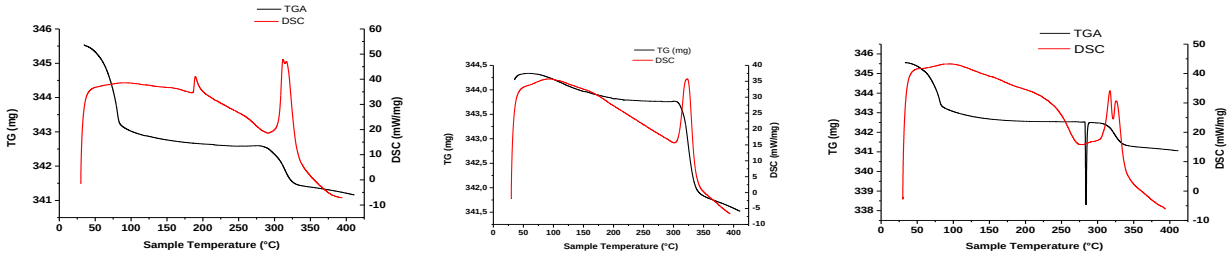


Рисунок 2 - Зависимость степени набухания ПАГ в воде от времени.

Наименьшая степень набухания наблюдается у образца ПАГ с эквимолярным соотношением мономеров [АРТАС]:[AMPSNa]. Это, возможно, связано с тем, что при эквимолярном соотношении мономеров [АРТАС]:[AMPSNa] разноименно заряженные мономерные звенья компенсируют друг друга, тогда как при избытке одного из мономеров макромолекулы проявляют типичный полиэлектролитный характер и набухают за счет электростатического отталкивания одноименно заряженных мономеров.

Кривые ТГА и ДСК амфотерных гидрогелей различного состава представлены на рисунках 3 (а, б, в). Потеря массы образца ПАГ на основе [АРТАС]:[AMPSNa] = 25:75 мол.% происходит в интервале температур 294,4-324,5°С (рис. 3а), для состава [АРТАС]:[AMPSNa] = 50:50 мол.% температурный интервал составляет 305,1-340,2°С (рис. 3б), а для состава [АРТАС]:[AMPSNa] = 75:25 мол.% - 282,7-334,3°С (рис. 3в). Установлено, что [АРТАС]:[AMPSNa] = 50:50 мол.% является наиболее стабильным к термическим воздействиям. Деструкция ПАГ начинается при температуре 294,8°С (рис. 3а) и завершается при температуре 332,8°С (рис. 3б). Это свидетельствует о высокой термостабильности ПАГ на основе [АРТАС]:[AMPSNa] = 50:50 мол.%.



а б в

Рисунок 3 - Кривые ТГА и ДСК ПАГ: а – [АРТАС-AMPSNa] 25:75%; б – [АРТАС-AMPSNa] 50:50%; в – [АРТАС-AMPSNa] 75:25%

На рисунке 4 приведены механические показатели ПАГ в зависимости от состава мономеров. Количественной характеристикой механической прочности материалов является модуль Юнга, которая определяется из тангенса угла наклона касательной к кривой зависимости приложенного давления от степени сжатия образца. Из рисунка 4 видно, что значения модуля Юнга линейно зависят от состава сополимеров.

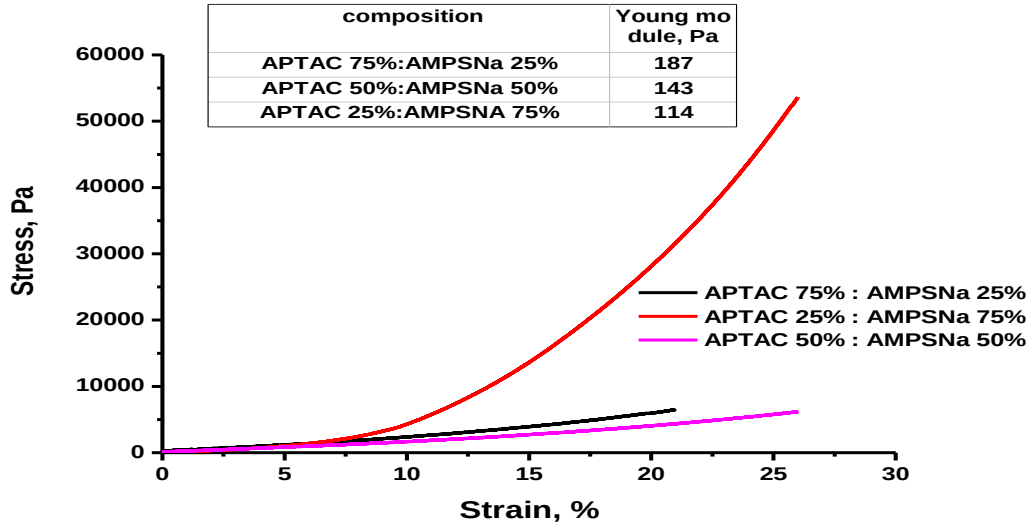


Рисунок 4 - Механические показатели ПАГ на основе [АРТАС-AMPSNa]

Наибольшей механической прочностью обладает ПАГ состава [АРТАС]:[AMPSNa] = 75:25 мол.%, у которого модуль Юнга составляет 187 Па.

Таким образом, нами синтезированы ПАГ различного состава на основе сильнозаряженных мономеров АРТАС и AMPSNa. Методом ИК-Фурье спектроскопии установлен химический состав ПАГ. Определена термическая и механическая стабильность ПАГ в зависимости от состава исходных мономеров.

Литературы:

1. Hydrogels for medical and related applications, ed. by J. D. Andrade, N. Y., 1976 (Amer. Chem. Soc. Symp. Sen, № 31); Masuda F., "Chem. Econ. Eng. Rev.", 1983, v. 15, № и, p. 19-22; Azzam R. A. I., "Commun. Soil Sd. Plant Anal.", 1983, v. 14, p. 739-60. К. С. Казанский.

2. Полимерные электролиты, гидрогели, комплексы и катализаторы Бектуров Е.А., Адматы 2007 стр 7-37

3. Abstract Book of the IUPAC 17th International Symposium on MacroMolecular Complexes (MMC-17), August 28-31, 2017, Tokyo, Japan, P.13. Physico-chemical, complexation and catalytic properties of "quenched" polyampholytes based on (3-acrylamidopropyl)trimethylammonium chloride and 2-acrylamido-2-methyl-1-propanesulfonic acid sodium salt. A. Shakhvorostov, Zh. Nurakhmetova, G. Toleutay, G. Kudaibergenova.

4. Advanced Macromolecular and Supramolecular Materials and Processes. Kluwer Academic/Plenum Publishers. Ch.12. (2003), P. 265-275. Bovine serum albumin complexation with some polyampholytes. A.G. Didukh, G.Sh. Makysh, L.A. Bimendina, S.E. Kudaibergenov.

5. Poisk, No.1(2), 7-10 (2004). Development of water-swelling amphoteric gels for water purification and desalination, S. Kudaibergenov, V. Sigitov, K. Tastanov, H. Tenhu, V. Aseyev.

6. Bulletin of Natl. Acad. Sci. of the Republic of Kazakhstan, 1, (2006), 33-36. Amphoteric hydrogels for water desalination. V.B. Sigitov.

7. Industry of Kazakhstan (In Russian), 2(35), (2006), 78-79. Electrochemical desalination device in combination with amphoteric gels. V.B. Sigitov.

8. Vysokomol. Soedin. Ser.A. 31, (1989), 2614-2617. Influence of the coil-globule confromational transition in polyampholytes on sorption and desorption of polyelectrolytes and human serum albumin. S. E. Kudaibergenov, E. A. Bekturov.

9. J. Appl. Polym. Sci. (1993), 1115-1120. Water soluble copolymers 45. Ampholytic terpolymers of acrylamide with sodium 3-acrylamido-3-methylbutanoate and 2-acrylamido-2-methylpropane-trimethylammonium chloride. C.L. McCormick, L.C. Salazar.

10. Colloid Polym. Sci. V.271, (1993), P.1055-1067. Formulation and polymerization of microemulsions containing a mixture of cationic and anionic monomers. J.M. Corpart, F. Candau.

11. Proceedings of the 7th International Workshop on "Specialty Polymers for Environment Protection, Oil Industry, Bio-, Nanotechnology and Medicine", September 7-9, Almaty, 2017, P.36. Physico-chemical properties of "quenched" polyampholytes based on (3-acrylamidopropyl) trimethylammonium chloride and 2-acrylamido-2-methyl-1-propanesulfonic acid sodium salt. G. Toleutay, A. Shakhvorostov, A. Klivenko, M.Dauletbekova.

A.B.Mukhan[3], G.Toleutay[1,2], M.Dauletbekova[1,2], S.K.Kabdrakhmanova[1,2], A.V.Shakhvorostov[1,2], S.E.Kudaibergenov[1,2]

Synthesis and physico-chemical properties of "quenched" polyampholyte hydrogels based on (3-acrylamidopropyl)trimethylammonium chloride and 2-acrylamido-2-methyl-1-propanesulfonic acid sodium salt

Summary. The polyampholyte hydrogels based on positively charged monomer (3-acrylamidopropyl) trimethylammonium chloride (APTAC) and negatively charged monomer 2-acrylamido-2-methyl-1-propanesulfonic acid sodium salt (AMPSNa), were synthesized by free radical polymerization. The physico-chemical, thermal and mechanical properties of amphoteric hydrogels have been studied.

Keywords: radical copolymerization, strong charged polyampholyte hydrogels, swelling degree.

А.Б. Мұхан[3], Г. Төлеутай[1,2], М.Қ. Дәулетбекова[1], С.Қ. Қабдрахманова[1,2], А.В. Шахворостов[1,2], С.Е. Құдайбергенов[1,2]

(3-акриламидопропил) үшметиламмоний хлориді және натрий 2-акриламидо-2-метил-1-пропансульфон қышқылы негізіндегі күшті зарядталған полиамфолитті гидрогельдер синтездеу және оның физика-химиялық қасиетін зерттеу

Түйіндеме.Оң және теріс зарядталған мономерлер (3-акриламидопропил) үшметиламмоний хлориді (APTAC) және натрий 2-акриламидо-2-метил-1-пропансульфон қышқылы (AMPSNa) негізінде радикалды полимерлеу әдісімен полиамфолитті гидрогельдер (ПАГ) синтезделді. Күшті зарядталған амфотерлі гидрогельдердің физика-химиялық және механикалық қасиеттері зерттелді.

Түйін сөздер: радикалды сополимерлену, күшті зарядталған полиамфолитті гидрогельдер, ісіну кинетикасы.

УДК 633.31: 631.53

Г.А.Мырзабаева, Б. Тұрсынбайқызы, А.Б. Идрисова,
Қазақ Ұлттық Аграрлық Университеті, Қазақстан, Алматы қаласы
myrzabaeva60@mail.ru

АРПА ӨНІМІНЕ ӘР ТҮРЛІ МИНЕРАЛДЫ ТЫҢАЙТҚЫШТАР МЕН СЕБУ МӨЛШЕРЛЕРІНІҢ ӘСЕРІ

Аннотация. *Арпаның халық шаруашылығындағы маңызы өте зор, оның дәнінен көптеген салада пайдаланатын сан алуан заттар жасалады. Арпа жармасы –бағалы әрі нәрлі тағамдардың бірі.Арпа дәнінің химиялық құрамы өте күрделі. Шығарылатын сорттардың бағыты мен өсу ортасына байланысты оның құрамында 12-14% ақуыз, 2-3% май, 54-55% крахмал, 5,5-5,8% клетчатка және 2-3% күл кездеседі.Минералды тыңайтқыштар жер қыртысындағы органикалық заттардың тікелей көзі болмағанымен, топырақ ертіндісінің қолайсыз жағдайында шіріндінің минералдану процесінің бағыты мен қарқынын өзгертеді. Тыңайтқыштардың жоғары мөлшерін қолданғанда топырақтағы энергетикалық материал мен қоректік элементтердің қалыпты арақатынасы бұзылып, шіріндінің ыдырау процесі тездетіледі.Минералды тыңайтқыштар жер қыртысындағы органикалық заттардың тікелей көзі болмағанымен, топырақ ертіндісінің қолайсыз жағдайында шіріндінің минералдану процесінің бағыты мен қарқынын өзгертеді. Тыңайтқыштардың жоғары мөлшерін қолданғанда топырақтағы энергетикалық материал мен қоректік элементтердің қалыпты арақатынасы бұзылып, шіріндінің ыдырау процесі тездетіледі, осы процесті қолдану өзектілігімен анықталады.*

Түйін сөздер: *инновациялық, технология, минералды тыңайтқыштар, белсенділігі, азот.*

Жаңа инновациялық технологияларының негізгі буындары топырақ шіріндісінің түзілу процесінде арпа дақылының негізі Алматы облысының, Қарасай ауданы жағдайындағы өсуге бейімделген дақыл болғандықтан, осы аймақтағы экологиялық жағдайларын да ескеруіміз керек. Сондықтан да арпа дақылының жаңа инновациялық технологияларын пайдалана отырып, арпа дақылдарына тыңайтқыштар беру арқылы жоғары өнім алу негізгі өзекті мәселе.

Тәжірибе Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтының танапты егістігінде жүргізілді.Арпаның аудандастырылған сорттарынан Әсем, Арна, Жұлдыз, Сауле сорттары алынды. Қолданылған тәжірибе далалық және зертханалық жағдайда жасалды. Зертханада өңделген және бақылау үшін алынған тұқымның өсу энергиясы, өнгіштік қасиеті және минералды тыңайтқыштар мөлшерімен берілген әдіспен анықталды. Арпа дақылының тұқымын себер алдында топыраққа тыңайтқыш енгізу. Біздің жағдайда тұқым себуді баптаудың бірден – бір басты шаралары құстардың бүлдіруінен қорғау үшін торлар орнату, бұл тұқым сепкеннен кейін бірден орнатылады. Бұл ерте дақылдарға (сәуірдің бірінші, екінші онкүндігіне) жатуына және институттың стационарында арпаны өсірілуіне байланысты басталады. Жүргізілген агротехникалық шаралар бірден – бір топырақтың құрғау стрессті факторларын жояды. Топыраққа енгізілген тыңайтқыш ең алдымен, қоректену режиміне, өсімдіктің өсуі мен дамуына әсер етеді. Мөлдектер бөлшектену әдісімен орналасқан, тәжірибе нұсқаларының қайталануы төрт ретті. Себу жұмыстары селекциялық ССФК-7 сепкішімен атқарылды.

Сүрі танапта тыңайтқышсыз (бақылау), P_{15} тұқыммен бірге, P_{30}; $N_{30}P_{30}$ қоректену аялары жасалып, арпа тұқымы барлық нұсқада гектарына 2,3,4,5 млн. дәнмен себілген. Есептеулерді математикалық өңдеу талдау және егістік тәжірибедегі сыналған факторлардың (А-қоректену аясы, В-қоректену аумағы) әсер ету бойынша жүргізілді. Арпа бауларын талдау нәтижесінде анықталғандай, ауыспалы егістегі сүрі танапқа минералды тыңайтқыштар енгізу өсімдіктердің қоректену жағдайларын жақсартумен бірге өнім құрылымының қалыпты деңгейде түзілуіне

де едәуір оң ықпал етеді. Минералды тыңайтқыштар мен тұқым себу мөлшеріне сәйкес жүргізілген есептеулерді тәжірибедегі бақылау егістігімен салыстырсақ, суперфосфаттың 15 килограмын арпа тұқымымен қатар енгізгенде егістіктің алаң бірлігінде құралған өнімді сабақтар саны орта есеппен 22-59 дана, не 9,0-16,8%, P_{60} - 27-70 дана, не 11,0-19,9% , $N_{90}P_{90}$ нұсқасында 39-95 дана, яғни 15,9-21,1%-ға көбейетіндігі белгілі болды (1-кесте).

1 кесте. Минералды тыңайтқыштар мен тұқым себу мөлшеріне қарай сүрі танаптағы арпа өнімінің құрлымы

Тұқым себу мөлшері, млн. дән\га	1 шаршы метрдегі саны, дана		Өсімдік биіктігі,см.	Масақ	
	Өсімдіктер	Өнімді сабақтар		Ұзындығы,см	Дән саны, дана
Тыңайтқышсыз					
2	142	245	78,1	7,0	19,0
3	202	296	75,0	6,4	18,1
4	259	351	71,6	5,8	16,2
5	309	375	68,4	5,3	15,3
P_{30} тұқыммен бірге					
2	149	267	81,0	7,3	19,8
3	215	343	78,2	6,7	18,8
4	274	410	74,4	6,2	17,1
5	325	421	71,2	5,5	16,0
P_{60}					
2	151	272	81,5	7,4	20,2
3	218	350	78,6	6,8	19,4
4	279	421	74,8	6,2	17,5
5	331	432	71,6	5,6	16,4
$N_{90}P_{90}$					
2	150	284	82,9	7,5	20,8
3	217	367	80,4	7,0	19,8
4	280	446	76,5	6,4	18,0
5	333	464	73,3	5,8	16,9
$ЕКЕА_{0,5}$ А	9,8	2,6	2,2	0,4	0,7
$ЕКЕА_{0,5}$ В	4,0	4,8	2,0	0,2	0,5

Ескертулер: 1. Тұқым себу мөлшері, 2 млн. дән\га. 2.Тұқым себу мөлшері, 3 млн. дән\га. 3.Тұқым себу мөлшері, 4 млн. дән\га. 4.Тұқым себу мөлшері, 5 млн. дән\га

Минералды тыңайтқыштардың өнім құрлымына, яғни өсімдіктер биіктігіне, масақтың ұзындығы мен дән санына, түптілік және өміршеңдік қасиеттері тәрізді құнды белгілеріне де әсері бар. Тыңайтылған мөлдектердегі өсімдіктер биіктігі, егістік жиілігіне байланысты P_{30} нұсқасында 2,8-3,2 см, ал P_{60} және $N_{90}P_{90}$ нұсқаларында тиісінше 3,2-3,6 және 4,2-4,8 см шамасына артқан. Тыңайтқыштар енгізілген мөлтектердегі масақ ұзындығының өсімі 0,2-0,6 см, масақтағы дән санының артықтығы 0,7-1,8 дана құраса, бұған қоса өсімдіктердің түптену қабілеті күшейіп, олардың егін жинар алдындағы сақталу дәрежесі 1,2-1,5 пайызға өсті.

Арпаның ауыспалы егістегі орнына, қоректену аумағы мен аясына сәйкес өсімдіктердің тіршілік барысында өсу және даму жағдайларының белгілі бір бағытта өзгеретіндігі белгілі. Сонымен қатар, түпкі өнім деңгейін айқындайтын алаң бірлігіндегі өсімдіктер саны, олардың түптену қабілеті, масақтағы дән саны мен массасы және сол сияқты өнімділік құрылымының қалған бөліктері де өсу кезеңі бойына біршама өзгерістерге ұшырайды.

Ылғалы жеткіліксіз тәлімі аймақтарда топырақ ылғалы құнарлылықтың негізгі құрамдас бөлігі болып табылады. Сондықтан, оның ауыспалы егіс танаптарындағы өнім бірлігіне

жұмсалатын шығынын қарастыру қажет. Жүргізілген бақылаулар ылғал шығынының бұл түрі алғы дақылға және нақты жылдың жауын-шашынмен қамтамасыз етілу дәрежесіне қарай өзгеретіндігін көрсетеді (2-кесте).

2 кесте. Алғы дақылмен өсу кезеңіндегі жауын-шашын мөлшеріне байланысты 1ц арпа дәнін түзу үшін жұмсалған ылғал шығыны.

Алғы дақыл	Себер алдындағы ылғал қоры, мм	Өсу кезеңіндегі жауын-шашын мөлшері, мм	Жинар алдындағы ылғал қоры, мм	Өсу кезеңіндегі жалпы ылғал шығыны, мм	Дән өнімі ц/га	1ц дәнге жұмсалған жалпы ылғал шығы-ны, мм
Ылғал шығыны 2016-2017 жж.						
1	131,3	88,6	15,2	207,7	22,5	9,1
2	107,5	88,6	9,1	187,0	16,1	11,6
3	92,8	88,6	7,0	174,4	14,1	12,4
4	65,4	88,6	4,2	149,8	8,3	18,0
Қуаңшылық жылдары						
1	105,7	27,3	0	133,0	12,1	11,0
2	82,7	27,3	0	11,0	6,1	18,0
3	71,0	27,3	0	98,3	4,0	24,6
4	47,7	27,3	0	75,0	1,4	53,6
Ылғалы орташа жылдары						
1	137,2	76,9	2,3	211,8	22,3	9,5
2	113,0	76,9	0	189,9	14,7	12,9
3	98,6	76,9	0	173,7	12,5	13,9
4	69,0	76,9	0	145,9	8,3	17,6
Ылғалды жылдары						
1	139,6	139,4	39,8	239,2	29,1	8,2
2	115,8	139,4	25,4	229,8	23,8	9,7
3	101,0	139,4	19,6	220,8	21,9	10,1
4	71,8	139,4	11,8	199,4	12,4	16,1

Ескертулер: 1. Сүрі жерге егілген арпа; 2. Арпаның сүрі жерден кейінгі екінші дақылы; 3. Арпаның сүрі жерден кейінгі үшінші дақылы; 4. Ауыспайтын арпа егістігі.

Орта есеппен 2016-2017 жылдары 1ц дән түзу үшін жұмсалған жалпы ылғал шығыны 9,1 -18,0 мм аралығында ауытқыған дәлірек айтсақ, ауыспалы егіс жүйесіндегі алғы ылғалдардан кейін орналасқан арпа егістігіндегі ылғал шығыны 9,1-12,4 мм құраса, ал тек қана танабы ауыспайтын арпа егістігіндегі бұл көрсеткіш салыстырмалы түрде үлкен шамаға жетті. Арпаның өсу кезеңіндегі жауған жауын-шашынның мөлшеріне қарай егістікке жұмсалған ылғал шығынының көлемі де өзгереді. Мәселен, аталған кезеңдегі жауын-шашыны бар болғаны 27,3 мм, құраған қуаңшылық жылдары ылғал шығыны күрт өсіп, сүрі жердегі егістікте 11,0 мм, арпаның екінші дақылында 18,0 мм, үшінші дақылында 24,6 мм, ал ауыспайтын егістікте шамадан тыс 53,6 мм-ге дейін көбейген. Керісінше, арпаның пісіп-жетілу мерзімінде орта есеппен 139,6 мм жауын-жауған ылғалды жылдары түзілетін өнім бірлігіне жұмсалған өнім әлдеқайда төмендеп, зерттеудегі алғы дақылдарға сәйкес не бары 8,2-16,1мм арасында ғана өзгеріс тапты Егістік алқаптардың құнарлылығы мен өнімділігін көтеретін аса қуатты агротехникалық шаралардың бірі-танаптарда ғылыми негізделген тыңайтқыштар жүйесін қолдану. Тәлімі егіншіліктегі пайдаланылатын тыңайтқыштар тиімділігі егістікте жүргізілетін технологиялық тәсілдер мен нақты аймақтың жауын-шашынмен қамтылу дәрежесіне қарай өзгеріп отырады.

Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтында зерттеу жүргізілген жылдардағы метеорологиялық элементтер мен тәжірибедегі бақылаулардың нәижелері көрсеткендей, тәлімі жерлердегі арпа өнімінің қалыптасуы толығымен ауа райына тәуелді болатындықтан, аймақтағы қолданылатын агротехникалық тәсілдердің барлығы да егістіктің топырақ ылғалын тиімді пайдаланылуына бағытталуы қажет.

Әдебиеттер:

1. Сариев Б.С. Влияние густоты стеблестоя, числа зерен в колосе и массы 1000 зерен урожайность ячменя. Весник с/х науки Казахстан. 2007 г. №8 с.4-5.

2.Сариев Б. С., Седловский А. И. Создание форм с высокой диастатической активностью для селекции ячменя пивоваренного направления // Агромеридиан. - 2006. - №3 (4). - Б. 31.

3. Сариев Б.С., Жундибаев К.К. Рекламный проспект пивоваренных сортов ячменя Казахстанской селекции. Алматы: АО «Баспалар үйі», 2007.

4. В. М. Зубкова, Н. В. Зубков, Е. Г. Левкина. Продуктивность и химический состав ячменя при внесени извести, минеральных удобрений и гумата калия //Зерновое хозяйство. – 2007, июль. - №5. - С. 12.

5. Рымарь В.Т., Мухина С.В., Агафонов Д.Н., Авдеева В.В., Скребнев В.Н. Эффуктивность использования удобрений под ячмень //Зерновое хозяйство.- 2004, март. - №2. - С. 22

Г.А.Мырзабаева, Б. Тұрсынбайқызы, А.Б Идрисова

Влияние различных минеральных удобрений и норма высева семян на урожайность ячменя

Резюме. Влияние минеральных удобрении на свойство и ценность урожая очень велико. Высота растения варианта P_{30} был 2,8-3,2 см, а в вариантах P_{60} и $N_{90}R_{90}$ он увеличился соответственно на 3,2-3,6 и 4,2-4,8 см. Длина колоса при внесении удобрении составляло 0,2-0,6 см, а зерна в колосе увеличилось на 0,7-1,8 шт, а также мощность кущения растения и ее сохранность до уборки урожая повысилось на 1,2-1,5%.

Ключевые слова: инновации, технологии, минеральные удобрения, активность, азот.

G.A.Myrzabayeva, B.T. Tursynbayzyzy, A.B. Idrissova

Influence of various mineral fertilizers and the rate of seed sowing on the yield of barley

Summary. The effect of mineral fertilizers on the property and value of the crop is very large. The height of the plant variant P_{30} was 2.8-3.2 cm, and in variants P_{60} and $N_{90}R_{90}$ it increased by 3.2-3.6 and 4.2-4.8 cm, respectively. The length of the ear with the application of the fertilizer was 0.2 -0.6 cm, and the grain in the ear increased by 0.7-1.8 pcs, as well as the power of plant tillering and its preservation prior to harvest increased by 1.2-1.5%.

Keywords: innovations, technologies, mineral fertilizers, activity, nitrogen.

УДК 628.161.3

С.К.Мырзалиева, А.Р.Рахатбекова, М.К.Кинаятова

Научный руководитель− С.К.Мырзалиева, доктор химических наук, профессор
Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева, Казахстан, г.Алматы
rano2505anar@gmail.com

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ В КАЧЕСТВЕ ЭФФЕКТИВНЫХ СОРБЕНТОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

Аннотация. *Сорбционная технология очистки природных и сточных вод от НП является наиболее широко используемым и эффективным методом в настоящее время. Поглощение нефти и воды растительными отходами протекает по различному механизму. Нефть и НП удерживаются на поверхности поглотителя адгезионными силами. Поэтому растительные отходы имеют тенденцию лучше удерживать высоковязкую нефть по сравнению с маловязкой, то же характерно и для нефтепродуктов: лучше впитываются моторное масло и нефть.*

Ключевые слова: *Сточные воды, очистка, сорбенты, вторичное сырье, растительные отходы, адсорбция, органические загрязнения.*

Своевременная и эффективная очистка почвы и водных источников в зоне добывающих предприятий от нефтяных загрязнений является основной экологической задачей этих предприятий. Эта задача может быть успешно решена путем применения сорбентов для сбора нефтяных загрязнений. Качество сорбентов определяется, главным образом, их емкостью по отношению к нефти, степенью гидрофобности, плавучестью после десорбции регенерации или утилизации сорбента.

Растворимость нефти в воде незначительна, они разлагаются естественным образом крайне медленно, поэтому накопление НП происходит в первую очередь на поверхности и на дне природных водоемов. Имея низкую плотность, нефтепродукты (даже при малой их концентрации) образуют на водной поверхности пленку, препятствующую растворению в воде атмосферного кислорода. Нефтепродукты оказывают непосредственное токсическое воздействие на водные организмы: закупоривают клеточные мембраны, через которые осуществляются все процессы метаболизма [1]. Накопление нефтяных отложений на дне водоемов может приводить к созданию анаэробных условий и становиться источником вторичного загрязнения гидросферы. При толщине нефтяной пленки более 0,1 мм замедляются процессы как проникновения атмосферного кислорода в воду, так и удаления из воды углекислоты. Предельно допустимая концентрация (ПДК) нефти и нефтепродуктов в воде составляет от 0,05 мг/дм3 до 0,1–0,3 мг/дм3 в зависимости от цели водопользования.

В настоящее время для очистки воды от нефти и НП применяются различные методы: механические, физико-химические, химические, биохимические. Из физико-химических методов большой интерес представляет адсорбция, которая весьма эффективна и при многоступенчатой организации процесса способна обеспечить очистку до любого требуемого уровня. Сорбционная технология очистки природных и сточных вод от НП является наиболее широко используемым и эффективным методом в настоящее время. Сегодня производят как однокомпонентные сорбенты, так и многокомпонентные, состоящие из природного сырья (торфа или его смеси с сапропелем) и модификаторов (солей двухвалентных металлов гуминовых кислот). Сорбционное извлечение НП из сточных вод получило достаточно широкое распространение вследствие высокой эффективности и отсутствия вторичных загрязнений. Сорбционные материалы поглощают из водных растворов НП практически до любых остаточных концентраций. Преимуществами этого метода являются возможность адсорбции веществ многокомпонентных смесей и, кроме того, высокая эффективность очистки (80-95%), особенно слабоконцентрированных сточных вод. Для производства сорбентов используется различное сырье.

Сегодня в практике для удаления нефтепродуктов из воды все чаще применяются материалы, способные поглощать и удерживать на своей поверхности нефть. Эти материалы можно классифицировать:

• по материалу аппретируемой подложки – на минеральные и органические;

• по типу сорбента - на природные и синтетические;

• по гидродинамическим свойствам – на тонущие с поглощенной нефтью и плавающие на поверхности воды;

• по состоянию поверхности – на естественные и модифицированные.

Перспективные нефтесорбенты должны обладать высокой нефтеемкостью (плавучестью), низким водопоглощением и высокопористой поверхностью. Главным требованием, предъявляемым к материалам, сорбирующим углеводороды нефти, является наличие у материала высокоразвитой пористой структуры с гидрофобной поверхностью. Нефтеемкость-показатель эффективности сорбента по отношению к нефти. Важнейшими характеристиками являются скорость поглощения нефти, плавучесть, готовность к применению на месте аварии. Процесс сорбции производится при интенсивном перемешивании адсорбента с водой, при фильтровании через неподвижный слой или в псевдоожиженном слое на сооружениях периодического или непрерывного действия..

В качестве сырья для производства сорбентов растительного происхождения используются: лузга гречки и подсолнечника, песок, мох, древесные опилки и керамзит, шелуха овса и риса, чёрная скорлупа грецкого ореха, кукурузные початки (отходы), отходы переработки трав, опавшая листва, солома, камышовая сечка, соцветия тростника [3].

Использование всех этих материалов, являющихся потенциальным местным сырьем для производства сорбентов, позволяет увязать ликвидацию отходов сельскохозяйственного производства с природоохранной деятельностью.

Материалы, применяемые для сбора нефти и нефтепродуктов с поверхности водоемов, принято называть нефтяными сорбентами, а также нефтесобирателями и нефтепоглотителями. Для определения эффективности нефтяных сорбентов используют такие основные показатели, как нефтепоглощение, водопоглощение.

Адсорбционную активность сорбентов определяли по ГОСТу 4453-74.

Были исследованы сорбенты на основе вторичного растительного сырья, в том числе сорбенты на основе стержней кукурузных початков.

Эффективность этих сорбентов определялась в сравнении с сорбционными свойствами традиционного сорбента – активированного угля.

Мировой опыт показывает, что сорбционный метод очистки сточных вод является наиболее эффективным на стадии доочистки м обеспечивает практически любую требуемую глубину очистки. При оценке эффективности сорбентов обычно руководствуются тремя критериями: нефтеемкостью, влагоемкостью и плавучестью.

Таблица 1. Физико-химические свойства сорбентов

Сорбент	Насыпная плотность, г/см^3	Суммарный объем пор, см^3/г	Удельный объем пор, см^3/г	pH водяной вытяжки	Влажность сорбента, %	Зольность сорбента, %	Адсорбционная активность по метиловому оранжевому, мг/г
Жмых подсолнечника (ЖП)	0,33	1,06	0,19	6,66	0,4	0,95	94,5
Шелуха гречки (ШГ)	0,12	4,90	0,230	3,75	0,6	0,97	237,6
Скорлупа грецкого ореха(СГО)	0,45	1,65	0,150	5,28	0,8	0,95	193,5
Активированный уголь (АУ)	0,42	0,75	0,305	1,43	0,1	0,95	264,0
Березовый уголь(БУ)	0,17	6,5	0,008	6,74	0,4	0,99	265,0
Древесная опилка (ДО)	0,08	7,5	0,001	5,76	0,5	0,98	113,4
Отходы зерна (ОЗ)	0,13	4,7	0,001	5,19	0,2	0,99	107,1
Кукурузные початки (КП)	0,17	5,78	0,026	1,59	0,4	0,98	114,6

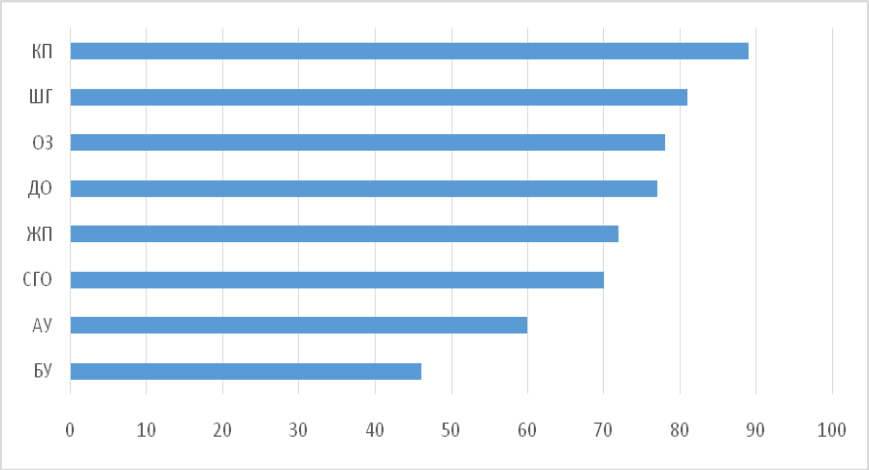


Рисунок 1 - Эффективность степени очистки нефтезагрязненных сточных вод от природы сорбента

Новые сорбенты, разработанные на основе доступного вторичного растительного сырья показывают высокую эффективность и открывают возможность для их практического применения в решении экологических задач. Выполненный комплекс исследований позволил предложить оригинальную схему очистки сточных вод с последовательным применением сорбции и увеличить эффект очистки до 92%. Использование материалов, являющихся потенциальным местным сырьем для производства сорбентов, позволяет совместить ликвидацию отходов сельскохозяйственного производства с природоохранной деятельностью.. Вторичное растительное сырье может быть более эффективным сорбентом по сравнению с традиционными, что позволяет использовать данные сорбенты при очистке природных объектов от загрязнений нефтью и нефтепродуктами, кроме того они являются возобновляемым и экологически безопасным сырьем.

Литературы:

1.Мырзалиева С.К., Изажанова А., Каржаулова С. Актуальные проблемы очистки сточных вод пищевой отрасли // Труды Международной конференции студентов и молодых ученых «Мир науки». - Алматы, 2011. - С.105-106.

2.Уткина Е.Е., Каблов В.Ф., Быкадоров Н.У. Использование сырьевых ресурсов региона для решения проблем загрязнения водных объектов нефтепродуктами. Журнал «Fundamental research» -№8, -2011, - с.406-409

3. Веприкова Е.В., Терещенко Е.А., Чесноков Н.В., Щипко М.Л., Кузнецов Б.Н. Особенности очистки воды от нефтепродуктов с использованием сорбентов, фильтрующих материалов и активных углей. Journal of Siberian Federal University. Chemistry 3 (2013 3) 285-304

С.К.Мырзалиева, А.Р.Рахатбекова, М.К.Кинаятова

Ағынды суларды тазарту үшін тиімді сорбенттер ретінде ауыл шаруашылығы шикізатын қайта өңдеуден қалдықтарды пайдалану мүмкіндігін зерттеу.

Түйіндеме. Табиғи және ағынды суларды мұнай өнімдерінен тазарту технологиясы қазіргі уақытта ең кең таралған және тиімді әдіс болып табылады. Өсімдік қалдықтары арқылы мұнай мен судың жұтылуы басқа механизм арқылы өтеді. Мұнай және мұнай өнімдері абсорбер бетіне жабысқақ күштер арқылы сақталады. Сондықтан өсімдік қалдықтары төмен тұтқырлыққа қарағанда тұтқырлығы жоғары майды жақсы сақтауға бейім, мұнай өнімдеріне де қатысты: мотор майы мен май жақсы сіңіріледі.

Түйін сөздер: Ағынды сулар, тазарту, сорбент, қайталама шикізат, өсімдік қалдықтары, адсорбция, органикалық ластану.

S.K.Myrzalieva, A.R.Rakhatbekova, M.K.Kinayatova

Study of the possibilities of using waste from processing agricultural raw materials as efficient sorbents for wastewater treatment

Summary. Sorption technology of natural and sewage treatment from oil products is the most widely used and effective method at present. Absorption of oil and water by plant waste flows through a different mechanism. Oil is retained on the surface of the absorber by adhesive forces. Therefore, plant waste tends to retain high viscosity oil better than low viscosity, the same is true for petroleum products: motor oil and oil are better absorbed.

Key words: Waste water, purification, sorbents, plant wastes, adsorption process,organic pollution.

УДК 628.336.5

С.К.Мырзалиева, Ж.Т.Албаева, Т.Шахманов

Научный руководитель− С.К.Мырзалиева, доктор химических наук, профессор
Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева, Казахстан, г.Алматы

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА БИОКОНВЕРСИИ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ В ТЕПЛОВУЮ ЭНЕРГИЮ И ЖИДКИЕ УДОБРЕНИЯ.

Аннотация: *В последние годы значительно возросла заинтересованность к процессам производства биогаза – это проявляется не только в возрастающем количестве планирующихся и строящихся биогазовых установок, но и в заинтересованности все*

большего числа фермеров, коммунальных хозяйств, предприятий, политиков и частных хозяйств, которые внимательно наблюдают за развитием этого сектора.Энергетическая отрасль уже также не относится с такой осторожностью к децентрализации производства благодаря строительству биогазовых установок. Для пищевой промышленности, гастрономии, больших ресторанов, учреждений общественного питания и предприятий по переработке пищевых отходов технология производства биогаза предоставляет шанс дешевой утилизации органических отходов и остатков продуктов питания в биогазовых установках с пользой для сельского хозяйства. Эта технология завоевывает также все больше сторонников среди людей, лично убедившихся в ее пользе для окружающей среды.

Ключевые слова: *Анаэробный процесс, биогаз, технология ферментации, источники энергии, метанобразование, органические отходы.*

В настоящее время разработаны различные конструкции биогазовых установок, принцип работы которых одинаков: после сбора и подготовки сырья, заключающейся в доведении его до нужной влажности в специальной емкости, оно подается в реактор, где создаются условия для оптимизации процесса переработки сырья.

Необходимо создавать новую высокотехнологичную продукцию, ориентированную на отечественный рынок. В настоящее время получили распространение большие биогазовые установки, объёмом реактора 350 и более кубических метров. Для того, чтобы производить сравнительную оценку технических решений, следует принимать во внимание критерии, характеризующие энергетическую эффективность конструкции и соблюдение режимов работы: эффективность перемешивания и соблюдение требуемого уровня температуры.

Исходя из этих требований была разработана технология производства модульных БГУ роторного типа. Предлагаемые биогазовые установки, представляют собой мини установки модульного типа объёмом реактора от 3 до 15 кубических метров. Установка изготовлена из доступных конструкционных материалов. Также можно отметить ее быструю окупаемость, небольшие габариты и простоту в установке и эксплуатации.

Отличительными особенностями предлагаемой установки являются:

- компактность;

-транспортабельность;

-контейнерное исполнение;

-модульность;

-эффективность перемешивания и равномерность распределения тепла;

-применение греющего провода, позволяющего поддерживать температуру в заданном диапазоне;

-автоматизированная система управления технологическим процессом;

-оперативный доступ ко всем узлам и механизмам, с целью ремонта и замены рабочих узлов;

-возможность изготовления узлов оборудования в регионе заказчика и сборка по месту установки оборудования.

В качестве источников биомассы для выработки топлива в ряде стран, особенно в странах тропического пояса, выращивают, в частности, высокоурожайные сорта древесных растений, сахарный тростник, кукурузу, рапс, водяной гиацинт. Например, с 1 га плантации эквалипта, используемого для получения биоэтанола, можно получить до 10-30 т биомассы в год.

Один из вариантов повышения качества биомассы как топлива – переработка ее в гранулы, пеллеты, брикеты, которые можно получать как из древесины, так и из различных органических отходов путем обработки паром под давлением. По теплотворной способности такие гранулы занимают промежуточное положение между бурым и каменным углем, удобны

в транспортировке, использовании. При их сжигании, в отличие от угля, остается намного меньше золы, и выбросы оксидов серы незначительны.

Экспериментальные исследования анаэробная переработка сырья осуществляется в реакторе опытно – промышленного масштаба на территории ИП «Абенов» Енбекши-казахского района Алматинской области.. Реактор непрерывно термостатируется в режиме ферментации (35-37^{o} С). Объем выделяющегося газа измерялся в мерных цилиндрах, заполненных раствором NaCl.

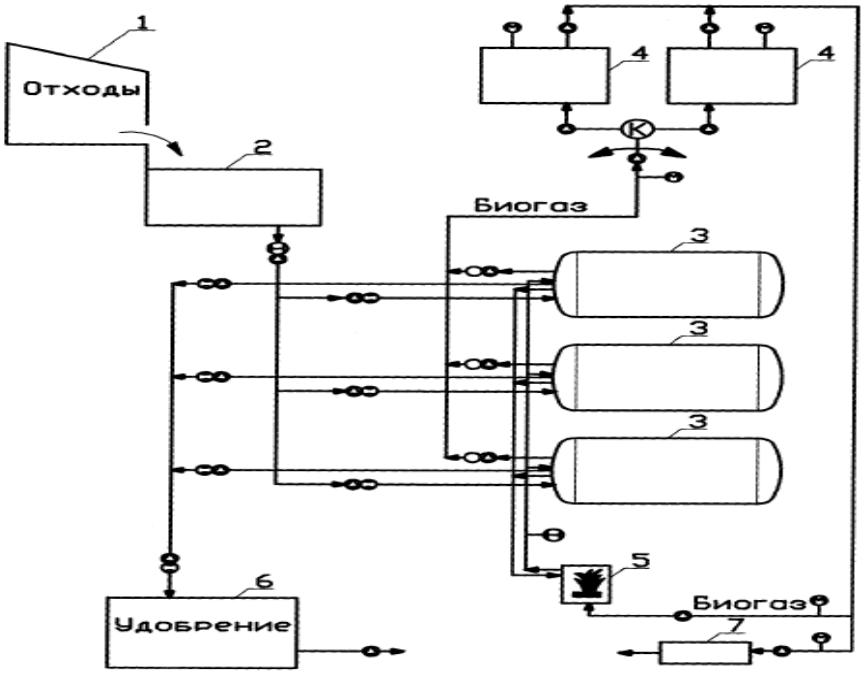


Рисунок 1 - Схема БГУ

БГУ состоит из:

1. накопителя отходов;
2. технологической емкости для подготовки субстрата (измельчение, нагрев, разбавление водой и др.);
3. роторного биореактора(ров) ;
4. газгольдера;
5. топливного котла с керамическим излучателем;
6. обезвоживающего устройства;
7. оборудования для очистки биогаза для получения электроэнергии и использования в двигателях внутреннего сгорания и приборов контроля и техники безопасности.

В экспериментах основными задачами являются изучение динамики изменения pH среды, температуры, объема и состава выделяющегося газа.

Система управления поддерживает необходимый уровень температуры, периодичность перемешивания и пороговое давление биогаза в реакторе. Нужное давление соблюдается при помощи компрессора включающегося по верхнему и нижнему пределам по сигналу датчика давления. Для нормального процесса метанообразования необходимо неукоснительно соблюдать три условия:

- анаэробность (отсутствие кислорода);
- температурный режим (психофильный - 20 - 25 градусов, мезофильный 37 -38 градусов, термофильный 50 - 60 градусов);
- перемешивание.

Представленная технология предназначена для использования в мелких фермерских и индивидуальных хозяйствах, может применяться для утилизации органических отходов в пищевой перерабатывающей промышленности, мясокомбинатах и убойных цехах.

Наши исследования напрвлены на изучение влияния физико – химических характеристик процесса биометаногенеза на глубину переработки биомассы, применение новых перспективных экологически безопасных материалов и реагентов. Социальный эффект при внедрении технологии достигается улучшением экологической обстановки сельских и промышленных районов республики за счет утилизации отходов органического происхождения, особенно для мелких фермерских и крестянских хозяйств. При разработке технологии биоконверсии органических отходов в тепловую энергию и жидкие удобрение ставятся следующие задачи: 1) повысить степень утилизации органических отходов с получением биогаза; 2) внедрение новой уникальной технологии получения биогаза с использованием малых биогазовых установок оригинальной конструкции.

Детальный порядок и механизм проведения исследований вышеназванной проблемы должен состоять из следующих этапов:

- анализ современного состояния исследований в области использования возобновляемых источниках энергии из сельскохозяйственного сырья;
- разработка технологии биоконверсии органических отходов в тепловую энергию и топливо;
- внедрение новой инновационной технологии производства энергетических ресурсов на основе возобновляемого сырья и органических отходов;
- апробация технологий на республиканских аграрных предприятиях;
- проведение работ по оптимизации составов исходного сырья методами математического моделирования, которое позволило бы прогнозировать изменение свойств биогаза, их физико – химических характеристик;
- разработка научно-технических рекомендацй к постоянно действующему мониторингу окружающей среды;
- разработка рекомендаций по усовершенствованию законодательных актов охраны окружающей среды Республики Казахстан в области природоохранных ресурсов.

Литературы:

1.Барбара Э. Хайнц Ш., Биогазовые установки. Практическое пособие. М.: Zorg Biogas, 1996г.

2. Кузнецов А.Е., Градова Н.Б. и др., Прикладная экобиотехнология. М. 2012 г.
3. Бирюков В.В. Основы промышленной биотехнологии. – М.:Колос С, 2004г.
4. Доусон Г., Мерсер Б. Обезвреживание токсичных отходов. – М.: 1996г.
5. Бейли Дж., Оллис Д. Основы биохимической инженерии. – М.: 1989г.
6. Баадер В., Доне Е., Бренндерфер М. Биогаз: теория и практика. – М.: 1982г.

С.К.Мырзалиева, Ж.Т.Албаева, Т.Б.Шахманов

Органикалық қалдықтардың жылу энергиясына және сұйық тыңайтқыштарға биоконверсия процесін зерттеу.

Түйіндеме. Соңғы жылдары айтарлықтай биогаз өндіру процестеріне қызығушылық артты - осы биогазды зауыттардың жоспар санының өсуіне және құрылыс, сондай-ақ фермерлер, коммуналдық кәсіпорындардың, бизнес, саясаткерлер мен жеке тұлғалар санының өсуіне ғана байланысты емес , тығыз осы сектордың дамуына мониторинг те жүргізіледі . Энергетикалық өнеркәсіп, сондай-ақ биогаз өсімдіктердің құрылысына өндіріс орталықсыздандыру осындай сақтықпен қолданыста жоқ. Азық-түлік өнеркәсібі, гастрономия, үлкен мейрамханалар, қоғамдық тамақтандыру мекемелері мен азық-түлік қалдықтары биогаз технологиясы ауыл шаруашылығы игілігі үшін биогаз органикалық қалдықтар мен азық-түлік қалдықтарын арзан шығарылуына мүмкіндік беріп өңдеуге арналған кәсіпорындар. Бұл технология, сондай-ақ жеке қоршаған ортаға, оның тиімді болатынына сенімді адамдар арасында кең дамыған.

Түйін сөздер: анаэробты процестер, биогаз, ашыту технологиясы, энергия көздері, метанизация, органикалық қалдықтар

S.K.Myrzalieva, ZH.T.Albayeva, T.B.Shahmanov

Study bioconversion of organic waste on thermal energy and liquid fertilizers.

Summary. In recent years, there has been a significant increase in interest in biogas production processes - this is manifested not only in the growing number of planned and under construction biogas plants, but also in the interest of an increasing number of farmers, utilities, businesses, politicians and private farms that closely follow the development of this sector The energy sector is also not so cautious with regard to the decentralization of production due to the construction of biogas plants. For the food industry, gastronomy, large restaurants, public catering establishments and food processing enterprises, biogas technology provides a chance of cheap disposal of organic waste and food residues in biogas plants with the benefit of agriculture. This technology is also winning more and more supporters among people who have personally convinced themselves of its benefits to the environment.

Keywords: anaerobic processes, biogas, fermentation technology, energy sources, methanization,organic waste

ӘӨЖ 544.25.02/057

Нақан Ұ[1]., Елигбаева Г.Ж[1]., Нурсултанов М.Е[1]., Толқын Б[2]., Кожабекова А.А[1]., Қалиева А.Ғ[1].

[1] *Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева, Казахстан, г.Алматы*

[2] *А.Б. Бектұров атындағы химия ғылымдары институты, Алматы, Қазақстан*

ulan777ulan@mail.ru

N-ИЗОПРОПИЛАКРИЛАМИД ЖӘНЕ МЕТИЛМЕТАКРИЛАТ НЕГІЗІНДЕГІ СОПОЛИМЕРЛЕРДІҢ СИНТЕЗІ МЕН СИПАТТАМАСЫ

Аңдатпа. *Ұсынылған жұмыстағы N-изопропилакриламид (НИПААМ) және метилметакрилат (ММА) мономерлерін негіз етіп, олардың әр түрлі қатынасында заттық инициирлеу жолымен радикалды полимерлену әдісі арқылы сополимерлер синтезделіп алынды. Осы сополимерлердің құрлысы, құрылымы және термо тұрақтылығы т.б физика-химялық қасиеттері инфрақызыл спектрскопия (ИК), термогравиметриялық анализ (ТГА), дифференциялдық сканерлеуші калориметр (ДСК) заманауй әдістердің көмегімен анықталып талдау жасалды.*

Түйінді сөздер: *N-изопропилакриламид, метилметакрилат, сополимерлер, термосезімтал полимерлер.*

Бүгінгі таңда ерекше қасиеттерімен ерекшеленетін полимерлерді зерттеу ерекше танымалдылыққа ие. Ол стимулсезімтал полимерлердің өзіне тән ерекше қасиеттерімен көтеген салаларда кең қолданыс табуымен тікелей байланысты. Медицина саласында биоактивті заттарды тасымалдауыш ретінде қолдану үлкен маңызға ие. Температураға сезімталдығымен сипатталатын N-изопропилакриламид негізіндегі синтетикалық сополимерлер, оның ішінде, поли-НИПАА-тың медицина және биология (имоблизациялау, тасымалдау) салаларында қолданылуы оның төмен критикалық еру температурасының ~32°C адамның дене температурасына жақын мәнде болуында [1-4]. Ондай төмен критикалық еру температураға N-изопропилакриламидтің бүйір тізбегінде орналасқан гидрофильді амид тобы және гидрофобты изопропил тобы жауап береді. Төмен критикалық еру темепературасынан жоғары температураларда поли-НИПАА гидрогельдерінде және сызықты полимерлерінде күрт жиырылу мен тұнбаға түсу (лайлану) құбылыстары болады. Көптеген жылдан бері сол мақсатпен көптеген нәтижелі жұмыстар жасалып келеді және амид топтары бар мономерлердің негізіндегі сополимерлер синтезделіп, әртүрлі салада кең қолданылуда. Қажеттіліктердің артуы мен күрделенуі осы бағыттағы зерттеу жұмыстарын одан әрі жалғастыру талабын тудыруда [5,6].

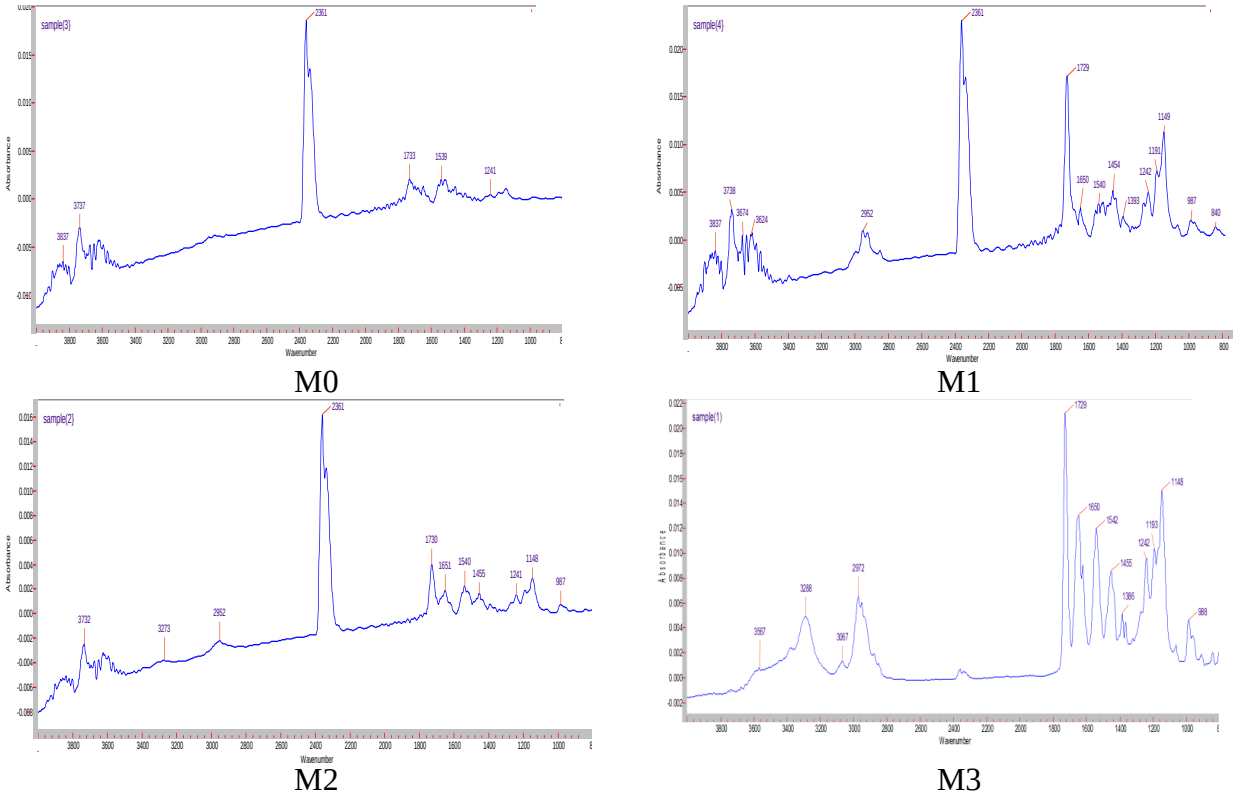
N-изопропилакриламидтің төмен критикалық еру температурасын және басқа да қасиеттерін модификациялау мақсатымен жұмыста N-изопропилакриламид (НИПАА) пен метилметакрилат (ММА) негізіндегі мономерлердің әр түрлі қатынасындағы сызықты құрлымды сополимерлер (10-90 (М1); (30-70 (М2); және 50-50 (М3) және метилметакрилаттың (М0) гомополимері радикалдық полимерлеу арқылы заттық инициирлеу жолымен массада синтезделіп алынды.

Зерттелетін ПММА және НИПАА-ММА сызықты сополимерлердің сополимерлердің құрылымы мен құрамын анықтау үшін инфрақызыл спектроскопия (ИҚ) әдісі қолданылып, «Satellite FTIR Mattson» (АҚШ) апаратында 650-4000 $см^{-1}$ диапазонында спектрлер жазылып, талдау жасалды. (1-сурет, 1 кесте).

Сол спектрограммаларда көрініп тұрғандай 50:50 және 70:30 қатынастарындағы 3273, 3288 $см^{-1}$ валентті тербелетін екіншілік NH амид топтарының пиктері бейнеленген. Ал 90:10 және гомополимер спектрограммаларында бұл топтың пиктері жоқ. Себебі, 10:90 сополимеріндегі НИПАА мономерінің концентрациясы өте аз, ал гомополимер құрамында мүлдем кездеспейді. 3067 $см^{-1}$ сигналы екіншілік амидтердің NH амид тобының валенттік тербелісін және алынған сополимер құрамындағы амид топтарының транс формалы орналасуы мүмкін екендігін көрсетеді.

Кесте 1. НИПААМ-ММА сополимері мен полиММАтың ИҚ-спектрлеріндегі сигналдары

Полимерлер / Функционалдық топ	М1	М2	М3	ПММА
NH валенттік тербелісі	-	3273	3288	-
NH валенттік тербелісі	-	-	3067	-
CH_3 деформациялық антисимметриялық тербелісі	2952	2952	2972	-
C=O валенттік тербелісі	1729	1730	1729	1733
II амидтердегі амид I жолағындағы C=O	1650	1651	1650	-
C=O деформациялық тербелісі	1540	1540	1542	1539
CH_2, CH_3 деформациялық тербелісі	1455	1455	1455	-
C-O валенттік тербелісі	1240	1241	1242	1241
$C(CH_3)_2$	1149	1148	1148	-
C-H	987	987	988	-



М0 М1

М2 М3

БМҚ [НИПАМ–ММА]= 10-90 (М1), 30-70 (М2)50-50 (М3) моль. % және ПолиММА (М0)

Сурет 1 - НИПАМ – ММА сополимері мен полиММА-тың ИҚ-спектрограммасы

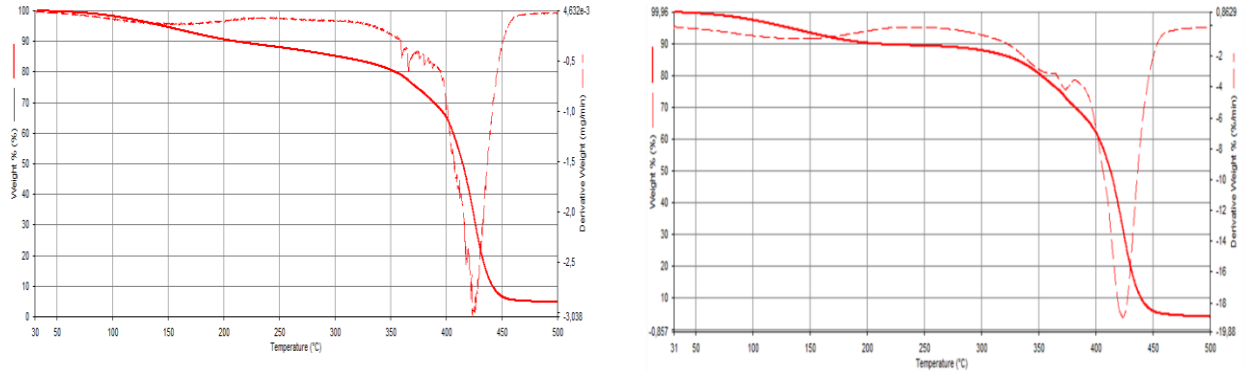
2952, 2972 $см^{-1}$ сигналдары CH_3 топтарының деформациялық антисимметриялық тербелістерін білдіреді. С=О тобының валенттік тербелісі 1729, 1730, 1733 $см^{-1}$ сигналдарымен белгіленген. 50:50, 30:70, 10:90 сополимерлерінің спектрограммаларындағы 1650, 1651 $см^{-1}$ сигналдары НИПАА түйіндеріндегі ИҚ-ауданданының амид I жолағындағы С=О топтарының тербелісін білдіреді, яғни гомополимерден басқа синтезделген сополимерлердің барлығында НИПАА мономерінің түйіндері бар екенін дәлелдейді. Ал С=О топтарының деформациялық тербелісін 1539, 1540, 1542 $см^{-1}$ сигналдары береді. 1455 $см^{-1}$ сигналы синтезделген полимерлік материалдарымыздағы CH_2, CH_3 топтарының деформациялық тербелісін көрсетеді.

ИҚ-спектрограммалардағы 1240, 1241, 1242 $см^{-1}$ сигналдары метилметакрилат түйіндеріндегі С-О топтарының валенттік тербелістерін сипаттайды. Ал 1148, 1149 $см^{-1}$ сигналдары көрсететін изопропил топтары сополимерлердегі НИПААм-ның функционалдық болуындарының болуын дәлелдейді. 987, 988 $см^{-1}$ сигналдары болса С-Н топтарының деформациялық тербелісін көрсетеді. Осылайша инфрақызыл спектроскопиясының көмегімен синтездеп алған гомополимер мен сополимерлердің құрылымы мен құрамын анықталып, дәлелдеденді.

Термогравиметрия – температураға байланысты үлгінің массасының өзгерісі тіркеліп отыратын термиялық анализ әдісі. Осы талдау әдісі – дифференциалды сканирлеуші калориметр сияқты кең таралған термиялық аналитикалық әдіс болып табылады. Термогравиметриялық талдау әдісімен полимерлік материалдардың термиялық тұрақтылығы анықталады. Оның көмегімен үлгі массасының температураға тәуелді өзгеруін өлшейді. НИПАА-ММА сополимерлері мен ПММА гоморолимерінің физико-механикалық қасиеттерін, термиялық тұрақтылығын анықтау мақсатында термогравиметриялық талдау («TGA/SDTA851^e, METTLER TOLEDO», Швейцария) апаратында жасалды. Талдау атмосфералық қысымда, 30-900^{0}С температуралық аралықта 20^{0}С/min қыздыру жылдамдығымен жүргізілді. 2- суреттерде және 2- кестеде сополимерлер мен гомополимердің деструкциялануы көрсетілген. М2 сополимері 31,24-198^{0}С және 31,24 - 227^{0}С аралығында бастапқы салмағының 10,4% және 10,95% жоғалтса, М1сополимер 30 - 221 және 30 – 215^{0}С температура аралығында 12,81 және 10,21% масса жоғалтады. Бастапқы сатыда үлгінің құрамындағы дымқылдық, су, еріткіш қоспалары ыдырауға ұшырайды. Ал 198-900^{0}С және 227-900^{0}С температуралық аумақта екінші реттік деструкция болады. Алғашқы үлгі жалпы массасының 89,6% және 89,05% айырылса, соңғы үлгі жалпы массасының 87,17% мен 86,13% жоғалтады. сополимердің максималдық ыдырау температурасы (PDT_{max}) 423^{0}С және 425^{0}С температураны көрсетті. Бастапқы мономер құрамындағы НИПААмның мөлшері азайғанда максималды ыдырау температурасының аңғаруға болады. Максималдық ыдырау температурасы полимер құрылымына байланысты болады. Сополимердегі массаның жоғалуы құрамындағы амид топтарының экзотермиялық деструкциясымен және ММА буынындағы топтардың ыдырауымен түсіндіріледі.

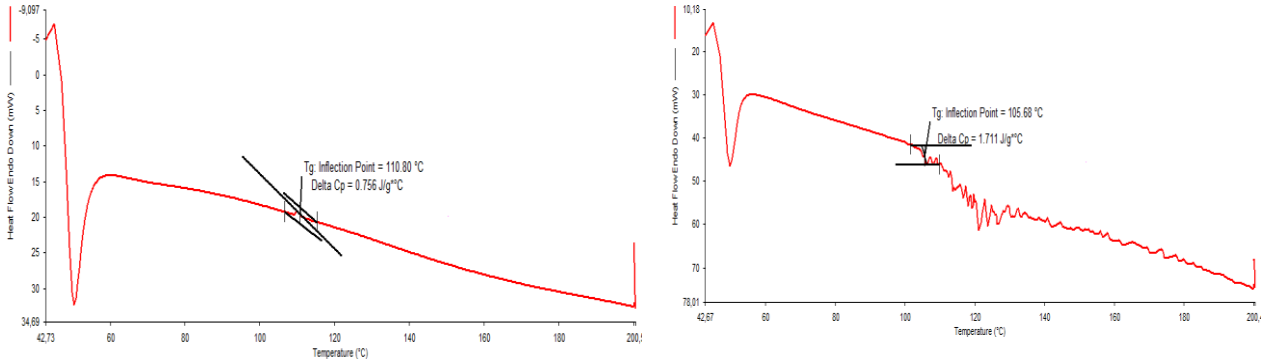
Кесте 2. Синтезделген сополимерлер мен гомополимердің термиялық сипаттамасы

Үлгі	$Т_ш$, °С	Температура аралығы, °С	Жоғалған масса, %	Қалдық масса, %	PDT_{max}, °С
ПММА	114				
М1	110^{0}С	30-200 200-500	10 83	90 7	425
М2	105,68	31-200 200-500	10 85	90 5	423
ПНИПААм	85-135				



М1 **М2**

БМҚ[НИПААм-ММА] = 10-90 (М1); 30-70 (М2) моль. % ;
Сурет 2 - НИПААМ-ММА сополимерінің термогравиметриялық талдауы,



М1 **М2**

БМҚ[НИПААм-ММА] = 10-90 (М1); 30-70 (М2) моль. % ;
Сурет 3 - НИПААм- ММА сополимерінің дифференциялды
сканерлеуші калориметрлік талдауы

Дифференциалды сканирлеуші калориметрия (ДСК) физикалық және физико-химиялық термиялық анализдердің (ТА) тобына кіреді және термиялық анализдің зерттелетін заттың энергетикалық (энтальпиялық) өзгерістерін анықтайтын үш әдісінің бірі. Олар температураның өзгеруіне (термометрия), өздігінен немесе орны толтырылған жылулық ағындарға негізделген.

ДСК арқылы полимерлік заттарда жүретін көптеген физико-химиялық үрдістердің мағынасын түсінуге болады. Бұл әдіспен полимерлік материалда температураның өзгерісімен жүретін шынылану, кристалдану, балқу және т.б. үрдістердің температураға тәуелділік қалай өзгеретінін анықтайды.

Жұмыста ДСК әдісі арқылы синтезделген әр түрлі қатынастағы НИПАА-ММА сополимерінің шынылану температуралары «NETZSCH DSC200 PC» моделді («Perkin elmer», АҚШ) апаратының көмегімен анықталды. ДСК нәтижелері 2– кестеде және 3-суреттерде келтірілген. Поли НИПААМ үшін шынылану температурасы 85-130^{0}С, поли ПММА үшін 114^{0}С тең [7]. ал алынған сополимерлердің шынылану температурасы НИПААМ буыны 10% болғанда 110^{0}С температураны көрсетсе, ал НИПААМ буыны 30% болғанда 105^{0}С тең екені анықталды.

N-изопропилакриламидтің ТКЕТ және басқа да қасиеттерін модификациялау мақсатымен жасалған жұмыста НИПААм мен ММА мономерлерінің әр түрлі қатынасында сополимерлер мен гомополимер заттық инициерлеу жолымен, массада синтезделіп алынды. Алынған полимерлердің құрлымы, құрлысына инфрақызыл спектрскопия әдісі арқылы зерттеліп, талдау жасалды. Заманауй физика-химялық және физика-механикалық әдістердің көмегімен зерттелетін полимерлердің температураға тұрақтылығы және полимерге тән шытылану температурасы анықталды.

Әдебиеттер:

1 Lee, R. S., Chen, W. H. & Huang, Y. T. Synthesis and characterization of dual stimuli-responsive block copolymers based on poly (N-isopropylacrylamide)-b-poly(pseudoamino acid) // Polymer. -2010. –Vol. 51. -P. 5942-5951.

2 Нақан Ұ., Рахметуллаева Р.К., Шайхутдинов Е.М., Нұрсултанов М.Е, El-Sayed Moussa Negim., Термосезімтал N-изопропилакриламид негізіндегі гидрогельдердің синтезі мен сипаттамасы // Қ.И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТУ-н 80 жылдығына арналған Халықаралық Сәтбаев окулары. -2014. - С.266-271.

3 Cabane E., Zhang X., Stimuli-responsive polymers and their applications in nanomedicine.// Biointerphases - 2012, -Volume 7

4 Kayaman N, Kazan D, Erarslan A, Okay O, BM Baysal Structure and protein separation efficiency of poly (N-isopropylacrylamide) gels: effect of synthesis conditions // Journal of applied polymer science.-1998. - Vol. 67 (5). –P. 805-814.

5 Nakan U. Rahmetullaeva R.K, Urkinbaeva P.I., Shaihutdinov E.M., .Mun G.A, Yeligbayeva G.Zh., E.S.M Negim The Effect of Nanoparticle Silver on the Thermal Stability of N-isopropylacrylamide (NIPAAm) // World Applied Sciences Journal. -2014. -Vol. 29(3). -P.359-364

6 G.A. Mun, Nakan U., E.M. Shaikhutdinov, R.K. Rakhmetullayeva, Zh.K. Bagitova., Interpolymer complexes based on N-isopropylacrylamide copolymers and polyacrylic acid // International Journal of Biology and Chemistry. – 2013. – Vol. 5, №1. – P. 70-75.

7 U. Nakan, R.K. Rahmetullaeva, G.A. Mun, E.M. Shaihutdinov, G. Zh. Yeligbaeva, El-Sayed Moussa Negim, Linear copolymer of N-isopropylacrylamide and 2-hydroxyethylacrylate: synthesis, characterization and monomer reactivity ratios, J. oriental journal of chemistry 5, 32, 2016, 2347-2354.

Nakan U[1], Yeligbayeva G. Zh[1]., Nursultanov M.E[1]., Tolkyn B[2]., Kozhabekova A.A[1]., Kalieva A.G[1].

Synthesis and characterization of copolymers based on n-isopropylacrylamide and methyl methacrylate

Summary. In this paper, copolymerization of N-isopropylacrylamide (NIPAAm) with methyl methacrylate (MMA) carried out by bulk polymerization method, at 60^0C, using Azoisobutyronitrile (AIBN) as an initiator. The copolymers were characterized by Infrared spectroscopy, Differential scanning calorimetry (DSC) and Thermogravimetric analysis (TGA).

Keywords: N-isopropylacrylamide (NIPAAm), methyl methacrylate (MMA), copolymerization, Thermogravimetric analysis (TGA).

Нақан Ұ[1]., Елигбаева Г.Ж[1]., Нурсултанов М.Е[1]., Толқын Б[2]., Кожабекова А.А[1]., Қалиева А.Ғ[1].

Синтез и характеристика сополимеров на основе н-изопропилакриламида и метилметакрилата

Резюме. В этой работе была использована сополимеризация N-изопропилакриламида (NIPAAm) с метилметакрилатом (ММА), проведенная методом массовой полимеризации при 60^0C с использованием азоизобутиронитрила (AIBN) в качестве инициатора. Сополимеры характеризовались инфракрасной спектроскопией, дифференциальной сканирующей калориметрией (DSC) и термогравиметрическим анализом (TGA).

Ключевые слова: N-изопропилакриламид, метилметакрилат, сополимерлер, термосезімтал полимерлер.

УДК 620.193

Ж.Н. Нишанбаев, А.М. Кадырова, М. Ахмет
Научный руководитель – Б.К. Мустахимов, кандидат технических наук, доцент ассистент профессора
Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева, Казахстан, г.Алматы
mustbek@mail.ru

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ УТИЛИЗАЦИЯ ФОСФАТСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ СМЕСЬЮ НЕОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ

Аннотация. *В данной статье рассмотрен процесс разложения смеси коттрельной пыли и отработанного фосфорного шлама с помощью неорганических кислот, условия извлечения фосфора из фосфатсодержащих отходов.*

Ключевые слова: *фосфор, фосфатсодержащие отходы, коттрельный пыль, разложение.*

Фосфориты и апатиты являются исходными продуктами для получения фосфорных минеральных удобрений, поэтому достаточные запасы этих минералов чрезвычайно важны для развития сельского хозяйства страны. Все удобрения и кормовые фосфаты высокого качества получают из апатитового концентрата с содержанием 39,4% P_2O_5. В Казахстане апатитовый концентрат не имеется. Однако, Республика Казахстан обладает большим запасом фосфоритных руд. Месторождения фосфоритов находятся в Джамбульской, Актюбинской и Кзылординской областях. Запасы фосфоритов Каратау составляют более 10 млрд.т. в пересчете на P_2O_5. Фосфориты Каратауского месторождения используются для промышленной переработки и в результате в Казахстане имеются огромное количество накопившихся отходов (4-6 млн. тонн) фосфорной промышленности. Однако содержащийся в этих отходах до 1 % элементный фосфор делает их непригодными для кислотной переработки. Также, для производства удобрений определенный интерес представляют отходы фосфорных заводов – коттрельной пыли и отработанный фосфорный шлам. В них содержатся 30-35 % P_2O_5, сумма K_2O и Na_2O составляет 15-20 % [1].

Для исследования была использована усредненная проба, состоящая из 10 частей коттрельной пыли и одной части сухого отработанного шлама. Эта проба имела следующий химический состав, масс.%: P_4 - 0,6; P_2O_5 - 33,7; CaO - 12,1; SO_3 - 0,6; $A1_20_3$ - 1,0; Fe_20_3 - 1,7; K_2O - 10,1; Na_2O - 2,2; MgO - 2,5; F - 2,1; нерастворимый осадок после разложения в царской водке - 24,6; потеря при прокаливании до 1000 ^{0}C - 8,2.

Использованные реактивы брались марки ч.д.а., а для калибровочных кривых - марки х.ч. Смесь коттрельной пыли и отработанного фосфорного шлама нагревали при температуре 300-350 ^{0}C в течение 10-15 минут в присутствии кислорода воздуха с целью полного окисления элементного фосфора в смеси. Далее методика эксперимента сводилась к следующему: исследуемая пыль разлагалась кислотными реагентами при заданном соотношении в термостатированном реакторе, затем после фильтрации и промывки полученная экстракционная пульпа и побочные продукты анализировались на содержание основных компонентов [2].

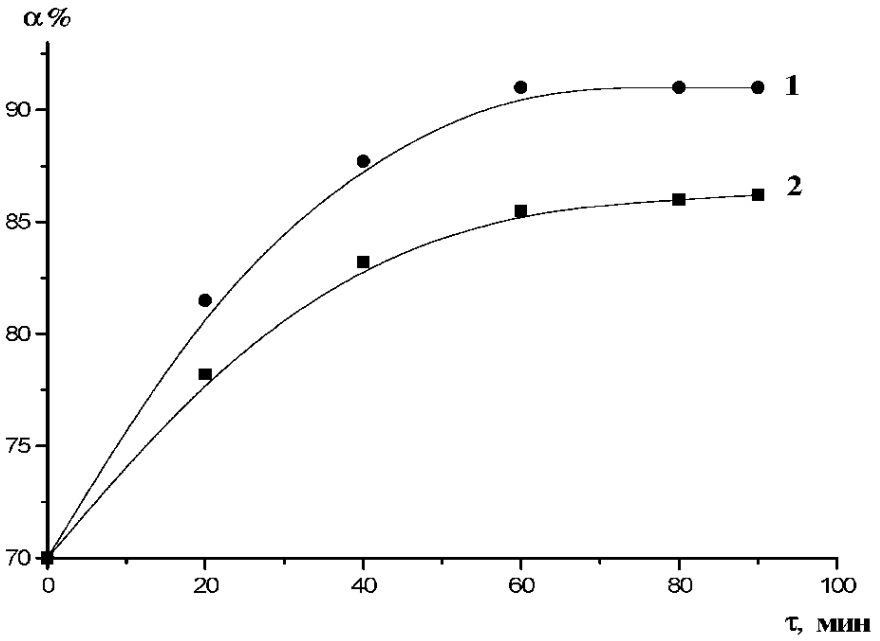
Полученный состав шихты следующий: 50 г коттрельной пыли; 45 г экстракционной пульпы ; 65 г первой промывной воды; 25 г 56 % азотной кислоты ; 15 г серной кислоты.

Смесь азотной кислоты с серной кислотой разлагает пыль при 25 ^{0}C на 91,0 %, а смесь фосфорной и серной кислот на 86,0 % (рисунок 1).

Выделенный нерастворимый остаток после разложения пыли азотной и фосфорной кислотами был проанализирован химическими и физико-химическими методами. Основная его масса представлена кристаллической и аморфной двуокисью кремния в смеси с углеродом (мелкодисперсными аморфными частичками кокса), а также небольшим количеством

3-метафосфата кальция. Это доказывается, во-первых, соотношением между CaO и P_2O_5, которое очень близко к метафосфатному составу, а также данными ИК-спектроскопического анализов. На ИК-спектре интенсивные полосы поглощения, характерные для SiO_2, прописываются в областях 475, 760, 1110-1120 $см^{-1}$. Также четко проявляются полосы поглощения, характерные для (3-метафосфата кальция (область 942 $см^{-1}$) (рисунок 2).

Присутствием в коттрельной пыли и минеральной части отработанного шлама этого метафосфата и объясняется неполное разложение пыли, так как он плохо растворим в кислотах. Однако, его общее содержание сравнительно невелико (не более 5-6 отн.%). Поэтому при комнатной температуре степень разложения пыли по P_2O_5 не превышает 91%. Более полное разложение достигается при повышении температуры.



1 – HNO_3+H_2SO_4, 2 – H_3PO_4+ H_2SO_4

Рисунок 1 - Зависимость степени разложения пыли различными смесями кислот от времени (Ж : Т = 3 : 1).

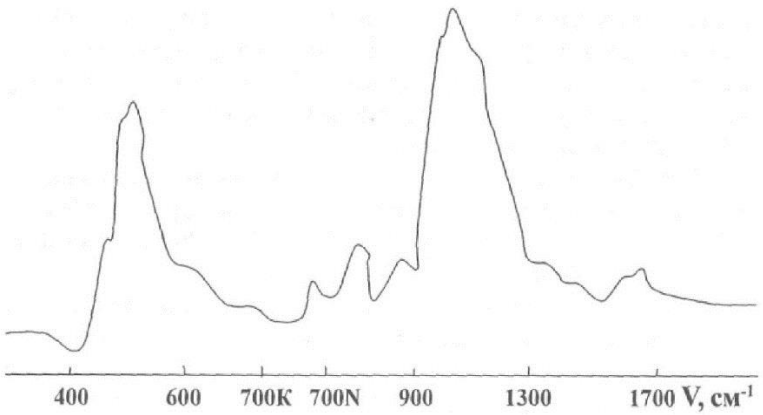


Рисунок 2 - ИК-спектр нерастворимого остатка

Таким образом, проведенные опыты показали, что предложенная схема переработки отходов фосфорного производства позволяет извлечь фосфор на 90 % и нейтрализовать токсичный элементный фосфор.

Литературы:

1. Кармышев В.Ф. Химическая переработка фосфоритов. // М.: Химия, 1983.
2. Предпатент РК № 13663. Способ получения фосфорсодержащего удобрения. // Менлибаев А., Менлибаева Д.А., Дауова С.К., Мустахимов Б.К.; опубл. 14.11.2003, бюл.11.

Ж.Н.Нишанбаев, А.М.Кадырова, М.Ахмет

Фосфатты қалдықтарды бейорганикалық қышқылдар қоспасымен экологиялық пайдаға асыру

Түйіндеме. Бұл мақалада фосфатты қалдықтарды бейорганикалық қышқылдар қоспасымен экологиялық пайдаға асыру қарастырылған. Мұндағы өзекті мәселе фофор өндірісінің қалдықтарын өңдеу болып табылады – котрель шаңын және өңделген фосфор шламын фосфор тыңайтқыштарына қайта өңдеу болып табылады.

Түйін сөздер: фосфор, фосфатты қалдықтар, коттрелді шаң, ыдырау.

Z.N.Nichanbaev, A.M.Kadirova, M.Achmet

Environmental recycling of inorganic acids phosphate mixture

Summary. This article describes the process of decomposition of a mixture of cottrel dust and waste phosphorus sludge with inorganic acids, the conditions for extracting phosphorus from phosphate-containing waste.

Keywords: phosphorus, phosphate-containing waste, control dust, decomposition.

УДК 547.992

Г.О. Нургалиева, З.К. Баяхметова, Д. Дуйсенбай

Научный руководитель – У.Ж. Джусипбеков, доктор технических наук, профессор

АО «Институт химических наук им. А.Б. Бектурова», Казахстан, г. Алматы

zamirabkz@mail.ru

ПРИМЕНЕНИЕ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ГУМИНОВЫХ КИСЛОТ ДЛЯ ОЧИСТКИ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ

Аннотация. *Показана возможность применения модифицированных гуминовых кислот для сорбционной очистки почвы от нефти и нефтепродуктов. В ходе проведенных работ на модельных системах установлены закономерности влияния нормы модифицированных гуминовых кислот (препараты МСГК и МАГК) на процесс очистки нефтезагрязненной почвы. Выявлено, что увеличение нормы модифицированных гуминовых кислот от 0,1 до 0,5 мас.ч. приводит к повышению степени очистки почвы от нефти до 99,72% и от бензина – до 100,0%. Химическими и физико-химическими методами анализа определен состав почвы до и после очистки. Полученные данные показывают, что очистка нефтезагрязненной почвы модифицированными гуминовыми кислотами способствует окислению углеводородов и связыванию тяжелых металлов в нерастворимые комплексы с гуминовыми кислотами. Образование комплексных соединений ионов тяжелых и токсичных металлов с модифицированными гуминовыми кислотами переводит их в безопасную и недоступную форму.*

Ключевые слова: *модифицированная гуминовая кислота, нефтезагрязненная почва, степень очистки, нефть, нефтепродукты.*

Загрязнение почвы нефтью и нефтепродуктами, особенно в регионах интенсивной разработки месторождений углеводородного сырья, является одной из серьезных экологических проблем. Например, в Мангистауской обл. скопилось около 2,2 млн. тонн токсичных нефтяных отходов (замазученный грунт, нефтяной шлам, «амбарная» нефть и др.). Нефть и нефтепродукты вызывают отравление, гибель организмов, загрязнение и деградацию почв. Естественное самоочищение почвы от нефтяного загрязнения – длительный процесс (более 10-25 лет). Существующие способы очистки почвы от нефти (механические, термические, химические, биологические) малоэффективны, имеют недостатки, а проблема очистки почвы от нефти и нефтепродуктов остается не решенной [1, 2]. Высокая химическая активность и полифункциональные свойства модифицированных гуминовых кислот позволяют применять их в качестве сорбентов и протекторов нефти.

В ходе проведенных работ установлена сорбционная способность модифицированных серной и азотной кислотами гуминовых кислот на модельных системах «почва-нефть» и «почва-бензин» с различной нормой сорбента.

Процесс сорбционной очистки почвы от нефти и нефтепродуктов осуществлялся в двух вариантах: 1) с использованием препарата МСГК; 2) с использованием препарата МАГК. Модифицированные гуминовые кислоты применялись в виде порошка. Экспериментальные данные представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1. Влияние нормы модифицированных гуминовых кислот на степень очистки почвы от нефти

Норма сорбента, мас.ч.	Степень очистки, %	
	препарат МСГК	препарат МАГК
0,1	83,60	87,41
0,2	89,63	93,45
0,3	97,20	99,50
0,4	98,71	99,72
0,5	99,07	100,0

Таблица 2. Влияние нормы модифицированных гуминовых кислот на степень очистки почвы от бензина

Норма сорбента, мас.ч.	Степень очистки, %	
	препарат МСГК	препарат МАГК
0,1	89,72	92,20
0,2	92,71	95,71
0,3	98,10	99,80
0,4	98,73	99,92
0,5	99,72	100,0

На основании полученных результатов установлено, что увеличение количество сорбента от 0,1 до 0,5 мас.ч. (таблицы 1 и 2) приводит к возрастанию степени очистки почвы от нефти и бензина. Например, при температуре 20^{o} С за 60 мин процесса при концентрации нефти – 15% при использовании препарата МСГК степень очистки повышается от 83,60 до 99,07% (таблица 1), а при применении препарата МАГК от 87,41 до 100,0%. Из данных таблицы 2 также видно, что эффективность модифицированных гуминовых кислот в качестве сорбента возрастает при увеличении его количества, при этом степень очистки почвы от бензина достигает до 99,72-100,0%.

Данные ИКС (таблица 3) свидетельствуют, что обработка нефтезагрязненной почвы модифицированной гуминовой кислотой приводит к изменению ее состава.

Так, на ИК-спектре образцов обработанного препаратом МАГК почвы в области 2930-2920 и 2865-2850 см$^{-1}$ появляются полосы поглощения валентных колебаний алифатических структур, при 1590-1580 и 1390-1370 см$^{-1}$– полосы валентных колебаний карбоксилат-иона, в области 1210-1200 см$^{-1}$ – полосы поглощение плоскостных деформационных и валентных колебаний ОН, С-Н, С-С, С-О связей, при 800-790, 720-710 см$^{-1}$ – поглощения валентных колебаний карбоксилов в комплексных соединениях, а в области 770-765 и 735-725 см$^{-1}$ – полосы деформационных колебаний длинноцепочных парафинов и алифатических структур, содержащих более четырех CH_2-групп. Обнаруженные на спектре нефтезагряненной почвы полосы поглощения ароматических структур при 3040-3030, 1615-1600, 1450-1440 см$^{-1}$, а также полосы поглощения оксидов металлов в области 890-870 см$^{-1}$ при очистке почвы модифицированными гуминовыми кислотами исчезают. Это свидетельствует об окислении ароматических структур и образование комплексов металлов, содержащиеся в нефтезагрязненной почве с модифицированными гуминовыми кислотами, что переводит их в низкотоксичную малоподвижную форму.

Таблица 3. Характеристика ИК-спектров исследуемых образцов

Поглощение	Частота, $см^{-1}$		
	нейтрализованная почва	нефтезагрязненная почва	препарат МАГК
ν (OH)	н/обн.	н/обн.	3450–3360 (с.)
ν (=C-H)	«То же»	3040-3030 (ср.)	н/обн.
ν (CH_3, CH_2, CH)	2930-2920 (с.)	н/обн.	«То же»
ν (CH_3, CH_2, CH)	2865-2850 (с.)	«То же»	«»
ν (C=O)	н/обн.	1785-1770 (ср.)	1720–1705 (с.)
ν (C=C)	«То же»	1615-1600 (с.)	1610–1600 (с.)
ν (C=C)	«»	1450-1440 (с.)	1410–1400 (сл.)
δ (OH)	«»	н/обн.	1320–1250 (с.)
ν (C=O)	1590-1580 (с.)	«То же»	н/обн.
ν (C=O)	1390-1370 (с.)	«»	«То же»
δ (OH)	1210-1200 (ср.)	«»	1140–1100 (с.)
ν (Me-O)	н/обн.	890-870 (ср.)	н/обн.
ν (C=O)	800-790 (ср.)	н/обн.	«То же»
δ (CH_2)	770-765 (ср.)	«То же»	615-610 (сл.)
δ (CH_2)	735-725(с.)	«»	н/обн.
ν (C=O)	720-710 (ср.)		«То же»

Таким образом, исследовано влияние нормы модифицированной минеральными кислотами гуминовых кислот на процесс сорбционной очистки почвы от нефти и нефтепродуктов. Установлено, что увеличение нормы сорбента от 0,1 до 0,5 мас.ч. приводит к увеличению степени очистки почвы от нефти и бензина до 99,72 и 100,0%. Методами химического и физико-химического анализа определен состав почвы до и после очистки. Полученные данные показывают, что очистка нефтезагрязненной почвы модифицированными гуминовыми кислотами способствует окислению углеводородов и связыванию тяжелых металлов в безопасные нерастворимые комплексы. Связанные в гуматы токсичные ионы металлов становятся малоподвижными и недоступными, что снижает опасность загрязнения окружающей среды.

Литературы:

1.Ягафарова Г.Г., Леонтьева С.В., Сафаров А.Х., Ягафаров И.Р. Современные методы переработки нефтешламов. – М.: Химия, 2010. – 190 с.

2.Абдибаттаева М.М., Садуов К. Разработка новых способов очистки нефтезагрязненных грунтов и нефтешламов с применением солнечной энергии // Экологические технологии. – 2012. – №12. – С.122-126.

Г.О. Нұрғалиева, З.К. Баяхметова, Д. Дүйсенбай

Түрлендірілген гумин қышқылдарын мұнаймен ластанған топырақты тазартуға қолдану

Түйіндеме. Түрлендірілген гумин қышқылдарын топырақты мұнай және мұнай өнімдерінен сорбциялық тазартуға қолдануға болатындығы көрсетілген. Модельді жүйелерде жүргізілген зерттеулер кезінде түрлендірілген гумин қышқылдарының (МСГК және МАГК препараттары) мөлшерінің мұнаймен ластанған топырақты тазарту үрдісіне әсер ету заңдылықтары анықталды. Түрлендірілген гумин қышқылдарының мөлшерін 0,1-ден 0,5 мас.б арттыру топырақты мұнайдан тазарту дәрежесін 99,72%, бензиннен – 100,0% арттыратындығы айқындалды. Химиялық және физика-химиялық талдау әдістерімен тазартуға дейінгі және тазартудан кейінгі топырақтың құрамы анықталды. Алынған нәтижелер мұнаймен ластанған топырақты түрлендірілген гумин қышқылдарымен тазарту кезінде көмірсутектердің тотығатындығын және ауыр металдардың гумин қышқылдарымен ерімейтін кешенді қосылыстар түзетіндігін көрсетті. Ауыр және улы металдардың түрлендірілген гумин қышқылдарымен кешен түзуі оларды қауіпсіз және қиын түрге айналдырады.

Түйін сөздер: түрлендірілген гумин қышқылдары, мұнаймен ластанған топырақ, тазарту дәрежесі, мұнай, мұнай өнімдері.

G.O. Nurgalieva, Z.K. Bayahmetova, D.Duysenbay

Application of modified humic acids for the cleaning of oil contaminated soils

Summary. In this paper shown that the possibility of application modified humic acids for sorption cleaning of soil from oil and oil products. In this carried out study, on the model system installed the patterns with the influence of amount of modified humic acids (drugs MSHA and MNHA) for the process of cleaning of modified humic acids. It is revealed that, by the increasing of amount of humic acid form 0.1 to 0.5 m.t , it is lead to increased cleaning level of soils from oil to 99,2 % and from fuel to 100%. Chemical and physic-chemical methods of analysis determined the composition of soil before and after the cleaning. Obtained date showed that cleaning of iol-contaminated soil by hydrocarbons and linking heavy metals in insoluble complex with humic acids. Formation of complex compound ions of heavy and toxic metals with modified humic acid transferred them in a safe and inaccessible form.

Keywords: modified humic acids, oil contaminated soils, cleaning level, oil, oil products.

УДК 539.217

Н.С. Омаркулова[1], Ә.Қ. Әбдіғаппарова[2], К.С. Зәкірова[2]

Ғылыми жетекшісі – Б.К. Мустахимов, техника ғылымының кандидаты, доцент, ассистент профессор

[1]С.Д. Асфендияров атындағы қазақ ұлттық медицина университеті, Қазақстан,Алматы қ.

[2]Қ.И. Сәтбаев атындағыҚазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті, Қазақстан, Алматы қ.

mustbek@mail.ru

НАНОСҮЗУ ӘДІСІМЕН ХИМИЯЛЫҚ ҚОСЫЛЫСТАРДЫ АЙЫРЫП АЛУ ҮДЕРІСІ

Андатпа. *Наносүзу әдісімен химиялық қосылыстарды айырып алу үдерісіне шолу тақырыбында жазылған осы мақалада, химия және оған салалас өндірістік технологияларда сұйық және газ тәріздес қоспаларды құрамдас заттарына ажырау үдерістерінің маңызды рөл атқаратындығы қарастырылған. Сұйық және газ қоспаларын ажырау үшін қолданылатын әдістер - айдау, тазарту, экстракция, адсорбция және т.б. әдістердің ішіндегі ең тиімдісі наносүзу (жартылай өткізгіш мембраналарды қолдану) әдісі болып табылатындығы баяндалған.*

Түйін сөздер: *наносүзу, мембраналар, өндірістік мембраналық аппараттар.*

Химия және мұнай химиясы өндірісінде мембраналы әдістер азеотропты қоспаны ажыратуда, ерітіндіні тазалау мен концентрлеуде, төменгі молекулалық компоненттері бар ерітіндіден жоғары молекулалық байланыстарды және т.б. тазалау мен шығару үшін; биотехнология мен медицина саласында биологиялық активті заттарды, вакциналарды, ферменттерді және т.б. шығару мен тазалау үшін; тамақ өндірісінде жеміс-жидек және көкөніс шырындарын, сүтті концентрлеуде, жоғары сұрыпты қант алуда және т.б. жағдайларда қолданылады. Мембраналы үдерістердің кеңінен қолданылатын аясы – ағынды суларды тазалауда су және сулы ерітіндіні өңдеуде.

Соңғы кезде газды қоспаларды ажырату үдерісі қарқынды дамып жатыр. Мысал келтіретін болсақ, ауадан оттегі бөліп алу, ауада байытылған оттегіні алу, табиғи газдан гелий мен SO_2-ні алу және т.б.[1].

Есептеулер мен зерттеулердің көрсетуі бойынша, жартылай өткізгіш мембраналарды қолдану дәстүрлі өндірісте маңызды экономикалық әсер көрсете алады, ол жаңа, оңтайланған, энергияны аз қажет ететін және таза энергиялық технологиялық сызба құруға зор мүмкіндіктер береді.

Өндірістің әр түрлі салаларында кеңінен қолданылатын, мембраналы ажырату әдістерінің бастыларына мыналар жатады: кері осмос, ультрафильтрлеу, микрофильтрлеу, диализ, электрлі диализ, мембрана арқылы булану, газдарды ажырату. Жаңа мембраналы әдістер жасалуда: мембраналы дистилляция, электрлу осмосты фильтрлеу және т.б. Бұл үдерістердің кез келгенінде ажыратылатын қоспа жартылай өткізгіш мембранамен жанасады.

Мембраналарды дайындау үшін әр түрлі полимерлер (целлюлоза ацетаты, полиамидтер, полисульфондар және т.б.), керамика, әйнек, метал фольга және т.б. қолданылады. Қолданған материалдардың механикалық беріктігіне байланысты мембраналарды нығыздалған (полимерлі) және қатты құрылысты болып, кеуекті және кеуекті емес (диффузиялы) болып бөлінеді.

Кеуекті мембраналар газдарды айырудан гөрі, кері осмос микро- және ультрафильтрлеу әдісінде кеңінен қолданылады. Олар анизотропты да, изотропты да құрылымға ие. Анизотропты құрылымды мембраналардың қалыңдығы 0,25-0,5мкм болатын, жіңішке жоғары кеуекті қабаты (активті немесе селективті деп аталатын) болатын селективті кедергіден тұрады. Қоспа компоненттерін бөлінетін қоспаның жанында орналасқан қабат айырады. Қалыңдығы 100-200мкм болатын, активті қабат астындағы жоғары кеуекті қабат мембрананың механикалық беріктігін өсіретін зат болып табылады. Анизатропты құрылымды мембраналар салыстырмалы жоғары өнімділікпен сипатталады, барлау үдерісінде тесіктер баяу тығындалады.бұл мембраналардың қызмет ету уақыты қайта өңдеу ортасындағы мембраналар материалдарының химиялық тұрақтылығымен анықталады. Изотропты құрылымы бар мембраналар тесіктердің коллоидты немесе белгілі бір бөлінетін ерітінділерде кездесетін бөлшектермен тығындау кезінде өткізгіштігі тез төмендейді [2].

Диффузиялы мембраналар, негізінен, газ және сұйық қоспаларының мембрана арқылы буланuы арқылы, диализ әдісімен, бөлінеді. Диффузиялы мембраналар кеуекті емес болып келеді. Олар еріткіш пен еріген заттар градиент концентрациясының (молекулярлы диффузия) көмегімен өтетін гомоген сыңайлы гельдерден тұрады.

Мембрана арқылы өтетін бөлек компоненттердің жылдамдығы өткізгіш бөлік пен мембрана материалымен қатынасы кезіндегі энергияның активтенуіне байланысты, және де жеке топтық мембраналық матрицалардың қозғалысы мен қоспаны бөлетін компоненттердің құрылысына байланысты болып келеді. Айта кететін жайт, диффузия жылдамдығы артық болған сайын қоймалжың қабаттағы жеке топтық полимерлі тізбек өзара әлсіз байланысады, яғни мембрана күштірек ісінеді. Сондықтан диффузионды мембраналарды дайындауда полимерлі лиофильді материалдар қолданған жөн.

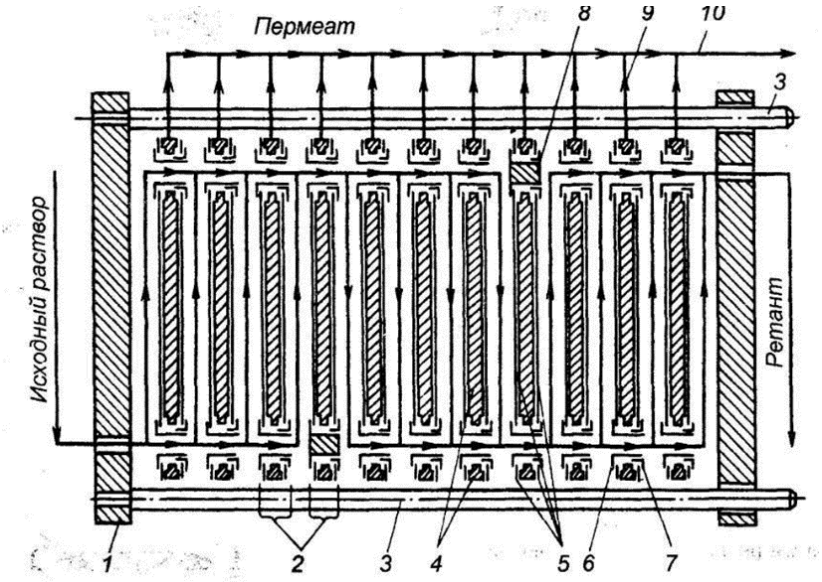
Мембраналы үдеріске арналған өндірістік аппарат мынадай қасиеттерге ие болу керек: бірлік аппарат көлемінде мембрананың үлкен жұмыс қабаты болу керек; жинауға және қайта құруға икемді болу керек; сұйық бөлімдер мен элементтермен жүргенде мембрана бетіне біртекті құйылу керек және концентрлі поляризацияның зиянды әсерін азайту үшін ағыстың жоғары жылдамдығына ие болу керек; қысымның кенеттен азаюы көп болмау керек. Мембраналы аппараттарды құрастыру кезінде қысым көтергендегі шарттарды ескеру керек: механикалық беріктікті қамтамасыз ету, саңылаусыздық және т.б. Барлық шарттарға сәйкес келетін аппаратты құрастыру мүмкін емес. Сондықтан белгілі бір үдерістерге сай тиімді болып табылатын аппарат құрастыру керек.

Мембраналы үдерістерге арналған аппараттарды оларды қалау әдістерімен ажыратылатын 4 негізгі типке бөледі: жазық мембраналы элементтермен, құбырлы мембраналы элементтермен, орамды мембраналы элементтермен және іші қуыс талшық секілді мембраналармен. Бұл аппараттар денелі және денесіз болуы мүмкін. Мембраналы элементтің орналасуына байланысты оларды тік және жазық деп бөледі; монтаждау шартына қарай – жиналатын және жиналмайтын деп бөледі. Аппараттардың құрылысы мен қондырғы сұлбасына қарай олар идеалды нығыздау режимінде де, идеалды араластыру режимінде де жұмыс жасай алады. Осындай талапқа сай келетін аппараттардың бірі жазық мембраналы элементтері бар аппараттар.

Жазық мембраналы элементтері бар аппараттар. Бұндай аппараттардың негізі – мембраналы элементтер, олар екі жағынан жазық мембранадан тұратын жазық кеуекті материал –дренаждан тұрады немесе тікелей сыртында пайда болады. Көршілес мембраналы элементтер арасы көп емес, 0,5-5мм аралығында. Бөлінетін ерітінді барлық мембраналы элементтер бойымен өтіп, концентрленеді және аппараттан жойылады. Мембранадан дренажға өткен ерітіндінің бөлігі пермеатты түзеді [3].

Жазық мембраналы элементтері бар аппараттарды түрлі нұсқада шығарады: денелі және денесіз, пермеаттың ортақ және сыртқы шығарылуы, әр элементтен жеке немесе жалпы бұрумен. Мембраналы элементтер формасы бойынша дөңгелек, тікбұрышты үшбұрыш немесе шаршы түрінде болады. Элементтер формасы мембрана сыртында бөлінетін ерітінді ағысы мен бөліну үдерісінің сипаттамасына әсерін тигізеді. Эллипстік формалы жазық мембраналы элементтері бар аппараттардың сұлбасы және ағысының бөліну схемасы 1-суретте көрсетілген.

Аппарат мембраналы элементтер жинағынан, яғни дөңгелек фланец 1 арасында орналасқан 2 эллипс формасынан тұрады. Олардың екі бағыттаушы штангілері 3 болады. Штангінің бос шеттеріне сомындар орнатылады, олар аппараттың тұщылануын созу арқылы қамтамасыз етеді. Мембраналы элементтер тіреуші тілімшелерден 4 тұрады, олардың екі жағынан мембраналар 5 орналасады. Тіреуші тілімше мен мембраналардағы саңылау екі сарт еткізіп бекітілетін сақиналармен сәйкес келіп, гермитикаланады: бөлінетін ерітіндінің өткір саңылауға өтетін кіріс жағынан ағынды сақинамен 6 және шығыс жағынан кілтті сақинамен 7. Бөлінетін ерітіндіні өткір саңылаудан мембранаарлық каналға бергенде және оны басқа өткір саңылауға жіберу үшін ағынды сақиналарда радиалды бағытта кесінділер болады. Ағынды сақиналар саңылауды айналатын ұяшыққа нығыздалып кіреді, нәтижесінде барлық саңылаулар қиысып, 6 және 7 сақиналарының арасында орналасқан, мембраналарының тар жиегі бойымен өткір саңылауды гермитикалау болады. Бөлінетін ерітіндіні бөлімдерге бөлу үшін мембрана элементтеріне сай өткір саңылауды бітеуішпен 8 жабады. Пермиат әр мембраналық элементтен иілгіш капиллярлы шлангты 9 алады, сосын олар жалпы коллекторға 10 шығады [4].



1 – фланец; 2 – мембраналы элементтер; 3 – бағыттаушы штангі; 4 – тіреуші тілімше;
5 – мембраналар; 6 – ағынды сақина; 7 – кілтті сақина; 8 – бітеуіш; 9 – шланг;
10 – пермиат коллекторы

Сурет 1 – Жазық мембраналы элементтері бар аппараттар

Қорыта айтқанда, наносүзу үдерісіне арналған өндірістік аппараттар мынадай қасиеттерге ие болу керек: бірлік аппарат көлемінде мембрананың үлкен жұмыстық қабаты болу керек; жинауға және қайта құруға икемді болуы керек; элементтермен сұйық бөлімдер жүргенде мембрана бетіне біртекті құйылуы керек, концентрлік поляризацияның зиянды әсерін азайту үшін ағысы жоғары жылдамдықпен жүруі керек және қысымның кенеттен азаюы көп болмауы керек. Мембраналы аппараттарды құрастыру кезіндегі қысым көтерілуі шарттарын ескеру керек: механикалық беріктікті, саңылаусыздықты және т.б. қамтамасыз ету қажет. Шындығында осы айтылған барлық шарттарға сәйкес келетін аппаратты құрастыру мүмкін емес, сондықтанда жоғарыдағы талаптарға мүмкіншілігінше сай болатын аппараттардың ішіндегісі жазық мембраналы элементтері бар аппараттар болып табылады.

Әдебиеттер:

1. Айнштейн В.Г., Захаров М.Н., Носов Г.А. и др., Общий курс процессов и аппаратов химической технологии, М., Химия, 2003, 888 с.
2. Гельперин Н.И., Основные процессы и аппараты химической технологии, М., Химия, 1981, 812 с.
3. Основные процессы и аппараты химической технологии, под ред. Дытнерского Ю.И., М., Химия, 1983, 272 с.
4. Химия өндірісінің үдерістері және аппараттарының негізі,Мустахимов Б.К.,Алматы, 2013, 274 бет.

Н.С. Омаркулова, Ә.Қ. Әбдіғаппарова, К.С. Зәкірова

Разделение химических смесей методом нанофильтрации

Резюме. Нанофильтрация является одним из методов разделения веществ. Оно может использоваться для опреснения морской воды, очистки сточных вод от различных примесей, концентрирования различных растворов, в том числе растворов биологически активных веществ, плазмы крови, растворов жидких пищевых продуктов, например чай, кофе, молока, фруктовые соки и др. Поэтому, особенно важным направлением в решении экологических проблем является разработка технологий концентрирования неорганических и органических веществ с использованием локальных нанофильтрационных установок.

Ключевые слова: нанофильтрация, мембраны, промышленные мембранные аппараты.

N.C.Omarkulova, A.K.Abdigapparova, K.C.Zakirova

Technology for producing high-purity silicon

Summary. Nanofiltration is one of the methods of separation of substances. It can be used for seawater desalination, treatment of wastewater from various impurities, concentration of various solutions, including solutions of biologically active substances, blood plasma, liquids, liquid food products, e.g. tea, coffee, milk, fruit juices etc. Therefore, especially important direction in the solution of environmental problems is the development of technologies for the concentration of inorganic and organic substances using the local nanofiltration installations.

Keywords: nanofiltration, membranes, industrial membrane devices.

УДК 678-13

Орынбаев Б.Е[1], Токтарбай Ж.,[1,2] Кенжебаева Б.,[2] Абдиев К.Ж.[1,2]

[1]Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева,

[2] Казахстанско-Британский технический университет, Казахстан, г. Алматы

СИНТЕЗ СОПОЛИМЕРА 2-АКРИЛАМИДО-2-МЕТИЛПРОПАНСУЛЬФОНОВОЙ КИСЛОТЫ С АЛЛИЛАМИНОМ

Аннотация. *В работе методом радикальной сополимеризации синтезирован новое полимерное поверхностно-активное вещество - сополимер 2-акриламидо-2-метилпропан-сульфоновой кислоты и аллиламина. Методами ИК- и ЯМР-спектроскопии и потенциометрического титрования определены составы синтезированных сополимеров.*

Ключевые слова: *радикальная сополимеризация, флокулянт, биоцидный материал, сульфат-восстанавливающие бактерии.*

Среди огромного количества известных природных и синтетических полимерных веществ лишь немногие обладают поверхностно-активными свойствами. Для водорастворимых полимеров характерно наличие в цепи макромолекул гидрофильных функциональных групп (гидроксильных, карбоксильных, амидных, сульфо- и других групп). Многие из них относятся к классу полиэлектролитов [1].

Как известно микроорганизмы используют органические и неорганические соединения как питательный субстрат, вызывая деструкцию и даже разрушая изделия, конструкции и строительные материалы [2]. Одним из способов предотвращения или снижения их негативного воздействия является введение в состав соединений, используемых в качестве биоцидных веществ, атомы азота, серы и кислорода [3]. Достаточно эффективными и доступными являются полимеры на основе 2-акриламидо-2-метилпропансульфоновой кислоты (Н-АМС).

Среди мономеров, выпускаемых в промышленном масштабе, особый интерес представляет Н-АМС. Водорастворимые (со)полимеры на основе Н-АМС, благодаря удачному сочетанию физико-химических свойств высокомолекулярных соединений и электролитов могут быть использованы в качестве флокулянтов, для очистки промышленных сточных вод и гидрозолей от взвешенных высокодисперсных частиц. Кроме этого, полимеры на основе Н-АМС обладают хорошей адгезивной, загущающей и комплексообразующей способностями.

С целью получения новых эффективных высокомолекулярных поверхностно-активных веществ, которые можно было бы применить в качестве регулятора устойчивость различных дисперсных систем, флокулянта, загустителя, комплексообразователя и биоцидного материала, синтезирован новый сополимер Н-АМС с аллиламином (АА) при различных мольных соотношениях исходных мономеров.

Исследована кинетика реакции радикальной сополимеризации Н-АМС с АА. Полученные данные свидетельствуют о большой реакционной способности Н-АМС по сравнению с АА.

Состав синтезированного сополимера Н-АМС-АА, полученного при сополимеризации мольных соотношениях мономеров [Н-АМС]:[АА]=60:40 в реакционной смеси, определены методами ИК-спектроскопии (рисунок 2), ЯМР спектроскопии и потенциометрического титрования. На рисунках 1 и 3 для сравнения также представлены ИК-спектры мономеров Н-АМС и АА.

При интерпретации ИК-спектров указанных образцов наибольший интерес вызывает изменение положения полос поглощения, связанных с частотами валентных и деформационных колебаний связей и групп, участвующих в образовании новых связей между мономерами Н-АМС и АА в ходе сополимеризации. К ним относятся связи $–NH_2$, –NH, C-H, C=C, C=O, группа –C-O-C- и другие группы.

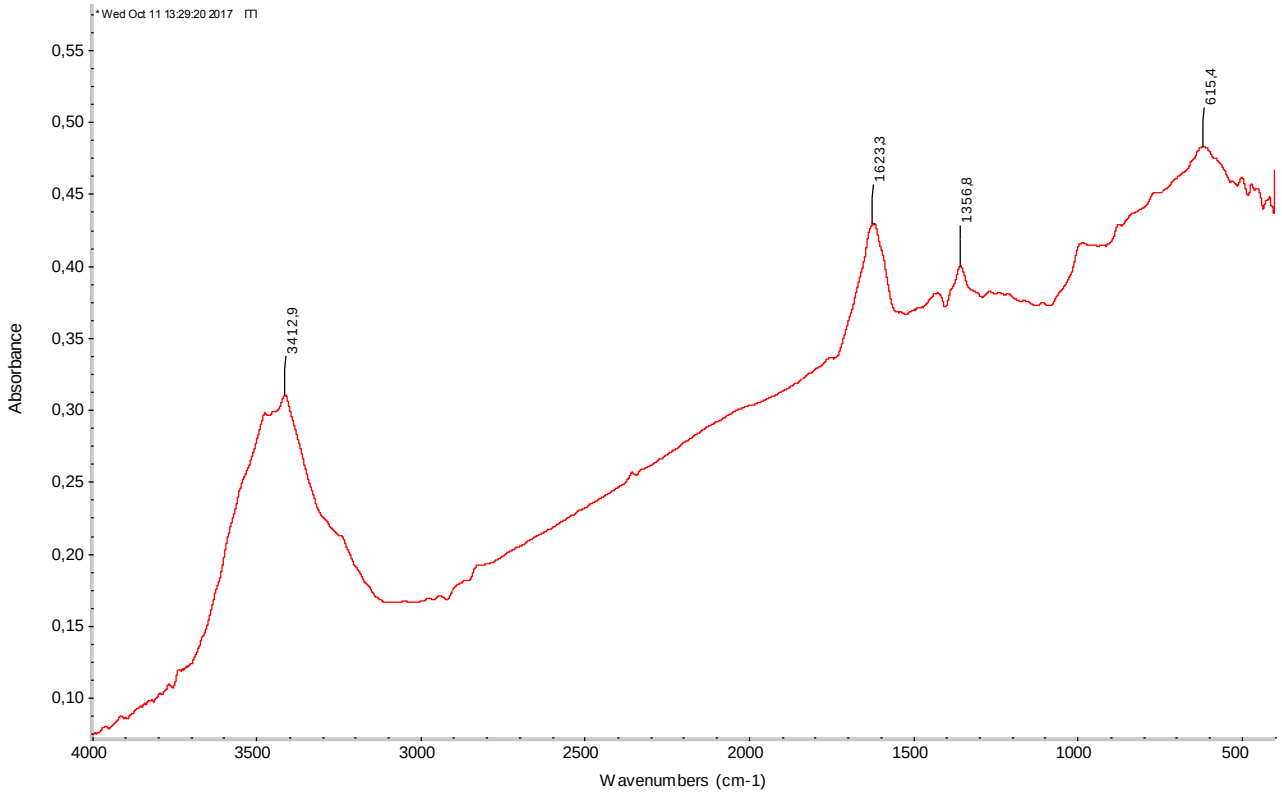


Рисунок 1 - ИК-спектр поли-Н-АМС.

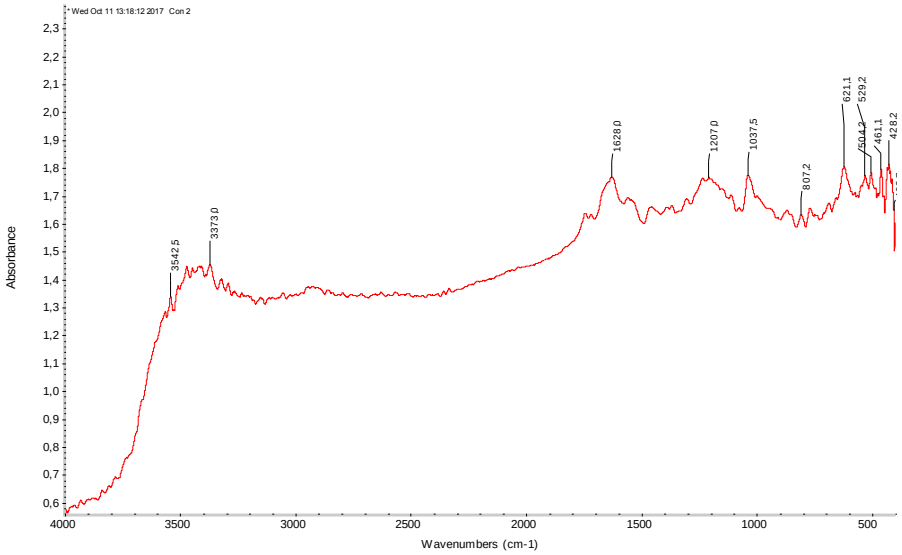


Рисунок 2 - ИК-спектр сополимера Н-АМС-АА.

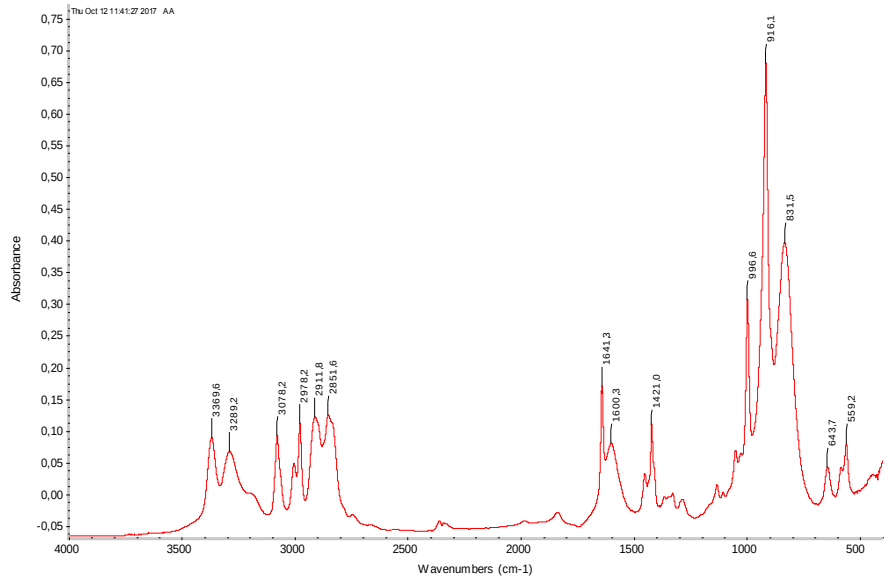


Рисунок 3 - ИК-спектр мономера АА.

На ИК-спектре сополимера присутствуют полосы поглощения при 3542 $см^{-1}$ и 3373 $см^{-1}$, характерны для свободной NH-группы вторичного амида, а также NH_2-группы первичного амида (рисунок 2). В области 1626 $см^{-1}$ обнаруживается полоса поглощения, характерная для карбонильной группы С=О. При частоте 1038 $см^{-1}$ также обнаруживается полоса поглощения, обусловленная симметричными валентными колебаниями группы SO_2. Полученные спектры подтверждают образование сополимера.

Установлено также, что сополимеры Н-АМС-АА обладают бактерицидными свойствами и могут быть использованы в качестве биоцидных материалов для подавления роста сульфат-восстанавливающих бактерий (СВБ) в нефтепромыслах.

Синтезировано новое полимерное поверхностно-активное вещество-сополимер Н-АМС-АА, которое обладает флоккулирующими и бактерицидными свойствами и может быть применено для подавления роста СВБ.

Работа выполнена при финансовой поддержке КН МОН РК. (ИРН научной программы BR05236302).

Литературы:

1. Ахмедов К.С. Водорастворимые полимеры и их взаимодействие с дисперсными системами, 1969, 89 с.

2. Соломатов В.И., Ерофеев В.Т., Смирнов В.Ф. и др. Биологическое сопротивление материалов. – Саранск: Изд.-во Мордов. Ун-та, 2001. – 196 с.

3. Решетников, С. М. Ингибиторы кислотной коррозии металлов / С.М. Решетников. – Л.: Химия, 1986. – 144 С.

Орынбаев Б.Е[1], Тоқтарбай Ж.,[1,2] Кенжебаева Б.,[2] Әбдиев Қ.Ж.[1,2]

2-акриламид-2-метилпропансульфон қышқылының аллиламинмен сополимерін синтездеу

Түйіндеме. Бұл жұмыста радикалдық сополимеризация әдісі көмегімен жаңа полимерлік беттік-активті зат-2-акриламид-2-метилпропансульфон қышқылының аллиламинмен сополимері синтезделген. Синтезделген сополимерлердің құрамы ИҚ- және ЯМР-спектроскопия, сонымен бірге потенциометрлік титрлеу әдістері арқылы анықталған.

Түйін сөздер: радикалдық сополимеризация, флокулянт, биоцидтік материал, сульфат-тотықсыздандырушы бактериялар.

Orynbaev B.E,[1] Toktarbay Zh.,[1,2] Kenzhebaeva B.,[2] Abdiyev K.Zh.[1,2]

Synthesis of copolymer 2-acrylamido-2-methyl propanesulphonic acid with allylamine

Summary. A new polymeric surfactant - a copolymer of 2-Acrylamido-2-Methylpropane- sulphonic acid with allylamine was synthesized by radical copolymerization reaction. The compositions of the synthesized copolymers have been determined by IR- and NMR-spectroscopy and potentiometric titration.

Keywords: radical copolymerization, flocculant, biocidal material, sulfate-reducing bacteria.

УДК 541.183/49+544.726

Н.А. Бектенов[1], С.Б. Рыспаева[2], К.М. Калмуратова[1], К.А. Садыков[1], А.К. Байдуллаева[1], А.А. Жумадулла[3]

[1]АО «Институт химических наук им. А.Б.Бектурова», Казахстан, г.Алматы

[2]Казахский Национальный Педагогический университет имени Абая, Казахстан, г.Алматы

[3]Таразский Государственный университет имени М.Х.Дулати, Казахстан, г.Тараз

bekten_1954@mail.ru

СОРБЦИЯ ИОНОВ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ НОВЫМИ ХЕЛАТООБРАЗУЮЩИМИ ИОНИТАМИ

Аннотация. *В статье обобщены литературные данные по сорбции различных ионов металлов комплексообразующими (хелатообразующими) ионитами. Изучены сорбционные свойства ионитов по отношению к ионам Pb^{2+}, Cu^{2+}.*

Ключевые слова: *хелат, комплексообразующие иониты, сорбция, хелатообразующие сорбенты, сорбент, ионы металлов.*

В последние годы большое внимание исследователей уделяется проблеме создания новых сорбентов с заданными свойствами и структурой на основе доступных реакционноспособных мономеров и олигомеров, содержащих активные функциональные группы. В связи с этим, интенсивно проводятся исследования в области синтеза комплексообразующих (хелатообразующих) ионитов и их применения.

В настоящее время в качестве полимерных матриц для синтеза хелатообразующих сорбентов используют различные соединения: полимеры линейного и пространственного строения, полученные поликонденсацией и полимеризацией, природные органические полимеры, синтетические волокна и другие соединения. В качестве полимерных матриц все больше используют целлюлозу, сополимеры стирола и дивинилбензола метилметакрилата, акрилонитрила и другие полимеры.

Хелаты используют в химии для разделения, концентрирования и аналитического определения различных элементов.

Важным отличием хелатообразующих полимерных сорбентов от других типов сорбентов является наличие в матрице химически активных групп, способных взаимодействовать с находящимися в растворе ионами металлов с образованием хелатных комплексов. Эти группы могут быть введены в полимерную матрицу путем химических превращений или они образуются в процессе синтеза полимерного сорбента.

Особенностью хелатообразующих сорбентов является их селективность при взаимодействии с ионами металлов, находящимися в растворе. Это определяется главным образом природой химически активных групп, содержащихся в полимере. Если эти группы способны к координационному взаимодействию с ионами металлов, то при сорбции возможно образование комплексов в фазе полимера за счет координационной связи. Краткая хронология развития комплексообразующих сорбентов и наиболее важных практических применений приведена в монографии Херинга. В его работе обобщается экспериментальный материал, накопленный в области хелатообразующих ионообменных смол, содержащих группы N-уксусных кислот (хелоновые смолы). Рассмотрены и изучены способы получения таких ионообменных смол, влияние способа синтеза на их свойства, сравниваются свойства хелоновых смол и их низкомолекулярных аналогов [1-2].

При использовании тяжелых металлов в различных отраслях промышленности (на предприятиях горнодобывающей, черной и цветной металлургии, машиностроительных заводах и т.д.) они в виде ионов, обладающих токсичными и канцерогенными свойствами, попадают в сточные воды. Результатом этого является загрязнение водных бассейнов ионами тяжелых металлов в количествах, превышающих предельно допустимые концентрации. Их повышенное содержание в окружающей среде представляет огромную опасность для здоровья человека. В частности, соединения ртути и свинца обладают эмбриотоксическим действием [1]. Накопление тяжелых металлов в водоемах вызывает серьезное беспокойство во всем мире и требует незамедлительного решения этой проблемы всеми возможными способами.

Проблема создания новых высокоэффективных сорбентов для очистки сточных вод и извлечения ионов тяжелых металлов в гидрометаллургии, медицине, пищевой промышленности, водоподготовке, для сорбции и концентрирования изотопов, а также для решения проблем нефтяных разливов на поверхности воды, комплексного использования природных и энергосберегающих ресурсов и охраны окружающей среды в Республике Казахстан остается актуальной [3].

Селективность хелатообразующих сорбентов определяется преимущественно природой хелатообразующих групп, которые в них содержатся. Кроме того, селективность сорбции зависит от условий сорбции: pH раствора, концентрации и состояния соединений в растворе, присутствия комплексообразующих веществ и солевого фона. Их используют для избирательного концентрирования и разделения элементов на стадиях анализа, предшествующих собственно определению элементов различными методами. Применяются хелатообразующие сорбенты и для тонкой очистки растворов, например кислот, щелочей и солей различных металлов[3-6].

Исследования сорбционных свойств фосфорсодержащего ионита на основе сополимера ГМА-ММА-АКН:ОЭДФ показали (рис. 1), что с повышением содержания концентрации ионов свинца в растворах $Pb(NO_3)_2$ от 18,5 до 105,5 мг/л сорбционная емкость (СЕ) катионита ГМА-ММА-АКН:ОЭДФ по ионам свинца возрастает от 18,5 до 42 мг/г, а по иону меди равна от 6,5 до 35,5 мг/г.

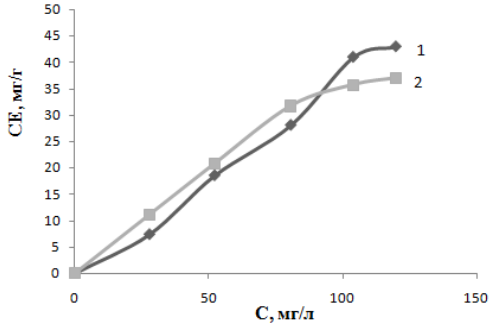


Рисунок 1 - Влияние исходной концентрации ионов свинца (II) 1 и меди (II) 2 на сорбционную емкость ионита на основе ГМА-ММА-АКН-ОЭДФ (продолжительность контакта 7 суток)

Известно, что селективные ионообменники хорошо сорбируют ионы тяжелых и переходных металлов [4-5], которые зависят от pH среды, с изменением которого ионы металлов в растворах могут находиться в разных ионных состояниях.

Результаты исследований сорбционной способности фосфорсодержащего катионита на основе ГМА-ММА-АКН:ОЭДФ по иону свинца от pH среды с интервалам от 0,7 до 5,7 представлена на рисунке 2. А по иону меди от pH (с интервалом 1,561-6,169) показаны на рисунке 3. Сорбционная емкость ионита по отношению к ионам Pb^{2+} и Cu^{2+} с уменьшением кислотности среды увеличивается. К примеру, при pH 0,7 сорбционная емкость катионита ГМА-ММА-АКН:ОЭДФ по ионам Pb^{2+} показало 0,4 мг/г; а при pH 3,3 СЕ катионита по ионам Pb^{2+} равна 41,95мг/г. Это показывает то, что оптимальной pH средой для сорбции ионов свинца катионитом ГМА-ММА-АКН:ОЭДФ является 3,3.

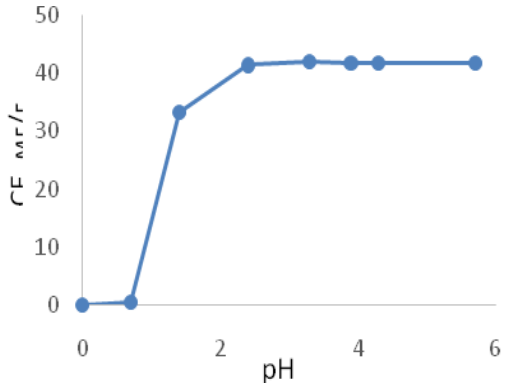


Рисунок 2 - Зависимость сорбции ионов Pb^{2+} катионитом ГМА-ММА-АКН:ОДЭФ от кислотности растворов $Pb(NO_3)_2$, продолжительность контакта 7 сут.

А для ионов меди максимальные значения СЕ ионов катионитом ГМА-ММА-АКН:ОДЭФ наблюдаются при pH-3,78 и составляют 40,36 мг/г.

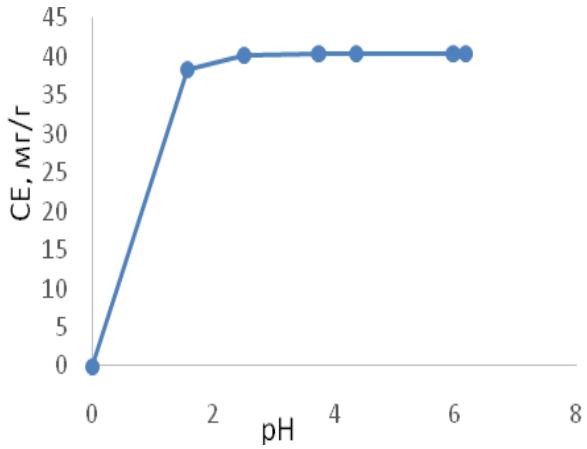


Рисунок 3 - Зависимость сорбции ионов Cu^{2+} катионитом ГМА-ММА-АКН:ОДЭФ от кислотности, продолжительность контакта 7 сут.

Задачи создания высококачественных материалов и высокопроизводительных ионообменных процессов могут быть решены лишь при детальном изучении как равновесных, так и кинетических свойств ионитов. Из рисунков 4 видно, что по ионам свинца равновесное состояние между раствором $Pb(NO_3)_2$, содержащим 100 мг/л и имеющим pH = 3,3 и катионитом ГМА-ММА-АКН-ОЭДФ устанавливается за 3 часа.

По отношению к ионам меди (II) равновесное состояние между раствором $CuSO_4$, содержащим 100 мг/л меди, имеющим pH 3,78 и катионитом ГМА-ММА-АКН-ОЭДФ устанавливаются за 8 часов.

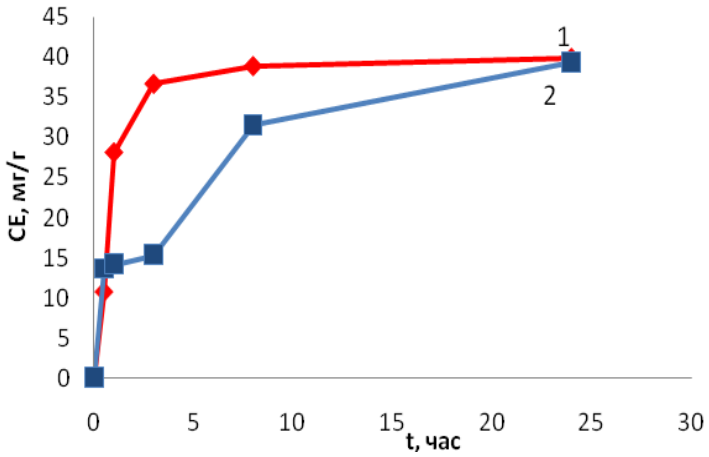


Рисунок 4 - Зависимость сорбции ионов Cu^{2+} (1) и Pb^{2+} (2) хелатообразующим катионитом ГМА-ММА-АКН:ОДЭФ от времени.

Оптимальное время для сорбции ионов свинца и меди катионитом ГМА-ММА-АКН:ОЭДФ составляет 24 часа, а СЕ соответственно 39,8 мг/г [6].

Литературы:

1. Салдадзе К.М., Копылова-Валова В.Г. Комплексообразующие иониты. – М.: Химия, 1980. -336 с.

2. Г. В. Мясоедова, С. Б. Саввин, Хелатообразующие сорбенты. Москва 1984. 172с

3. Ергожин Е.Е., Бектенов Н.А., Акимбаева А.М. Полиэлектролиты на основе глицидилметакрилата и его сополимеров. – А: ЭВЕРО, 2004. – 271 с.

4. Dhiraj Sud. Chelating Ion Exchangers: Theory and Applications // Ion Exchange Technology I. – P. 373-401.

5. Inamuddin Mohammad Luqman. Ion Exchange Technology I Theory and Materials. Springer Science+Business Media B.V. 2012. 550 p.

6. Гавриленко М.А. Концентрирование и разделение нуклеофильных веществ на сорбентах, модифицированных хелатными комплексами переходных металлов // дисс. док. хим. наук. 02.00.02: Томск 2015. 301с.

Н.А. Бектенов, С.Б. Рыспаева, К.М. Қалмуратова, К.А. Садыков, А.К. Байдуллаева, А.А.Жумадулла

Жаңа хелаттүзуші иониттермен ауыр металл иондарын сорбциялау

Түйіндеме. Мақалада комплекстүзуші (хелаттүзгіш) иониттермен әртүрлі металл иондарының сіңірілуі туралы әдеби деректер жинақталып, көрсетілген. Ионалмастырғыштардың Pb^{2+}, Cu^{2+} иондарына қатысты сорбциялық қасиеттері зерттелген.

Түйін сөздер: хелат, комплекстүзгіш иониттер, сорбция, хелаттүзгіш сорбенттер, сорбент, металл иондары.

N.A. Bektenov, S.B. Ryspaeva , K.M. Kalmuratova, K.A. Sadykov, A.K. Baidullaeva, A.A.Zhumadulla

Sorption of heavy metal ions by new chelating-forming ion exchangers

Summary. The article summarizes the literature data on sorption of various metal ions by complexing (chelating) ionites. The sorption properties of ion exchangers with respect to the Pb^{2+}, Cu^{2+} ions have been studied.

Keywords: chelate, complexing ion exchangers, sorption, chelating-forming sorbents, sorbent, metal ions.

УДК 547.992.2+544.723+66.081+541.49

С.Е. Сайлаубай
Ғылыми жетекшісі – М.Ж. Кусаинова, доктор PhD, лектор
Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ Ұлттық Техникалық Зерттеу университеті,
Казахстан, Алматы қ.
sedep-96@mail.ru

АУЫР МЕТАЛДАР ИОНДАРЫН СУЛЫ ОРТАДА МОНТМОРИЛЛОНИТПЕН СОРБЦИЯЛАУ

Аңдатпа. *«Pb^{2+} - Cu^{2+} - H_2O - монтмориллонит» жүйесіндегі монтмориллониттің қорғасын катионына қатысты сорбциялық қабілетіне Қ:С қатынасы мен уақыттың әсері зерттелді. Монтмориллониттің бетіндегі аталған ион адсорбциясының механизмін анықтау үшін монтмориллониттің химиялық құрамы анықталды. Осы аталған сорбентпен сулы ортада ауыр металл қорғасының сорбциялануы зерттелді. Егерде монтмориллониттің мөлшері жоғары болса, суды тазалау дәрежесі соғұрлым артады. «Pb^{2+} - Cu^{2+} - H_2O - монтмориллонит» жүйесінде қорғасыннның сорбциялану дәрежесі өседі. Монтмориллониттің сулы ортадағы сорбциялану қабілетіне уақыттың әсерін анықтау үшін келесі факторлар тұрақты болды: «Pb^{2+} - Cu^{2+} - H_2O - монтмориллонит» жүйесінде Қ:С қатынасы, Pb^{2+} ионының концентрациясы, уақытты, ал ауыспалы фактор ретінде температураны алдық.*

Осы сорбентпен біз адам ағзасы үшін зиян болып келетін, сулы ортадағы ауыр және уытты металл, яғни қорғасынды бөліп алу үшін тәжірибелер жүргіздік.

Түйін сөздер: *ауыр металдар, сорбция, қорғасын катионы, монтмориллонит.*

Ауыр металдардың қоршаған ортаға таралуы тек табиғи жағдайда ғана емес, сонымен қатар антропогенді жолмен де қарқынды түрде жүзеге асуда. Олардың қатарына өндіріс қалдықтары, тау-кен өндірісі, транспорт, түсті және қара металл өндіру, құрамында ауыр металдар кездесетін тыңайтқыштарды ретсіз пайдалану, жылу-электр орталықтары немесе жалпы урбанизацияны жатқызуға болады. Қорғасын, кадмий, мыс және мырыш секілді ауыр металл иондарының ағын су құрамында табылуы қоршаған ортаның антропагенді ластанғандығын көрсетеді [1].

Ағын суларды тазарту мәселелерін зерттеу барысында тиімді әдістерді таңдай білу де маңызды қадам болып саналады, сондықтан ағын суларды улы металдардан қауіпсіз әрі тиімді тазарту үшін әртүрлі технологиялар қолданылады, атап айтсақ, сұйықтықтық экстракция әдісі [2], ион алмасу әдісі [3], сұйық мембрана әдісі [4], кері осмос әдістері [5], нанофильтрация әдісі, гибридті процестерге негізделген мембраналық әдіс және түрлі сорбенттермен адсорбциялау тәсілдері [6] кездеседі.

Айтылған әдістердің ішінен, экономикалық жағынан тиімділігімен, қарапайымдығымен адсорбция әдісі де кеңінен қолданылады. Адсорбциялық тазалаудың тиімділігі- 80-95%-ке жетеді және ол адсорбенттер қол жетімді.

Ауыр металдардан суды тазартудың ең тиімді әдісі табиғи және модифицирленген сорбциялық материалдарды қолдану арқылы сорбция әдісі болып табылады. Саз, цеолит, шымтезек, және көптеген табиғи материалдар, ауыр металдарға қатысты сорбциялық белсенділікті жоғарылатады, бұл оларды топырақтың, жердің және судың техногендік ластанудан қорғау үшін табиғи жоғары тиімді сорбенттер ретінде пайдалануға мүмкіндік береді. Табиғи сорбенттердің құны жасанды сорбенттерге қарағанда он есе төмен.

Қоршаған ортаны ластаушы заттардың арасында ерекше орын алатын хром, никель және қорғасын сияқты ауыр металдардың қалдықтары. Олардың улылығы салдарынан тірі ағзаларға көптеп қауіп төнуде, осыған байланысты оларды тазарту үшін әртүрлі технологиялар пайдалануда.

Осындай технологиялардың бірі табиғи минералды сорбенттермен - бентонит саздарымен сорбциялық тазарту болып табылады [7].

Бентонит балшықтары табиғи қабаттарда сирек кездесетін табиғи минералды сорбенттер болып табылады. Әдетте оларда механикалық қоспалар (1-ден 8% -ға дейін), ілеспе минералдар, карбонаттар және сульфаттар, гидроксидтер, оксидтер және т.б. Табиғи минералды сорбенттер жоғары сапалы саз фракцияларын (0,1-0,008 мм) алу және оларды тазарту, байыту үшін қолданылады. Балшық сорбенттер құрамында айтарлықтай гидрофильділігі бар монтмориллонит, бейлотик, гидромика, хлорит, каолит минералдары бар. Монтмориллонит минералдарының құрылымы әдебиетте жақсы зерттелді [8].

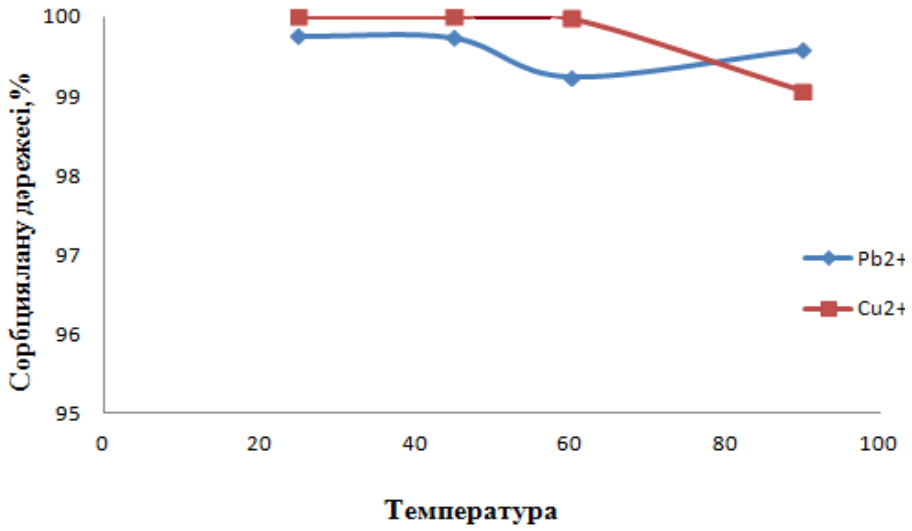
Бентониттер жоғары дисперсияға ие және тиісінше, үлкен беттік ауданы бар минералды түзілімдер (алюмосиликаттар) болып табылады. Бентониттің кристалдық-химиялық құрылымы олардың бетіндегі ион алмастырушы катиондарының болуы, бұл минералдардың физикалық-химиялық қасиеттеріне қатты әсер етеді. Бентонит құрамында негізінен смектит, мысалы монтмориллонит, бейлокартон, нетронит және басқа да аз таралған минералдар болады. Әр түрлі бентонит балшықтарындағы олардың мөлшері әр түрлі болуы мүмкін. Алайда көптеген жағдайларда бентонит балшықтары негізінен монтмориллонит (60% -дан 70% -ға дейін) тұрады, сондықтан оларды жиі монтмориллонит саздары деп атайды.

Біздің бұл жұмыста адсорбент ретінде алынған затымыз - монтмориллонит. Монтмориллонит ол бентонит тобына жататын сазды минерал.

Біздің елімізде монтмориллонит Шығыс Қазақстан өңірінде көптеп кездеседі. Аталған минерал алғаш рет Францияның Монтмороллоне ауданынан табылғандықтан осы атауға ие болды . Монтмориллонит судың құрамындағы ауыр металдарды өзіне сіңіріп алып судың құрамын тазартады [9]. Соңғы кездерде тамақ және ағынды суды тазарту үшін ең негізгі сорбент ретінде осы алюмосиликаттарды қолданады. Бұл сорбенттер қол жетімді және тиімді сазды минералдар болып табылады. Себебі, монтмориллониттің әртүрлі органикалық қосылыстарды сорбциялау қабілеті жоғары.

Монтмориллониттің нонтронит, керолит, хризоколла, бейделлит, сапонит, т.б. көптеген түрлері түзіледі. Монтмориллониттің химиялық құрамына байланысты бірнеше түрлері бар: Na-монтмориллонит, Ca-монтмориллонит, Mg-монтмориллонит, ферримонтмориллонит (Fe), Ni-монтмориллонит және т.б. [10].

«Pb^{2+} - Cu^{2+} - H_2O - монтмориллонит» жүйесінде монтмориллониттің катионға қатысты сорбциялық қабілетіне температураның әсерін зерттедік.



Сурет 1 - «Pb^{2+} - Cu^{2+} - H_2O - монтмориллонит» жүйесіндегі сорбциялану дәрежесіне температураның әсері

Барлық тәжірбиелер бірнеше рет кайталану арқылы жасалды және де атомды-абсорбционды (ААС) қондырғысында қорғасын мен мыстың монтмориллонитпен сорбиялану дәрежесі анықталды.

Бұл жұмыста монтмориллонит сорбентінің көмегімен Cu^{2+} және Pb^{2+} иондарын бөлу жағдайлары оптимизацияланды.

1-суретте монтмориллониттің судағы сорбциялану қабілетіне температураның әсерін анықтау үшін «Pb^{2+} - Cu^{2+} - H_2O - монтмориллонит» жүйесінде тұрақты факторларда зерттедік: бұл жүйеде Қ:С қатынасын 1:100, Pb^{2+}, Cu^{2+} ионының концентрациясы – 50 мг/л, уақыт 30 минут және ауыспалы фактор ретінде келесі температураларды алдық - 25, 40, 60, 90 ^{o}C. Суретте көрініп тұрғандай мыс ионының сорбциялану дәрежесі 25-45 ^{o}C температураларында максимумға жетеді, ал 60 ^{o}C тан бастап төмендейді, қорғасын иондары үшін керісінше үрдіс орын алады.

Әдебиеттер:

1.Patterson J. W. Waste Water Treatment Technology; Ann Arbor Press: Michigan, 1975. – 549 p.

2. Murphy J.M., Erkey C. Thermodynamics of extraction of copper (II) from aqueous solutions by chelation in supercritical carbon dioxide// Environ. Sci. Technol. – 1997. – Vol. 31. – P. 1674–1679.

3. Lin L.C., Li J.K., Juang R.S. Removal of Cu(II) and Ni(II) from aqueous solutions using batch and fixed-bed ion exchange processes// Desalination. – 2008. – Vol. 225. – P. 249–259.

4. Lamb J.D., Nazarenko A.Y. Lead (II) ion sorption and transport using polymer inclusion membranes containing tri-octylphosphineoxide// J. Membr. Sci. – 1997. – Vol. 134. – P. 255–259.

5. Bhattacharyya D., Hestekin J., Shah D., Ritchie S. A nover view of selected membrane techniques for environmental applications// J. Chin. Inst. Chem. Eng. – 2002. – Vol. 33. – P. 61–66.

6. Naiya T.K., Bhattacharya A.K., Mandal S.N., Das S.K. The sorption of lead(II) ions on rice husk ash// J. Hazard. Mater. – 2009. – Vol. 163. – P. 1254–1264.

7. Мерабишвили М.С. Бентонитовые глины: состав, свойства, использование. – М: Атомиздат, 1979. – 193 с.

8. Фролов Ю.Г. Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы.Учебник для вузов. -2-е изд., перераб. и доп.- М.: Химия, 1988 - 464 с.

9. Рамазанов, А. Ш. Очистка сточных вод гальванического производства от тяжелых металлов с использованием монтмориллонитовой глины / А. Ш. Рамазанов, Гамил Касим Есмаил // Экология и промышленность России. – 2015. – Т. 19. - № 12. - С. 11-15. DOI: 10.18412/1816-039-2015-12-11-15.

10.Подопригора Р. В. Минерально-сырьевая база Южного Федерального округа / Р. В. Подопригора, Голик В. И., Еналдиев А. Ф // Горный информационно-аналитический бюллетень (Научно-технический журнал). – 2004. – №10. – С. 117-119.

С.Е. Сайлаубай

Сорбция ионов тяжелых металлов с монтмориллонитом из водных сред

Резюме. Изучено влияние температуры на сорбционную способность монтмориллонита по отношению к катионам свинца исследовали при постоянных значениях нормы сорбента, времени, концентрации ионов свинца.

Ключевые слова: сорбция, катионы свинеца, монтмориллонит, адсорбент

S.E. Sailaubay

Sorption of heavy metal cations with a montmorillonite in aqueous media

Summary. The effect of temperature on the sorption capacity of montmorillonite with respect to cations of lead was studied at constant values of the sorbent norm, time, and the concentration of lead ions.

Keywords: sorption, lead cation, montmorillonite, adsorbent.

УДК 547.3

Н.С.Тельманова, Х.С. Рафикова
Научный руководитель – Х.С. Рафикова, PhD доктор, сениор-лектор
Казахский национальный исследовательский университет имени К.И.Сатпаева,
Казахстан, г. Алматы
t.nurly_98@mail.ru

ДЕСУЛЬФУРИЗАЦИЯ МОТОРНЫХ ТОПЛИВ ИОННЫМИ ЖИДКОСТЯМИ

Аннотация. *Ужесточение требований к содержанию серы в моторных топливах стимулирует поиск новых путей очистки углеводородного сырья от сернистых соединений и совершенствование существующих технологий процессов обессеривания. В данной работе рассматривается способ очистки жидких моторных топлив от сераорганических соединений, включая труднокрекингуемые серосодержащие соединения (ТКС). Способ очистки моторных топлив (бензиновых и дизельных фракций, лигроина и газойлей, полученных из газового конденсата и нефтяных фракций), включает экстракцию серосодержащих соединений из топлива в ионную жидкость, парциальное окисление экстрагированных серосодержащих соединений под действием катализатора, отделение углеводородной фракции, регенерацию ионной жидкости с возможностью последующего многократного использования.*

Ключевые слова: *моторное топливо, ионная жидкость, десульфуризация.*

Первоочередной задачей, стоящей перед отечественной нефтеперерабатывающей промышленностью на сегодняшний день, является достижение европейского уровня качества моторных топлив в соответствии со стандартами Евро-4 и Евро-5.

Для крупномасштабного производства высококачественных бензинов и дизельных топлив (ДТ) в соответствии с европейскими нормами необходимо внедрение вторичных процессов глубокой переработки нефтяного сырья - гидроочистки, каталитического риформинга, алкилирования, изомеризации и других. Свойства катализаторов и специфика данных процессов обусловливают жёсткое ограничение по остаточному содержанию серы, хлора, азота в прямогонных нефтяных фракциях, являющихся сырьём указанных процессов.

Несмотря на существование широкого набора известных катализаторов, химическая технология и органической синтез постоянно нуждаются в новых, более эффективных и экологически приемлемых катализаторах, реакционных средах и растворителях.

Термин «ионные жидкости» означает вещества, которые являются жидкостями при температуре ниже 100^{o}C и состоят из органических катионов, например, 1,3-диалкилимидазолия, N-алкилпиридиния, тетралкиламмония, тетраалкилфосфания, триалкилсульфония и разнообразных анионов: Cl^-, $[BF_4]^-$, $[PF_6]^-$, $[SbF_6]^-$, $CF_3SO_3^-$, $[(CF_3SO_2)_2N]^-$, $ROSO_3^-$, RSO_3^-, $ArSO_3^-$, $CF_3CO_2^-$, $CH_3CO_2^-$, NO_3^-, $[A1_2C1_7]^-$.

Природа аниона оказывает большое влияние на свойства ионных жидкостей – температуру плавления, термическую и электрохимическую стабильность и вязкость. Полярность, а также гидрофильность или гидрофобность ионных жидкостей можно оптимизировать путем соответствующего выбора пары катион/анион, и каждый новый анион и катион дает дополнительные возможности для варьирования свойства ионных жидкостей.

Повышенное внимание к ионным жидкостям обусловлено наличием у них следующих специфических свойств:

1. Широкий интервал жидкого состояния (> 300^{o}C) и низкие температуры плавления (Т*пл* < 100^{o}C).
2. Высокая удельная электропроводность.
3. Хорошая растворяющая способность по отношению к разнообразным неорганическим, металлоорганическим и органическим соединениям и полимерам природного и синтетического происхождения.

4. Каталитическая активность, обуславливающая повышение селективности органических реакций и выхода целевого продукта.

5. Нелетучесть, возможность многократного использования.

6. Негорючесть, невзрывоопасность, нетоксичность и обусловленное этим отсутствие вредного воздействия на окружающую среду.

7. Безграничные возможности в направленном синтезе ионных жидкостей с заданными свойствами.

В качестве ионной жидкости используют: 1-гексилпиридиний бис(трифторметилсульфонил)имид, 1-метил-3-октилимидазолий тетрафторборат, 1-метил-3-бутилимидазолий тетрафторборат, 1-метил-3-октилимидазолий трифлат, 1-метил-3-октилимидазолий гексафторфосфат, 1-бутилимидазолий гидросульфат, 1-метил-3-бутилимидазолий хлорид. В качестве катализатора используют растворенные соли или оксиды переходных металлов, выбранных из группы, включающей, молибден, ванадий, вольфрам, марганец, хром. Парциальное окисление осуществляют в спиртово-щелочном растворе или водном растворе кислоты с помощью озона, перекиси водорода, суперкислоты или перекиси органических кислот. Технический результат - повышение степени очистки моторных топлив, причем экстрагент (ИЖ) способен работать без снижения активности по отношению к сераорганическим соединениям до 20-30 циклов, и еще дополнительно 10-15 циклов после регенерации.

В последние годы для обессеривания различных видов моторных топлив были предложены различные варианты окислительной экстракции в присутствии ионных жидкостей (таблица). Особенно эффективны ионные жидкости, которые содержат ионы Cu (I) и Ag (I), ввиду их значительной склонности к образованию π-комплексов с тиофеновыми производными. Так, ионные жидкости, полученные взаимодействием 1-бутил-3-метилимидазолийхлорида с безводным порошком CuCl, содержащие в качестве анионов частицы $CuCl_2^-$, $Cu_2Cl_3^-$ и $Cu_3Cl_4^-$, устойчивы к действию влаги и стабильные на воздухе. Они эффективны при очистке бензиновой фракции. Например, после экстракции ионной жидкостью $BMImCu_2Cl_3$ степень удаления серы достигает 23%.

Как правило, сами ионные жидкости без окислителя не позволяют достичь высокой степени удаления серы. Например, фенантролиновые комплексы $[WO(O_2)_2$ Phen $H_2O]$ и $[MoO(O_2)_2$ Phen], иммобилизированные в ионные жидкости, экстрагируют дибензотиофен, но не проявляют активности в его окислении. Добавление 30% H_2O_2 создает условия для окисления и экстракции, и степень удаления общей серы повышается до 99%. В отсутствие ионной жидкости такие фенантролиновые комплексы не позволяют достичь степени удаления серы выше 50%, что указывает на преимущества метода, сочетающего каталитическое окисление и экстракцию.

Исследование экстракционной способности N-метил-N-метилимидазолий диметилфосфата [MMIM][DMP] и N-бутил-N-метилимидазолий дибутилфосфата [BMIM][DBP] показало, что растворимость дибензотиофена и бензотиофена в водных растворах ионных жидкостей при 25°С меняется в следующем порядке:

[BMIM][DBP] > [EMIM][DEP] > [MMIM][DMP]

При этом дибензотиофен растворяется лучше бензотиофена. Наиболее эффективна для обессеривания оказалась [EMIM][DEP].

Интересным представляется использование ионных жидкостей, синтезированных из органических кислот (муравьиная, уксусная и бензойная) и азотистых оснований (анилин, пиперидин и диэтиламин). Так, в результате трехкратной экстракции в их присутствии содержание серы может быть снижено 240 до 30 ppm, а содержание ароматики - с 26 до 14%. Ионные жидкости могут быть повторно использованы после регенерации их из экстракта обработкой избытком низкокипящих парафинов.

Высокую эффективность в обессеривании дизельных фракций проявляют ионные жидкости, содержащие в качестве катиона 1-бутилметилимидазолий, а в качестве анионов – тетрафторборат, гексафтрофосфат, октилсульфат, этилсульфат и диметилфосфат. В оптимальных условиях обеспечивается снижение содержания серы с 500 до 10 ppm.

Значительных результатов можно достичь при сочетании окислительного обессеривании пероксидом водорода в смеси с ионной жидкостью [Bmim]PF6 и облучения УФ-светом.

Соли поливольфрамовой кислоты - $[(C_2H_5)_3NC_7H_7]_4W_{10}O_{32}$, $[(C_4H_9)_4N]_4W_{10}O_{32}$, и $[(CH_3)_4N]_4W_{10}O_{32}$ способны за 4 ч при 60°С катализировать окисление дибензотиофенов в присутствии $[BMIM]PF_6$ и снижать содержание серы с 250 до 100 ppm, при этом наблюдается следующий ряд активностей:

дибензо- > 4,6-диметилдибензо- > бензотиофен

Применение ультразвука для повышения эффективности обессеривания H_2O_2 позволяет, в сочетании с последующей экстракцией продуктов окисления ацетонитрилом или ДМФА, удалить до 99% серы.

Способ очистки моторных топлив на основе нефтяных и газоконденсатных фракций от серосодержащих соединений, включающий экстракцию серосодержащих соединений из топлива в ионную жидкость, парциальное окисление экстрагированных серосодержащих соединений под действием катализатора в спиртово-щелочном растворе или в кислом водном растворе и отделение углеводородной фракции от ионной жидкости, отличающийся тем, что: используют ионную жидкость, состоящую из: катиона, выбранного из группы алкилимидазолия, алкилпиридиния, полиалкиламмония, алкилпиперидиния, и аниона, выбранного из группы тетрафторбората, гексафторфосфата, трифторметилсульфоната (трифлата), бис(трифторметилсульфонил)имида, нитрата, ацетата, хлорида, гидросульфата, ионную жидкость берут в объемном соотношении 1:10 – 1:5 к очищаемому топливу, используют катализатор в растворе, содержащий по меньшей мере, один металл и оксид металла в высшей степени окисления с концентрацией от 1,0 до 4,0 ммоль/л, металл выбран из группы переходных металлов, включающих молибден, ванадий, вольфрам, марганец, хром, механическое перемешивание осуществляют в замкнутом сосуде при температуре, не превыщающей температуру кипения топлива.

Таблица 1. Сравнительные данные результатов окислительного обессеривания в ионных жидкостях

№ п/п	Ионная жидкость	Сырье	Степень удаления серы
1	$Me_3NCH_2C_6H_5Cl{\cdot}\chi ZnCl_2$	дибензотиофен + н-октан	94%
2	$BMImCu_2Cl_3$	бензиновая фракция	23%
3	1-метил-3-бутилимидазолий тетрафторборат	бензиновая фракция	11%
4	1-метил-3-бутилимидазолий гексафторфосфат + $[MoO(O_2)_2Phen]$ + 30% H_2O_2	дибензотиофен + углеводород	99%
5	$[(C_2H_5)_3NC_7H_7]_4W_{10}O_{32}$ + 1-метил-3-бутилимидазолий гексафторфосфат	дибензотиофен, бензотиофен, 4,6-диметил-бензотиофен	40%
6	1-бутил-3-метилимидазолий диметилфосфат	дизельная фракция	98%
7	1-метил-3-бутилимидазолий тетрафторборат	дибензотиофен + н-додекан	47%

При плазменном обессеривании в жидкой фазе охлаждающая жидкость может подавить побочные процессы. Соотношение потока кислорода и мощности плазмы является главным фактором, воздействующим на процесс. В оптимальных условиях при -85 ^{o} С степень обессеривания достигает 99% по тиолам и 79% по тиофенам. Предварительный озонолиз исходного сырья может интенсифицировать процесс гидроочистки. Так, содержание серы в топливе после гидроочистки озонированной дизельной фракции в три раза меньше, чем при гидроочистке неозонированной фракции и составляет 320 ppm. Следует, однако, отметить, что процессы с применением плазмы и радиолиза в настоящий момент являются достаточно дорогими для применения на промышленных установках.

Литературы:

1. Технический регламент «О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и топочному мазуту», утвержденный постановлением Правительства РФ № 118 от 27 февраля 2008 г.

2. Эйгенсон А.С., Шейх-Али Д.М. Закономености компонентно-фракционного и химического состава нефтей. 6. Распределение серы и азота во фракциях сырых нефтей // Химия и технология топлив и масел. – 1988. - № 10. – С. 29-34.

3. Томина Н.Н., Пимерзин А.А., Моисеев И.К. Сульфидные катализаторы гидроочистки нефтяных фракций // Рос. Хим. Журнал. - 2008. - Т.LII. - №4. С.41-52.

4. Анисимов А.В., Тараканова А.В. Окислительное обессеривание углеводородного сырья. // Росс. Хим. Журнал. - 2008. - Т.LII. - С. 32-40.

Н.С.Тельманова, Х.С. Рафикова

Мотор майларын иондық сұйықтықтар арқылы күкіртсіздендіру

Түйіндеме. Мотор жанармайларының құрамындағы күкіртке қойылатын қатаң талаптар көміртек шикізаттарын күкірт қосылыстарынан тазартудың жаңа жолдарын іздестіруге және күкіртсіздендіру процестерінің технологияларын жақсартуға итермелейді. Бұл жұмыста сұйық моторлы отындарды күкірт органикалық қосылыстардан тазарту жолы қарастырылған, соның ішінде ауыр крекингіленетін күкіртті қосылыстар (АКҚ) да бар. Осы жұмыста қарастырылған мотор жанармайларын (бензин және керосин фракциялары, лигроин және газойльдерді, мұнай фракцияларынан газ конденсатын алу) тазарту әдісі өзіне отын құрамынан күкірт қосылыстарын ионды сұйықтармен экстракциялау, спиртті- сілтілі немесе қышқылды сулы ерітіндіде катализатор қатысында экстракцияланған күкірт қосылыстарын парциалды тотықтыру, көмірсутек фракциясын бөлу, келесі көптеп қолдануға болатын ионды суйықтың регенерациясы.

Түйін сөздер: Мотор жанармайлары, иондық сұйықтықтар, күкіртсіздендіру.

N.S. Telmanova, K.S. Rafikova

Desulfurization of motor fuels by ionic liquids

Summary. Toughening the requirements for sulfur content in motor fuels stimulates the search for new ways to purify hydrocarbon raw materials from sulfur compounds and improving all existing technologies of desulfurization processes. In this work, we considered a method for purifying liquid motor fuels from organosulfur compounds, including hard-cracking sulfur-containing compounds (HSC). This method of motor fuels refinement (gasoline and diesel fractions, naphtha and gas oils obtained from gas condensate and petroleum fractions) includes itself such processes as extraction of sulfur-containing compounds from fuel into an ionic liquid, partial oxidation of extracted sulfur-containing compounds under the action of a catalyst in an alcohol-base solution or in an acidic aqueous solution, the separation of the hydrocarbon fraction, the regeneration of the ionic liquid with the possibility of subsequent repeated use.

Keywords: motor fuels, ionic liquid, desulfurization.

УДК 553.982.2

Хабиев А.Т.

Казахский Национальный Исследовательский Технический университет имени К.И. Сатпаева, Казахстан, г. Алматы

alibek1324@mail.ru

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕФТЯНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ МЕТАЛЛОВ

Аннотация.*Уникальность предлагаемого способа получения катализаторов заключается в том, что они в отличие от своих аналогов являются экономически выгодными, так как в данном процессе в качестве источника металлов будут вовлечены тяжелые*

фракции нефти, а не руда, переработка которой с целью извлечения полезных металлов является очень затратным и многостадийным процессом. Для получения указанных катализаторов исходным сырьем являются специально подготовленные тяжелые фракции нефти казахстанских месторождений, содержащие в своем составе различные неорганические и органические комплексные соединения металлов, которые могут быть извлечены и модифицированы с целью изучения их каталитической активности в различных реакциях органического синтеза (окисления, гидрирования, С,С-кросс-сочетания: реакция Судзуки- Мияра, Хека-Мизороки, Зоногаширы и т.д.). Результаты, полученные в ходе реализации данной идеи, имеют все необходимые предпосылки и возможности для их практического применения.

Ключевые слова: *нефтяное сырье, катализаторы, тяжелые фракции нефти, комплексные соединения металлов, каталитическая активность.*

Вопросы безотходного производства, грамотного отношения к сохранению природных ресурсов, на сегодняшний день являются одними из самых актуальных. Проблема утилизации и переработки тяжелых фракций нефти является актуальной и острой не только исключительно для нефтяной отрасли, но также и глобальной экологической проблемой всего мира. В настоящее время общей тенденцией нефтяной отрасли является уменьшение разведанных запасов лёгкой нефти, практически весь прирост запасов происходит за счет тяжелой вязкой сернистой нефти. Запасы нефти, удобные для добычи и переработки, истощаются ускоренными темпами, а мировые запасы тяжелой нефти составляют более 810 миллиардов тонн [1]

Ввиду наблюдающейся тенденции обеднения рудных месторождений, нефть может стать сырьем для получения ванадия, никеля, меди и благородных металлов [2]. Микроэлементный состав нефтей Казахстана значительно различается по физико-химическим характеристикам и качеству получаемым из них нефтепродуктов в зависимости от географического расположения нефтяных месторождений, геологического возраста и глубины залегания.. Такие технологические операции, как выделение отдельных элементов из нефтей и нефтепродуктов не проводятся на нефтеперерабатывающих заводах Казахстана и не предусматриваются Казахстанскими нормативными документами. Внедрение на Казахстанких НПЗ технологии по выделению тяжелых металлов и элементов даст возможность не только получить высококачественные нефтепродукты, но и отдельные элементы и дефицитные металлы, чем, заодно, может быть осуществлено безотходное производство.

Существует много способов извлечения металлов из нефтей – коксование, экстракция, выделение неорганическими и органическими соединениями, сорбция на органических и неорганических сорбентах, сорбционно-каталитический, каталитический, электрохимический, извлечение из некоторых побочных продуктов нефтепереработки и др. [3].

На практике для извлечения металлов могут применять методы центрифугирования (центробежное фильтрование и центробежное осаждение). Усовершенствованный вариант этих методов приводится в патенте [4].

Также наличие металлов в составе топлива приводит к выбросу в атмосферу соединений металлов, обладающих токсическим действием. Удаление их поможет предотвратить это явление.

Исследование состава нефти показало наличие Cu – 3,344 мг/г; Zn – 2,358 мг/г; Ni – 1,031 мг/г в Карачаганакской нефти, Cu – 3,832 мг/г; Zn – 2,695 мг/г; Ni – 1,156 мг/г в Чинаревской нефти и Cu – 3,799 мг/г; Zn-2,637 мг/г; Ni – 1,144 мг/г в нефти «Кырык мылтык» [5].

В природных нефтях и твердых битумах металлы находятся в следующих формах: Cu, Fe, Pb и U образуют истинные растворы; Zn, Cu, Ni, U, Ca, Mg, Fe и V образуют коллоидные растворы, адсорбированные на активной поверхности нефть/вода; Cu, Zn, Ge, Au находятся в составе полярных смол в виде солей органических кислот; Hg, Sb, As, V, Ni, Fe, Cu, Co, Cr образуют металлоорганические соединения, а V и Ni образуют металлопорфириновые комплексы [6]. Металлопорфириновые комплексы присутствуют в природных битумах в количестве до 1 мг/100 г, а в высоковязких нефтях – до 20 мг/100 г нефти и обладают каталитической активностью.

В работе [7] было показано, что V_2O_5, извлеченный из нефти и нанесенный на непористый стекловолокнистый носитель, обладает высокой каталитической активностью в температурном интервале 170-200^oC, при окислении сероводорода до серы. В работе [8] установлено, что ванадилпорфириновые комплексы, синтезированные на основе нефтяных металлопорфириновых концентратов, стимулируют эпоксидирование в процессе оксигенирования олефинов. В работе [9] показано, что в присутствии каталитической системы никель-порфириновый комплекс и бутиллитий активно идет димеризация 1-бутена.

Для извлечения нефти можно использовать различные сорбенты, такие как природные полимеры хитин и его производное – хитозан, который получается в результате дезацетилирования хитина при щелочной обработке [10], с помощью которого можно количественно извлекать тяжелые металлы сточных вод горно-металлургического производства [11].

Катализаторы, полученные на основе нефтяного сырья имеют все перспективы применения в процессах нефтепереработки, в реакциях окисления, гидрирования, а также в реакциях С,С-кросс-сочетания, таких как например, реакция Судзуки- Мияра, Хека-Мизороки, Зоногаширы, имеющих применение в получении новых материалов и в тонкой органической химии.

Создание и производство отечественных катализаторов позволит снизить затраты на их приобретение у западных поставщиков или полностью перейти на казахстанскую продукцию.

В связи с этим разработка технологии получения новых катализаторов из отечественного и доступного сырья путем извлечения металлов из тяжелых фракций нефти и модификации полученных продуктов является весьма важной задачей.

Литературы:

1. Золотухин В.А. Глубокая переработка тяжелой нефти и нефтяных остатков, http://neftegaz.ru/science/view/839-Glubokaya-pererabotka-tyazheloy-nefti-i-neftyanyh-ostatkov, 28.05.2013.

2. Колодяжный А.В., Ковальчук Т.Н., Коро- вин Ю.В., Антонович В.П. Определение микроэлементного состава нефтей и неф- тепродуктов. Состояние и проблемы (Об- зор). // Методы и объекты химического анализа. – 2006. – Т.1, №2. – С. 90-104.

3. Нукенов Д.Н., Пунанова С.А., Агафонова З.Г. Металлы в нефтях, их концентрация и методы извлечения. – М.: ГЕОС, 2001. – 77 с.

4. Способ извлечения металлов из высоковязких нефтей / Д.А. Нусупбекова, К.Э. Нурмамбетов, Д.Э. Нурмамбетова, Д.Н. Нукенов // Пат. Казахстан. – 2010.

5. Колодяжный А.В., Ковальчук Т.Н., и др. Определение микроэлементного состава нефтей и нефтепродуктов. Состояние и проблемы. // Журн. Методы и объекты химического анализа.-2006, Т.1, № 2,С.90-104.

6. Симонян Г.С. Роль металлопорфиринов никеля и ванадия в абиогенном образовании нефти // Современные наукоемкие технологии. – 2015. – № 9. – С. 82-85.

7. Микенин П.Е., Цырульников П.Г., Котолевич Ю.С., Загоруйко А.Н. Ванадий-оксидные катализаторы селективного окисления сероводорода на основе структурированных микроволокнистых носителей // Международная конференция «Каталитические процессы нефтепереработки, нефтехимии и экологии», октябрь 2013, Ташкент, РеспубликаУзбекистан: сборник тезисов докладов. – Новосибирск: Изд-во Института катализа СО РАН, 2013. – С. 54-55.

8. Мираламов Г.Ф., Мамедов Ч.И. Каталитическое эпоксидирование олефинов в присутствии ванадилпорфиринового комплекса // Нефтехимия. – 2006. – Т. 46, № 1. – С. 28-30.

9. Мираламов Г.Ф. Димеризация 1-бутена в присутствии каталитической системы никель-порфириновый комплекс и бутиллития // Нефтегазовые технологии. – 2005. – № 1. – С. 72-73.

10. Хитин и хитозан: Получение, свойства и применение (под. ред. К.С.Скрябина, Г.А. Вихоревой, В.П. Варламова) М.: Наука, –2002, –368с.

11. Симонян Г. С., Пирумян Г. П. Применение хитозана для очистки коммунально-бытовых и промишленных сточных вод. Актуальные проблемы экологии : материалы IX междунар. науч.-практ. конф. (Гродно, 23 – 25 окт. 2013 г.). В 2 ч. Ч. 2 –Гродно: ГрГУ, –2013. – С.123-124.

Хабиев А.Т.

Металл өндіру үшін мұнай шикізатын пайдалану болашақтар

Түйіндеме. Ұсынылған әдісте аналогтармен салыстырғанда катализаторларды дайындау үшін осында металдардың көзі ретінде ауыр мұнай фракцияларды пайдаланады, өйткені олар экономикалық тиімді. Металдарды кендерден алу әдістермен салыстырғанда, осы процестер өте қымбат және көп сатылы. Осы катализаторлар алу үшін шикізат арнайы олардың құрамы әр түрлі органикалық және бейорганикалық күрделі металл қосылыстар құрамындағы Қазақстан кен орындардан алынған ауыр мұнай фракциялардан дайындалады. Олар ауыр мұнай фракциялардан алынып және түрлендіріп, органикалық синтездің турлі реакцияларындағы (тотығу, гидрлеу, С,С-кросс-байланыстыру: Судзуки- Мияра, Хек-Мизороки, Зоногашира реакциялар және т.б) каталитикалық белсенділігін зерттеуге болады. Осы идеяны іске асыру барысында алынған нәтижелер олардың практикалық қолдану үшін барлық қажетті алғышарттар мен мүмкіндіктер бар.

Түйін сөздер: Мұнай шикізаттар, катализаторлар, шикі мұнай ауыр фракциялары, металл кешендері, каталитикалық белсенділігі.

Khabiyev A.T.

Prospects for the application of petroleum raw materials for the production of metals

Summary. The unique nature of the proposed method for the preparation of catalysts in comparison with their analogues lies in the fact that they are economically advantageous, since in this process heavy fractions of oil will be involved as the source of metals, and not ore, the processing of which with the purpose of extracting useful metals is very cost and multi-stage process. To obtain these catalysts, raw materials are specially prepared heavy oil fractions of Kazakhstan deposits containing in their composition various inorganic and organic complex metal compounds. They could be extracted and modified to study their catalytic activity in various reactions of organic synthesis (oxidation, hydrogenation, C, C-cross-combinations: the reaction of Suzuki-Miyar, Heck-Mizoroki, Sonogashira, etc.). The results obtained during the implementation of this idea have all the necessary prerequisites and opportunities for their practical application.

Keywords: petroleum raw materials, catalysts, heavy oil fractions, complex metal compounds, catalytic activity.

УДК 622.7.06

Хабиев А.Т.
Казахский Национальный Исследовательский Технический университет имени К.И. Сатпаева, Казахстан г. Алматы
alibek1324@mail.ru

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УТИЛИЗИРОВАННЫХ И МОДИФИЦИРОВАННЫХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ФЛОТАЦИОННЫХ РЕАГЕНТОВ

Аннотация. *Современное состояние переработки сложных по составу руд показывает почти полное отсутствие в Казахстане производства высокоселективных и эффективных флотационных реагентов, таких как собиратели и вспениватели. Резкое снижение ассортимента регентов и высокая стоимость импортных требует создание производства новых флотореагентов и реагентных режимов на их основе для внедрения на обогатительных фабриках.*

Синтез и применение новых флотационных реагентов направлены на замену токсичных реагентов на нетоксичные или менее токсичные; изыскание боле селективно-действующих собирателей, пенообразователей, реагентов модификаторов, а также реагентов, хорошо разрушающихся при химической или термической обработке. В соответствии с этим реализуется идея использования модифицированных продуктов деполимеризации для получении флотореагентов, что позволяет решить несколько проблем: во-первых,

утилизация полимерных отходов имеет возрастающую угрозу на экологию из года в год, во-вторых, возможно получить новые эффективные флотореагенты, которые могут решить ресурсообеспеченность горнообогатительных фабрик, так как на смену известных (таких как СВИМ и композиционных реагентов на основе сивушных масел спиртового производства) возможно использовать отчественные флотореагенты из полимерных отходов.

В связи с этим разработка технологии синтеза новых многофункциональных флотационных реагентов из отечественного и доступного сырья методом деполимеризации полимерных материалов, с последующим модифицированием полученных продуктов является весьма важной задачей.

Ключевые слова: *флотационные реагенты, полимерные отходы, полимерная промышленность.*

Современное состояние переработки сложных по составу руд показывает на почти полное отсутствие в Казахстане производства высокоселективных и эффективных флотационных реагентов, таких как собиратели и вспениватели. Резкое снижение ассортимента регентов и высокая стоимость импортных требует создание производства новых флотореагентов и реагентных режимов на их основе для внедрения на обогатительных фабриках. [1].

Синтез и применение новых флотационных реагентов направлены на замену токсичных реагентов на нетоксичные или менее токсичные; изыскание боле селективно-действующих собирателей, пенообразователей, реагентов модификаторов, а также реагентов, хорошо разрушающихся при химической или термической обработке [2].

Основными флотореагентами в горно-металлургической промышленности Казахстана являются пенообразователи Т-92 и Т-94 (производные 1.3-диоксана), МИБК, пенообразователи китайского производства, а также фосфорорганические и сульфгидрильные собиратели (аэрофлоты, калиевые и натриевые соли ксантогенатов первичных спиртов) [1]. Однако все они производятся за рубежом, что усиливает импортную зависимость государства.

Поэтому разработка способов получения новых экологически безопасных дешевых флотореагентов на основе сырья РК и разработка новых реагентных режимов с их применением для флотации полиметаллических руд, является актуальной и своевременной задачей.

Для производства композиционного аэрофлота (диалкилдитиофосфатов) используют спирты и пятисернистый фосфор. Если спирты производятся в Казахстане то производство пятисернистого фосфора прекращено в России с начала 90-х годов и используется импортный пятисернистый фосфор немецкого, итальянского или китайского производства. Как показывает опыт российского предприятия по производству диалкилдитиофосфатов при поставке пятисернистого фосфора, как правило, возникают определенные затруднения, обусловленные сроками поставок, качеством и тем, что пятисернистый фосфор является продукцией двойного назначения. Следовательно, в любой момент, когда из-за рубежа не поступит пятисернистый фосфор, производство диалкилдитиофосфатов может быть прекращено, что приведет к резкому ухудшению показателей процесса селекции минералов[3].

Такое состояние требует создания универсальной платформы для получения отечественных флотореагентов из имеющегося в республике сырья и разработки реагентных режимов на их основе для внедрения в обогатительную практику фабрик. В Казахстане имеется большое количество полимерных материалов, которые являются вторичными отходами промышленного производства и бытовыми отходами, которые нами рассматриваются в качестве исходного сырья для получения флотационных реагентов.

Общий объем производства полимерных материалов составляет свыше 350 мегатонн/год [4]. Полимерные материалы в процессе эксплуатации со временем превращаются в полимерные отходы, которые представляют большую опасность для окружающей среды. Как известно, для полного разложения одной пластиковой бутылки требуется приблизительно 300 лет [5], что создает проблему утилизации отходов в мире, а также развивающейся

экономике Казахстана [6]. В настоящее время известны работы по переработке полимерных отходов: захоронение; сжигание, радиодеструкция, термическое разложение, химический ресайклинг, сольволиз, грануляция, агломерация, экструзия, переработка «бутылка в бутылку» [7]. Полимерные отходы нашли практическое применение при создании сорбентов для очистки сточных вод от нефтяных загрязнений [8], в качестве наполнителя композиционных материалов [9], в качестве жидкого топлива [10], а также в качестве высокоэффективных полимерных реагентов для интенсификации процессов бурения [11]. Между тем, в мире уже перерабатывают полимерные отходы, к примеру, на заводах по переработке пластиковых отходов в Кемеровской области [12], во Фрауэнфельде (Швейцария) [13]. Известно, что из общей массы ТБО в Казахстане перерабатывается всего около 2 %. При этом общий объем накопленных твердых бытовых отходов в стране составляет около 100 млн тонн с ежегодным образованием порядка 5-6 млн тонн и прогнозируемым к 2025 году до 8 млн тонн [14].

Исходя из вышесказанного, способ переработки вторичных полимерных отходов с созданием модифицированных многофункциональных флотационных реагентов является перспективной и актуальной задачей.

Создание и производство отечественных многофункционыльных флотационных реагентов позволит снизить затраты на их приобретение у западных поставщиков или полностью перейти на казахстанскую продукцию.

В связи с этим разработка технологии получения многофункционыльных флотационных реагентов из отечественного и доступного сырья путем утилизации и модификации полимерных материалов является весьма важной задачей.

Литературы:

1. Бектурганов Н.С., Тусупбаев Н.К., Абдикулова А.О., Сулаквелидзе Н.В., Арабаев Р.А., Билялова С.М., Муханова А.А. Новый вспениватель для интенсификации флотационного обогащения золотосодержащих руд. – //Материалы Межд. совещания «Инновационные процессы комплексной и глубокой переработки минерального сырья», Плаксинские чтения - 2013, г. Томск, 2013.- С.214-217.

2. Тропман Э.П., Тусупбаев Н.К. Физико-химические свойства новых реагентов собирателей. //Инновационные разработки для горно-металлургической промышленности// сб. науч. тр. ВНИИцветмет. – Усть-Каменогорск, 2008.– С. 67-72.

3. Производство и применение флотационных реагентов в Российской Федерации. В. И. Рябой (ЗАО "Механобр-Оргсинтез-Реагент") - "Горное дело", 2011, №2

4. Анализ отходов производства и потребления полиэтилентерефталата (ПЭТФ) Чупраков П.А., Христофоров А.И., Христофорова И.А. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых» (ВлГУ), Владимир, Россия Anaiysis of production and consumption waste polyethylene terephthalate (pet) Chuprakov P.A., Khrisoforov A.I., Khrisoforova I.A. Federal state government-financededucational institution of higher vocational education «The Vladimir state university named after Aleksander Grigorevich and Nikolay Grigorevich Stoletov» (VLSU), Vladimir, Russia, 2015 https://www.scienceforum.ru/2015/pdf/14061.pdf].

5. SPECTA приобрела предприятие по переработке ПЭТ-бутылок, 08.04.2015, http://www.alcoexpert.ru/itnews/22805-specta-priobrela-predpriyatie-po-pererabotke-pyet-butylok-foto.html

6. Бадыхан Е., Астана, Операция “Утилизация”. Как в Казахстане решить проблему отходов, 22.05.2017, https://www.caravan.kz/gazeta/operaciya-utilizaciya-kak-v-kazakhstane-reshit-problemu-otkhodov-395062/,

7. Ф. Ла Мантия. Вторичная переработка пластмасс. – СПб: Профессия, 2007. 400 с.].

8. И.В. Стрепетов, Е.В. Москвичева. Использование сорбентов на основе отходов полимерных материалов для очистки сточных вод от нефтяных загрязнений],

9. Мельниченко М. А., Ершова О. В., Чупрова Л. В. Влияние состава наполнителей на свойства полимерных композиционных материалов, Издательство: Общество с ограниченной ответственностью "Издательство Молодой ученый" (Казань), Номер: 16 (96) Год: 2015 Страницы: 199-202, https://elibrary.ru/item.asp?id=24194265, ISSN: 2072-0297.

10. Глушанкова И. С., Сурков А. А., Дьяков М. С., Махлес Р. М., Лимонов Н. Ф., Термическая переработка полимерных отходов с получением жидкого топлива и наносорбционных углеродных материалов, Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе, Издательство: Всероссийский научно-исследовательский институт организации, управления и экономики нефтегазовой промышленности (Москва), Номер: 7 Год: 2011 Страницы: 55-60, ISSN: 2411-7013 eISSN: 2411-7013, https://elibrary.ru/item.asp?id=16515196, https://elibrary.ru/item.asp?id=16515196.

11. Бойко Г. И., Любченко Н. П., Шайхутдинов Е. М.,Маймаков Т. П.,Кудайкулова Г. А. Высокоэффективные полимерные реагенты для интенсификации процессов бурения, МРНТИ: 61.74.31, с. 344-347].

12. Мини-завод по переработке пластиковых отходов открылся в Кемеровской области, 02.08.2016, http://www.alcoexpert.ru/itnews/proizv/30972-mini-zavod-po-pererabotke-plastikovyx-otxodov-otkrylsya-v-kemerovskoj-oblasti.html

13. Первый в Швейцарии завод по переработке ПЭТ-бутылок, 06.10.2014, http://www.alcoexpert.ru/itnews/19931-pervyj-v-shvejcarii-zavod-po-pererabotke-pyet-butylok.html

14. В Казахстане планируют открыть завод по переработке пластиковых бутылок, Виктория Кучма, 29.06.2016,https://kapital.kz/business/51530/v-kazahstane-planiruyut-otkryt-zavod-po-pererabotke-plastikovyh-butylok.html

15. Erzhanova Zh.A., Sulakvelidze N.V., Tussupbaev N.K., Bilyalova S.M., Kenzhaliyev B.K. Physicochemical and flotation characteristics of new foaming agent-svim produced from fusel oil //Complex Use of Mineral Resources.-2016.-№ 4.-P. 5-11.

Хабиев А.Т.

Көпфункционалды флотациялық реагенттерді алу үшін полимерлік материалдарды және модифицированных материалдарды қолдану болашақтар

Түйіндеме. Қазіргі таңдағы күрделі құрамды кенді өңдеудің жағдайы Қазақстандағы жоғары селективті және тиімді флотациялық реагенттерді, мысалы, жинағыштар мен көпірткіштерді өндірудің толық болмауын көрсетеді.Композициядағы күрделі кенді өңдеудің қазіргі жағдайы Қазақстанда коллекторлар мен үрлеген агенттер сияқты жоғары селективті және тиімді флотациялық реагенттерді өндірудің толық болмауын көрсетеді. Регенттер ауқымының күрт төмендеуі және импорттың жоғары құны импорттың жаңа флотациялық реагенттерін өндіруді және оларды шоғырландыратын зауыттарда қолдану үшін негізделген реагент режимдерін талап етеді.

Жаңа флотациялық реагенттерді синтездеу және қолдану уытты реагенттерді уытсыз немесе кем уытты заттармен алмастыруға бағытталған; көп селективті қолданылатын коллекторларды, көбік агенттерін, модификаторлар реагенттерін, сондай-ақ химиялық немесе термиялық өңдеу кезінде жақсы нашарлайтын реагенттерді іздеу. Осында флотациялық реагенттерді өндіруге арналған деполимерлеудің модификацияланған өнімдерін пайдалану идеясы іске асырылуда, бұл бірнеше мәселені шешуге мүмкіндік береді: біріншіден, полимерлік қалдықтарды пайдалану қоршаған ортаға қауіпті түрде жыл сайын қауіп төндіреді; Екіншіден, бұл идея жаңа флотациялық реагенттерді шығаруға мүмкіндік береді, олар кен концентрацияға ұшырайтын зауыттардың ресурстық қолжетімділігін шеше алады және белгілі (мысалы, спирт өндірісінің фузель майларына негізделген SWIM және композициялық реагенттер) отандық флотациялық реагенттерге полимерлі қалдықтардан.

Осыған орай, полимерлі материалдарды деполимеризациялау арқылы отандық және қол жетімді шикізаттан жаңа көпфункционалды флотациялық реагенттерді синтездеу технологиясын әзірлеу, содан кейін алынған өнімдерді модификациялау өте маңызды міндет..

Түйін сөздер: флотациялық реагенттер, полимерлі қалдықтар, полимерлі өндіріс.

Khabiyev A.T.

Prospects for the application of recycled and modified polymeric materials for the production of multifunctional flotation reagents

Summary. The current state of processing of complex ore in composition indicates the almost complete absence in Kazakhstan of the production of highly selective and effective flotation reagents, such as collectors and blowing agents. A sharp decrease in the range of regents and a high cost of imports requires the generation of new flotation reagent production and reagent regimes based on them for application in concentrating plants.

Synthesis and application of new flotation reagents are aimed at replacing toxic reagents with non-toxic or less toxic ones; the search for more selective-acting collectors, foaming agents, reagents of modifiers, as well as reagents that deteriorate well under chemical or thermal treatment. In this project, the idea of the usage of modified products of depolymerization for the production of flotation reagents is realized, which allows to solve several problems: firstly, the utilization of polymer wastes has an increasing threat to the environment from year to year; secondly, this project make is possible to generate new flotation reagents, which will be able to solve the resource availability of ore-concentrating factories and replace known (such as SWIM and compositional reagents based on fusel oils of alcohol production) to domestic flotation reagents made from polymeric waste..

In connection with this, the development of the synthesis technology for new multifunctional flotation reagents from domestic and available raw materials by depolymerization of polymer materials, followed by modification of the products obtained, is a very important task.

Keywords: flotation reagnts, polymer wastes, polymer industry.

УДК 547.3

В.А. Цой, Ж.Т. Албаева

Научный руководитель − Ж.Т. Албаева, кандидат химических наук, лектор

Казахский национальный технический университет имени К.И.Сатпаева,

Казахстан, г. Алматы

v.tsoy1707@mail.ru

СоВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА КАТАЛИТИЧЕСКОГО РИФОРМИНГА АТЫРАУСКОГО НПЗ

Аннотация. *Оптимизация процесса каталитического риформинга, являющегося самым масштабным процессом производства высокооктановых компонентов товарных автомобильных бензинов, особенно актуальна из-за высокого роста потребления автобензинов. СОвременные технологии риформинга с блоком межступенчатого разделения риформата позволяет заметно улучшить селективность процесса, увеличить выход риформата (на 8-9 % масс. на сырье) и снизить загрузку дорогостоящего платиносодержащего катализатора в реакторах на 20-25%*

Ключевые слова: *каталитический риформинг, высокооктановые моторные масла, катализатор.*

Нефтепереработка – важнейшая отрасль экономики страны, ее развитие относится к стратегическим задачам экономического роста государства. Оценка современного состояния Казахстанской нефтеперерабатывающей отрасли говорит о срочной необходимости ее модернизации: обновления оборудования, увеличения глубины переработки нефти, а также качества производимой продукции. Учитывая современные требования, предъявляемые к моторному топливу, а также потребность населения в нем, первоочередным этапом является совершенствование каталитического риформинга [1, 2].

Совершенствование каталитического риформинга включает несколько основных направлений:

- разработка более активных и селективных катализаторов;
- модернизация промышленного оборудования;
- оптимизация технологического режима процесса [3].

Риформинг проходит по следующей технологии:

1. Сначала, природный газ в компримированном состоянии смешивается с продувочным аммиакосодержащим газом аммиачного цикла синтеза с технологическими целями.
2. Смесь нагревается в дополнительном конвективном змеевике печи первого риформинга, затем ее подвергают очистке серой при низкой температуре.
3. После этого, происходит смешивание с водяным паром повышенной температуры, подогрев в змеевике конвективного вида, находящегося в печи первичного риформинга.

4. В конце смесь поступает в реакционные трубы в зону радиантной печи первичного риформинга.

5. Утилизируется тепло дымовых газов из печи первичного риформинга в дополнительных змеевиках зоны конвекции с помощью подогрева обычного газа отпаренного конденсата колонны.

Техническая составляющая риформинга заключается в экономии потребления энергии, улучшения надежности и эксплуатационной безопасности. Кроме того, за счет процесса происходит оптимизация всех стадий очистки с помощью серы и блока аппаратуры печи первичного риформинга, которая использует тепло для своей работы, повышение показателей выработки аммиака.

С 2010 – 2015 годы на Атырауском НПЗ реализовался проект основанный на строительстве технологического пакета «Paramax BTX», лицензируемого французской компанией «Axens» (секция предфракционирования ксилолов, секция изомеризации ксилолов, секция трансалкилирования толуола, секция разделения рафината), а также строительстве установки каталитического риформинга с непрерывной регенерацией катализатора и с блоком извлечения бензола.

Проект был реализован в рамках Государственной программы по форсированному индустриально-инновационному развитию Республики Казахстан на 2010-2014 гг., утвержденной Указом Президента РК №958 от 19.03.2010 г.

В рамках КПА планировалось выпускать 133 тыс. тонн бензола и 496 тыс. тонн параксилола в год, установки комплекса также могут работать в режиме производства высокооктанового компонента автобензина.

Целью проекта было увеличение сбалансированной мощности завода до 5 млн. тонн в год, также производство моторных топлив, соответствующих экологическим требованиям К3 и производство продукции с высокой добавленной стоимостью – бензола и параксилола. Участниками проекта являлись: НК «КМГ», АНПЗ, «Sinopec Engineering Group» (Китай), АО НГСК, «КазСтройСервис» (Казахстан).

25 декабря 2014 года в ходе общенационального телемоста «Новая индустриализация Казахстана» Главой Государства дан старт пуско-наладочным работам Комплекса по производству ароматических углеводородов на базе АНПЗ.

3 июля 2015 г. была выпущена первая партия бензола на Атырауском НПЗ.

2 октября 2015 г. был получен первый параксилол на Атырауском НПЗ.

4 декабря 2015 г. состоялась госприемка объектов первого пускового комплекса объектов установки по производству ароматических углеводородов Атырауского НПЗ [4].

С 1 января 2018 года Атырауский НПЗ перешел на выпуск дизельного топлива экологических классов К4 и К5 (аналоги Евро-4, Евро-5) и начал отгрузку продукции.

В ходе проведенного капитального ремонта на дизельной секции произведена замена катализаторов в реакторах гидроочистки и депарафинизации дизельных топлив на новейшие катализаторы лицензиара технологического процесса компании «UOP» (США). В результате замены катализаторов достигнуто снижение содержания серы в гидроочищенном дизельном топливе до 2−3 ppm. при норме для класса К5 не более 10 ppm, а для класса К4 не более 50 ppm.

В период подготовки перехода на выпуск продукции по новым стандартам топлива на объектах ТОО «Атырауский НПЗ» был проведен значительный комплекс мер, связанных с промывкой существующих трубопроводных систем, систем налива нефтепродуктов, чистотой резервуарных парков завода, наработаны опытно-промышленные партии дизтоплив К4 и К5,оформлены паспорта качества на продукты.

В государственных уполномоченных органах зарегистрированы декларации о соответствии продукции завода новым экологическим требованиям.

Также заводом были предъявлены высокие требования и к организациям,занимающихся транспортировкой продукции и поставкой цистерн под налив, связанные с новыми подходами при промывке цистерн и их чистотой. Аналогичные технические мероприятия в обязательном порядке должны быть проведены и на резервуарных парках нефтебаз и автозаправочных станциях.

Производимое Атырауским НПЗ дизельное топливо имеет высокие эксплуатационные показатели, а также отличается высоким уровнем экологичности, в частности, уменьшается количество вредных веществ при работе двигателей автотранспортных средств.

Установка каталитического риформинга с непрерывной регенерацией катализатора и блоком извлечения бензола

Установка каталитического риформинга с непрерывной регенерацией катализатора (без гидроочистки) с блоком извлечения бензола состоит из следующих секций:

Секция 100-200: Процесс каталитического риформинга нафты, основывающийся на лицензированной технологии компании AXENS.

Этот процесс включает две стадии:

Собственно процесс каталитического риформинга нафты, включая печи реакторов, улавливание и стабилизацию выходящих потоков;

Циркуляции и непрерывной регенерации катализатора, включающей транспортировку твердого материала, а также технологию движущегося слоя. Проектная производительность по сырью - 1млн. тонн/год Сырьем CCR является смесь гидроочищенных бензинов с блока гидроочистки существующих установок КУ ГБД и ЛГ

Назначение:

1) Получение высокооктанового компонента бензина с ОЧ ИМ 103

2) Сырьё для производства бензола и параксилола.

Секция 300: Установка экстрактивной дистилляции «Morphylane»:

Назначение: выделение ароматических углеводородов (бензола и толуола) из легкого риформата. Процесс основан на различной растворимости ароматических и неароматических углеводородов. В растворителе N-формилморфолин.

Производительность 271 тыс. т/год (по экстрагируемым ароматическим углеводородам).

Сырьем секции 300 является высокооктановые компонентов бензинов (или сырье для будущего комплекса ароматики) и сырья секции 300

Секция 400: Блок разделения (ректификации) бензольно-толуольной фракции, получение бензола и толуола:

Секция 500: Вспомогательная секция. В состав секции 500 входят:

1. блок подготовки газообразного топлива;
2. блок подготовки жидкого топлива;
3. факельная система;
4. блок подачи охлаждающей жидкости к насосам;
5. блок подачи технического воздуха, азота и воздуха КиП;
6. дренажная система сброса углеводородов [5].

Проведен литературный обзор по совершенствованию установок каталитического риформинга АНПЗ, в результате работ, завод перешел на выпуск дизельного топлива экологических классов К4 и К5, а также получен высокооктановый компонент бензина с ОЧ ИМ 103.

Литературы:

1. Дуплякин В.К. Современные проблемы российской нефтепереработки и отдельные задачи ее развития // Российский химический журнал. – 2007. – Т. 51. – № 4. – С. 11–12.

2. Нефедов Б.К. Углубленная переработка нефтяных остатков как стратегическое направление развития нефтеперерабатывающей промышленности России в 2010–2020 гг. // Катализ в промышленности. – 2010. – № 4. – С. 39–51

3. Кондрашев Д.О., Ахметов А.Ф. Оптимизация процесса каталитического риформинга бензина путем применения блока межступенчатой ректификации риформата// Нефтегазовое дело, 2006, С. 1-8.

4. https://energybase.ru/processing-plant/atyrau-refinery

5. https://energybase.ru/news/companies/anpz-peresel-na-vypusk-dizelnogo-topliva ekologi-ceskih-klassov-k4-2018-01-12.

В.А. Цой, Ж.Т. Албаева

Атырау мұнай өңдеу зауытында каталитикалық реформинг процесін жетілдіру

Түйіндеме. Коммерциялық моторлық бензиннің жоғары октанды компоненттерін өндірудің ең ауқымды процесі болып табылатын каталитикалық реформинг үдерісін оңтайландыру бензиннің жоғары тұтынуына байланысты. Реформатордың кезең-кезеңмен бөліну блогы бар заманауи реформалау технологиялары процестің селективтілігін едәуір жақсартуға, қайта өнімділікті (шикізат бойынша 8-9% -ға) арттыруға және реакторларда қымбат бағалы платина бар катализатордың 20-25%

Түйін сөздер: каталитикалық реформалау, жоғары октанды мотор майы, катализатор.

V.A. Tsoi, Zh.T. Albaeva

Improvement of catalytic reforming process at Atyrau refinery

Summary. Optimization of the catalytic reforming process, which is the most extensive process of production of high-octane components of commercial motor gasoline, depends on the high consumption of gasoline. Modern reforming technologies with a step-by-step separator of the reformer will significantly improve the selectivity of the process, increase productivity (8-9% on raw materials), and increase 20-25% of the expensive platinum catalysts in reactors.

Keywords: catalytic reforming, high octane motor oil, catalyst.

УДК 541.183:66.081.3:546.185

С.К. Ыдырышева

Ғылыми жетекшісі – Ш.Н. Кубекова, техн. ғыл. канд., доцент, қауымдастырылған профессор,

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті, Қазақстан, Алматы қ.

ЭКСТРАКЦИЯЛЫҚ ФОСФОР ҚЫШҚЫЛЫН ТЕМІР ҚОСЫЛЫСТАРЫНАН ТАЗАРТУ ПРОЦЕССІНДЕГІ СИНТЕТИКАЛЫҚ СИЛИКАГЕЛЬДІҢ ҚОЛДАНУ МҮМКІНДІКТЕРІН ЗЕРТТЕУ

Аңдатпа. *Қазіргі кезде экстракциялық фосфор қышқылын әртүрлі қоспалардан терең тазалау технологиясын дамыту фосфор қышқылы мен олардың негізінде алынатын өнімдердің сапасын арттыру үшін өте маңызды мәселе болып табылады. Берілген жұмыста адсорбент ретінде әртүрлі температураларда синтезделген Са-силикагельдің экстракциялық фосфор қышқылын темір қосылыстарынан тазарту процессінде қолданылу мүмкіндіктері зерттелінген. Әр түрлі орталарда синтетикалық силикагельдің ерігіштік қасиетінің және Fe^{2+} катионы бойынша статикалық алмасу көлемінің оның синтездеу шарттарына тәуелділігі анықталған. Алынған нәтижелері бойынша, термиялық өңдеусіз Са-силикагельдің ерігіштігі айтарлықтай жоғары (49,3%), сонымен қатар 100°С-та термиялық өңделген Са-силикагель үшін статикалық алмасу көлемі ең жоғары болатыны көрсетілген және 1,78 мг-экв Fe^{2+}/г-ға тең, ал 400°С-қа дейін температура жоғарылаумен ол 0,15 мг-экв Fe^{2+}/г дейін төмендейді. Бұл жағдайда Са-силикагельді термиялық өңдеу кезінде кеуектердің жалпы көлемі аз өзгереді.*

Түйін сөздер. *Экстракциялық фосфор қышқылы, адсорбент, тазарту, силикагель.*

Фосфор және оның қосылыстары тек химия өнеркәсібінде емес, барлық тірі организмдер мен өсімдіктердің өмірінде маңызды рөл атқарады [1]. Сондықтан табиғи фосфаттарды санитарлық-экологиялық нормативтерді сақтай отырып, мақсатты тауарлы өнімдерге өңдеу мәселелері маңызды, белгілі ғылыми және практикалық қызығушылық туғызады.

Табиғи фосфаттарды өңдеудің кең таралған өнімдерінің бірі фосфор қышқылы болып табылады. Фосфор қышқылын қышқылды өңдеу және элементті фосфордың тотығуы, ары қарай фосфор тотығының сумен абсорбциясы арқылы жүретін термиялық жолмен алуға болады. Бірақ, қазіргі кезде Қазақстан және ТМД елдерінде энергия тасымалдаушылардың бағасы артуына байланысты термиялық жолмен өңделетін фосфатты шикізатты қышқылдық жолмен өңдей отырып, экстракциялық фосфор қышқылын алу (ЭФҚ) технологиясына ауыстыру қажеттілігі туындайды.

Бастапқы экстракциялық фосфор қышқылының құрамында айтарлықтай мөлшерде (15% масс. дейін) қоспалар болады және термиялық фосфор қышқылына қарағанда, қоспалардан тазартусыз шектеулі өнім өндірісінде (минералды тыңайтқыштар, техникалық тұздар өндірісі) қолданылады. Сондықтан бүгінгі күнде ЭФҚ-ын қоспалардан терең тазалау технологиясын дамыту фосфор қышқылы мен олардың негізінде алынатын өнімдердің сапасын арттыру үшін өте маңызды және экономикалық жағынан үлкен сұранысқа ие.

Фосфорқышқылды ерітінділердің қоспалардан тазартудың органикалық еріткіштер экстракциясымен, сорбциялық әдіспен, қайта кристаллизациялау, ион алмасу, тұнбалау әдісімен тазалау, т.б. жолдары белгілі [2-3].

ЭФҚ-ын тазалаудың тиімді әдістерінің бірі қоспалардан жоғары дәрежеде тазартуды қамтамасыз ететін адсорбциялық әдіс болып табылады. Адсорбент ретінде белсенді көмірлер, сульфокөмірлер, силикагельдер, цеолиттер, балшықты минералдар, т.б. қолданылады [3-5].

Сондықтан бұл жұмыстың мақсаты – өнімдік ЭФҚ-ның сапасына теріс әсерін тигізетін темір қосылыстарынан экстракциялық фосфор қышқылын синтетикалық силикагель көмегімен тазалаудың мүмкіндіктерін зерттеу. Темір (III) фосфаттары фосфогипсті жуғанда фосфатты шикізаттың жоғалуын арттыра отырып, қатты фазаға $FePO_4 \cdot 2H_2O$ түрінде бөлінеді. Сонымен қатар, темір қоспалары $[FeF_2]^+$, $[FeF_6]^{3-}$ түрінде қиын ыдырайтын комплексті қосылыстар түзеді.

Біз адсорбент ретінде синтетикалық Са-силикагель қолдандық. Ол бастапқы Н-силикагельді кальций гидроксидінің ыстық қаныққан ерітіндісімен өңдеу арқылы алынды, ол 50 г силикальді 150 мл әк сүтімен 40 минут шейкерде араластыру арқылы алынды.

Алынған Са-силикагель 100°, 200° және 400°С температураларда термиялық өңделіп, ары қарай дистелденген су мен 30 %-дық фосфор қышқылында ерігіштігі анықталды. Сонымен қатар, алынған материалдардың судың сіңірілуі бойынша кеуектердің жалпы көлемі [6] және Fe^{2+} катиондары бойынша статикалық алмасу көлемі анықталды. Статикалық алмасу көлемін анықтауда модельді ерітінді мен адсорбент алынып, бөлме температурасында алынған суспензия 30 минут уақыт аралығында адсорбциялық тепе-теңдік орнағанша араластырылды. Реактор ретінде химиялық стакан, араластырғыш қондырғы-шейкер пайдаланылды. Тепе-теңдік орнағаннан кейін, сорбент ерітіндіден сүзгілеу арқылы бөліп алынды және сорбенттегі темір катиондары бастапқы ерітіндімен салыстыру арқылы анықталды. Алынған нәтиже кестеде келтірілген.

Синтезделген Са-силикагельдің сипаттамасы

Температура, °С	Ерігіштік, салыстр.%		Кеуектердің жалпы көлемі, $см^3/г$	Статикалық алмасу сыйымдылығы, мг-экв $Fe^{2+}/г$
	суда	30% H_3PO_4		
20	49,3	19,0	1,05	0,94
100	3,2	5,1	0,97	1,78
200	1,2	4,0	1,02	0,67
400	7,5	0,9	0,49	0,15

Алынған нәтижеге сәйкес, термиялық өңдеусіз Са-силикагельдің ерігіштігі айтарлықтай жоғары (суда – 49,3 салыстр.% және 30%-дық H_3PO_4 – 19,0 салыстр.%), сондықтан оның ЭФҚ-ын тазарту үшін адсорбент ретінде қолданылуы мүмкін емес. Са-силикагельді термиялық өңдеу кезінде оның ерігіштігі айтарлықтай төмендейді (кесте). Бұл жағдайда судағы ең төмен ерігішітігі 200°С температураларда термиялық өңделген Са-силикагельге, ал фосфор қышқылдағы ең төмен ерігіштігі – 400°С-та өңделген Са-силикагельге тән болады.

Кеуектердің жалпы көлемі термиялық өңдеу кезінде аз өзгереді, ал Fe^{2+} катионы бойынша статикалық алмасу көлемі 100°С-та термиялық өңделген Са-силикагель үшін жоғары (1,78 мг-экв $Fe^{2+}/г$), бірақ 400°С дейін температура жоғарылауымен статикалық алмасу көлемі 0,15 мг-экв $Fe^{2+}/г$ дейін төмендейді.

Сонымен, жүргізілген зерттеулері бойынша экстракциялық фосфор қышқылын темір қосылыстарынан тазарту процессінде адсорбент ретінде термиялық өңделінген Са-силикагельді қолданылу мүмкіндігі көрсетілген.

Әдебиеттер:

1. Фосфор в окружающей среде/ Под ред. А.Гриффита, А.Битонна, Дж. Спесера. – М: Мир, 1977

2. Левин Б.В., Гриневич А.В., Мошкова В.И. и др. Современное состояние и перспектива развития производства очищенной фосфорной кислоты в России//Труды НИУИФ.85 лет. – 2004. – С.119-129.

3. Кочетков С.П., Смирнов Н.Н., Ильин А.П. Концентрирование и очистка экстракционной фосфорной кислоты: монография/ ГОУВПО Иван.гос.хим.-технол.ун-т. – Иваново, 2007. – 304 с.

4. Смирнов Н.Н., Ильин А.П., Кочетков С.П. Очистка экстракционной фосфорной кислоты на угольных адсорбентах // Катализ в промышленности. – 2009. – № 5. – С. 22-27.

5. Пат. 2200702 Российская Федерация, МПК С01В 25/234, 25/237. Способ получения очищенной фосфорной кислоты / Смирнов Н.Н.; Кочетков С.П.; Хромов СВ.; Ильин А.П.; Лембриков В.М.; Малахова Н.Н.; Парфенов Е.П.; Пудовкина Т.Н. опубл. 20.03.2003. Бюл. №8.

6. Кельцев Н.В. Основы адсорбционной техники / Н.В. Кельцев. - 2-е издание; перераб. и доп. – М.: Химия, 1984. – 512 с.

С.К. Ыдырышева

Исследование возможности использования синтетического силикагеля в процессе очистки экстракционной фосфорной кислоты от соединений железа

Резюме. Синтезирован кальцийсодержащий силикагель и исследованы его растворимость в воде, фосфорной кислоте и сорбционные характеристики. Установлено, что исходный Са-силикагель обладает высокой водной растворимостью, которая резко снижается после термообработки. Минимальная растворимость в 30 %-ном растворе фосфорной кислоты составляет 1% для Са-силикагеля, термообработанного при 400°С. Показано, что максимальной обменной емкостью по катиону Fe^{2+}, обладает Са-силикагель, высушенный при 100°С, что позволяет использовать его для очистки экстракционной фосфорной кислоты.

Ключевые слова. Экстракционная фосфорная кислота, адсорбент, очистка, силикагель

S.K. Ydyrysheva

Research of a possibility of using of a synthetic silicagel in the processes of cleaning of an extraction phosphoric acid from compounds of iron

Summary. The calcium-containing silicagel was synthesized and its solubility in water, phosphoric acid and sorption characteristics were studied. It was found that the initial Ca-silicagel has a high water solubility, which sharply decreases after heat treatment. The minimum solubility in a 30% solution of phosphoric acid is 1% for Ca-silicagel, heat-treated at 400 ° C. It is shown that Ca-silicagel, dried at 100 °C, has the maximum exchange capacitance for the Fe^{2+} cation, which makes it possible to use it to purify the extraction phosphoric acid.

Keywords. Extraction phosphoric acid, adsorbent, cleaning, silicagel.

УДК 606

F. Rakhimbekova[1]
G. *Kurbanova[1], doctor of biological sciences, associated professor*
M. Orazgalieva[2], senior researcher, candidate of biological sciences, docent
[1]Kazakh National Research Technical University after K.I Satpaev, Almaty
[2]Kazakh Institute of Oncology and Radiology
rakhi004@umn.edu

IDENTIFYING OF GENETIC DEFECTS IN DRAVET SYNDROME AS AN EXAMPLE OF MODERN ACCURATE DIAGNOSTICS OF DISEASES WITH GENETIC BACKGROUND

Annotation: *Modern diagnostic tools such as real time PCR allow to accurately study genetic diseases that require analysis of large quantities of data. Quant Studio 12K Flex Real-Time PCR instrument is one of the leaders of market for such technologies. Dravet as an example of genetic disease is caused by single nucleotide polymorphisms in the alpha-subunit of sodium channel proteins of neuron. Sodium channels open for influx of ions which propagates electric impulse along the body of neuron. Na-K pump may be another contributor to cell death and genetic diseases. Dravet syndrome is complex disease that only partially explained by mutations in neurons.*

Keywords: *dravet, sodium channel protein, single nucleotide polymorphism, ion, neuron.*

Modern genotyping tools provide accurate identification of genetic defects; therefore clinical diagnostics should incorporate precise instrumental methods for diseases verification.

Many inheritable diseases are caused by point mutations within a certain gene. Traditional genetic screening is not fully applicable in this case. For that reason modern medical research uses advanced methods of genetic diagnosis such as SNPs that are performed primarily by advanced real-time PCR systems. Single nucleotide polymorphisms or SNPs are point mutations in certain genes that are currently researched for their correlation with genetic diseases. Many genetic defects of brain and nervous system are due to SNPs. The advantage of a real-time PCR system is a simultaneous run of multiple PCR reactions on micro plates. Quant Studio 12K Flex Real-Time PCR instrument is the most modern and efficient apparatus that is available on the market. It works by the principle of 96 or 384-well application. Every well is a small pit whose volume serves as reaction site. The instrument is equipped with Accufill System that allows loading samples into OpenArray plates without manual labor. OpenArray or so-called rs-chips plates are plates that incorporate genetic screening library of DNA pieces that are specifically designed to match samples. These DNA pieces are known as single nucleotide polymorphisms. The database of genetic library is available in PubMed database (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/snp/). Quant Studio does not allow to immediately detect genetic mutations because it requires manual labor, however with Quant Studio data acquisition and analysis requires much less time consumption.

Dravet syndrome is an example of a genetic disorder of CNS caused by SNP clinically presenting as epilepsy that develops in early childhood and hard to diagnose and treat (Marini, Sheffer, Nabbout, 2011). Majority of the Dravet cases were due to point mutations in the sodium channel genes. Sodium channel are typically voltage gated protein channels that are specifically responsible for action and repolarizing potentials in the nervous cells. Defects in those channels result in abnormal rhythms of neural conductivity which manifests itself as myoclonic epileptic seizures. One of genes coding for sodium channels is SCN1A. SCN1A is a gene located on chromosome 2 (Figure 1). This gene has 31 exons which explains multiple splicing and mutation copies of genes found in Dravet patients. Most of the SCN1A is expressed in the brain, lung and testis.

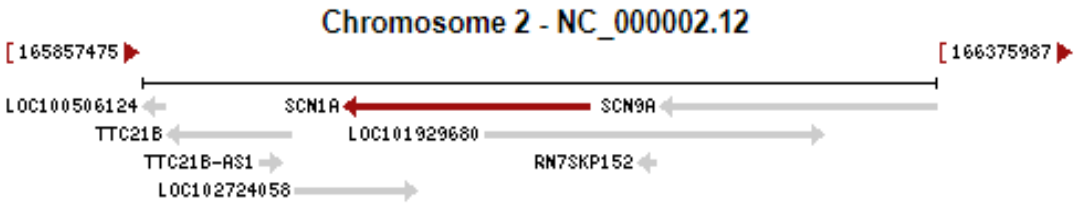


Figure1 - SCN1A gene on chromosome 2.

Single nucleotide polymorphisms in SCN1A is one of the methods of genetic screening for Dravet syndrome since other genes seems to be involved in diseases development. SCN1A codes for α-1 subunit of sodium voltage channel protein among other genes coding for sodium channels (Martin, Tang, Papale, 2007). These type sodium channels are primarily located in the brain and are responsible for signal transmission (SCN1A gene, 2017). Dravet syndrome is characterized by the abnormal electric waves in the brain that disrupt functioning of nervous system. Treatment options in Dravet depend on finding of link between ion channels and abnormal waves in the brain. Most recent research found that changes in amino acids of transmembrane region of voltage channel lead to most types of epilepsies, including Dravet syndrome. Sodium channels transmit electrical signals through the net and were first found in the jellyfish (Marban, 1998). Vertebrates express sodium channels in nervous system, only chordates expressing Na+ channels in striated muscle. Sodium channels evolved to support the need of coordination and fast communication. This force drove sodium channels to be expressed in axons and muscle. Mammalian heart cells contain five times of Na+ channels as much of Ca2+ channels and only a few copies of K+channels.

Alpha subunit of sodium channel provides main function of the Na+ channels, consisting of four internally homologous domains (Figure2). Selectivity and conductance of alpha subunit is determined by folding of the four domains. Yellow segments in the Figure 2 are charged, green segments line pore. Part B shown aligned amino acid sequences, red circled letters are highly conserved selectivity filters common among K+ and Ca2+ channels respectively.

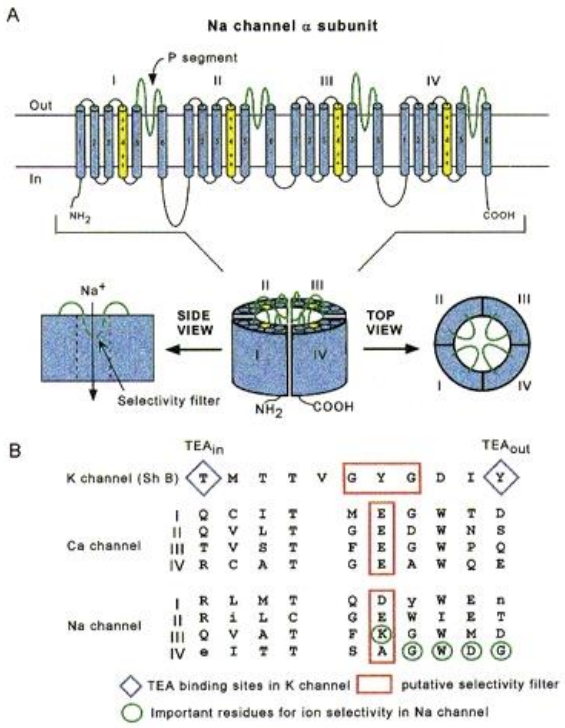


Figure 2 - Alpha subunit of Na+ channel.

Voltage changes conformation in the sodium channel (Figure3). Hyperpolarized channel is occluded, charged segments of the pore obstruct the way. Depolarized channels opens due to sudden and rapid decrease in polarity. In this state ions are able to freely pass through the pore.

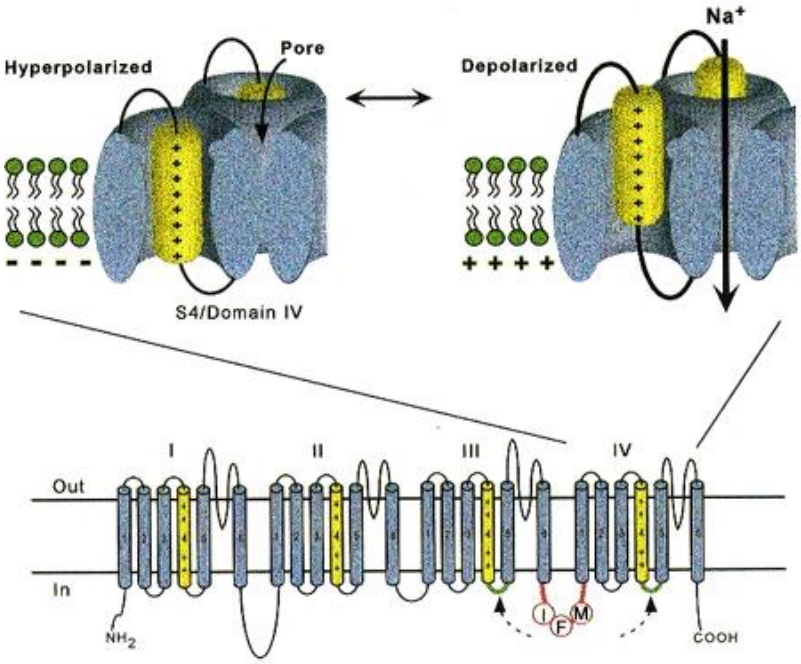


Figure3 - Schematic structure of alfa-subunit of Na+ channel (S4/Domain IV pomp)

Sodium channels are primarily found in the plasma membrane (Дмитриенко, 2015). Sodium channels are voltage-sensitive. Channels open for influx of ions into the cell, membrane polarity inverts. This propagates signal along the body of the cell. SCN1A is responsible for closing of ion channels specifically which may explain its role in Dravet syndrome. Channels fail to close and with additional influx of ions disruption of conducting signal and membrane potential is observed.

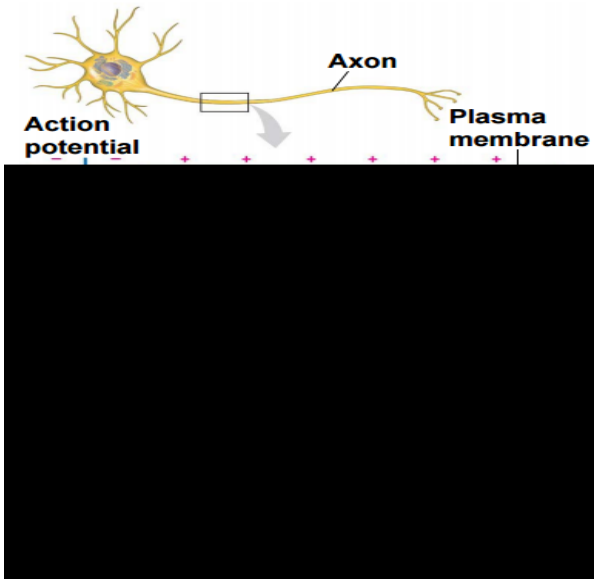


Figure 4 - Propagation of action potential along the body of axon in neurons.

Sodium channels define Dravet syndrome. As shown in the figure 4 first step in the neural firing is opening of sodium channels and influx of sodium ions into the cells. Membrane depolarizes

because membrane charge deters. Signal propagates, neighboring potassium channels open outwards, cause influx of ions outside of cell. This stage is called repolarization. Charge of membrane is restored, followed by short refractory period during which Na-channels are inactivated which causes ions to passively diffuse back to their normal chemical balance.

Na-K ion pump may be another contributor to cell death and development of neural genetic diseases. This pump transports 3 Na ions out and 3 K ions in to the cell supporting ion optimal concentrations. During programmed cell death or apoptosis cell loses volume, chromatin condenses, DNA degrades (Suhail, 2010). Ionic balance in cell determines cell volume. Apoptosis first increases intracellular Na, then depletes Na and K ions from inside. High solute concentration outside of the cell causes shrinkage of the cell and gradual death.

Dravet syndrome is linked to the mutations occurring in neurons. Scientists still search for answers of what is causing the disease because symptoms only partially can be explained by these mutations.

List of sources:

1 QuantStudio 12K Flex Real-Time PCR System. (n.d.). In Thermofisher. Retrieved from https://www.thermofisher.com/kz/en/home/life-science/pcr/real-time-pcr/real-time-pcr-instruments/quantstudio-12k-flex-real-time-pcr-system.html

2 Marini, C., Scheffer, I. E., Nabbout, R., Suls, A., De Jonghe, P., Zara, F. and Guerrini, R. (2011). The genetics of Dravet syndrome. Epilepsia, 52, 24–29. doi:10.1111/j.1528-1167.2011.02997.x

3 SCN1A gene. (2017). In Genetics Home Reference. Retrieved from https://ghr.nlm.nih.gov/gene/SCN1A#normalfunction.

4 Martin, S. M., Tang B., Papale L., Yu H. F., Catterall A. W., Escayg A. (2008). The voltage-gated sodium channel Scn8a is a genetic modifier of severe myoclonic epilepsy of infancy. Human molecular genetics. 16(23). 2892-9. doi:10.1093/hmg/ddm248.

5 Marban, E., Yamagishi, T., & Tomaselli, G. F. (1998). Structure and function of voltage-gated sodium channels. The Journal of Physiology, 508(Pt 3), 647–657. http://doi.org/10.1111/j.1469-7793.1998.647bp.x.

6 Дмитренко Д.В., Шнайдер Н.А., Мартынова Г.П., Строганова М.А., Замай А.С., Газенкампф К.А., Говорина Ю.Б., Дюжакова А.В., Шилкина О.С. МУТАЦИИ НАТРИЕВЫХ КАНАЛОВ КАК ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ПРЕДИКТОР ФЕБРИЛЬНЫХ ПРИСТУПОВ У ДЕТЕЙ // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 5.; URL: http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=22774 (дата обращения: 02.03.2018).

7 Suhail, M. (2010). Na+, K+-ATPase: Ubiquitous Multifunctional Transmembrane Protein and its Relevance to Various Pathophysiological Conditions. Journal of Clinical Medicine Research, 2(1), 1–17. http://doi.org/10.4021/jocmr2010.02.263w.

Ф.К. Рахимбекова, Г. Курбанова, М. Оразгалиева.

Драве синдромындағы генетикалық ақауларды үлгісі ретінде генетикалық фонмен ауруларды заманауи диагностикалау

Түйіндеме. Генетикалық ауруларды диагностикалаудың заманауи әдісі - нақты уақыттық ПТР. Драве синдромының себебі - натрий арналарының альфа бөлігіндегі мутация. Натрий арналары жасуша ішіндегі иондардың ағымы үшін ашады және жүйке жүйесінің электрлік импульстарының өткізгіштігін бақылайды. Өткізгіштердің өзгеруі бұзылуларға алып келеді, олардың мысалдары Драве.

Түйін сөздер: драве, натрий каналы ақуызы, бір нуклеотидті полиморфизм, ион, нейрон.

Ф.К. Рахимбекова, Г. Курбанова, М. Оразгалиева.

Определение генетических дефектов при синдроме Драве как примера современной точной диагностики заболеваний с генетическим фоном

Резюме. Современный метод диагностики генетических заболеваний –это реал-тайм ПЦР. Причиной синдрома Драве являются мутации в альфа-субъединице натриевых каналов. Натриевые каналы открываются для потока ионов внутрь клетки и контролируют проводимость электрических импульсов нервной системы. Измения проводимости приводят к нарушениям, примеров которых является Драве.

Ключевые слова: драве, натриевые канальные белки, однонуклеотидный полиморфизм, ион, нейрон.

УДК 628.544/631.879.42/579.63

А. Абдисаламова, А. Ш. Жакипбекова, С.М. Джолдыбаева, Г.А. Джамалова
Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева, Казахстан, г.Алматы
malinik7@mail.ru

ЭМИССИЯ ФИЛЬТРАТА ПРИ АНАЭРОБНОМ БИОРАЗЛОЖЕНИИ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ В БИОРЕАКТОРЕ

Аннотация. *В процессе биоразложения органических коммунальных пищевых отходов получено 855 мл фильтрата, при этом цвет менялся от ярко желтого до коричневого и темно-коричневого. Границы pH находились на уровне кислой фазы (от 5,8 до 6,6) с первого по восьмой день переработки и щелочной – в последующие дни переработки (8,1 - 8,6). По показателям ХПК (ХПК 14749 мгО/л) и БПК (БПК 13120 мгO_2/л) фильтрат можно отнести к фазе «молодой» до седьмого дня переработки в биореакторах, т.к. их показатели подтверждают справочные данные (по ХПК 5 000 – 30 000 мгО/л; по БПК 2 000-20 000 мгO_2/л). В последующие дни переработки, начиная с 8-го дня до 43-го дня включительно, выделяемый из биореактора фильтрат можно по показателям ХПК (ХПК 2759-360 мгО/л) и БПК (БПК 1130-85,3 мгO_2/л) отнести к «старой» фазе.*

Ключевые слова: *органический субстрат «твердые бытовые отходы + отходы растениеводства», анаэробное брожение, фильтрат.*

В процессе анаэробного биоразложения органических отходов вместе с фильтрационными водами полигона твердых бытовых отходов в окружающую среду поступают ксенобиотики, которые и представляют существенную угрозу для природной среды [1].

Цель исследования: Изучить особенности эмиссии фильтрата в биореакторах при интенсификации анаэробного биоразложения органических коммунальных пищевых отходов.

Методика работ основывалось на проведении экспериментальных и лабораторных исследований.

Органолептические свойства фильтрата, образующегося в процессе утилизации органических коммунальных пищевых и сельскохозяйственных растительных отходов представлены на графике рисунка 1.

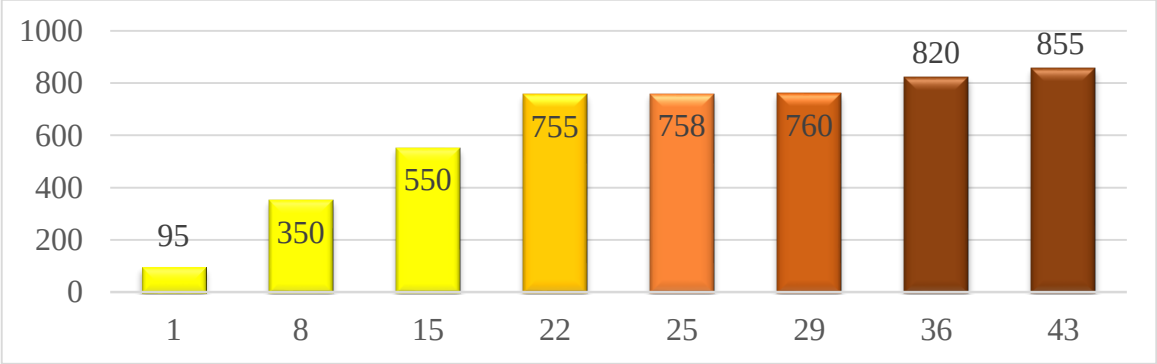


Рисунок 1 - Эмиссия фильтрата из биореактора (мл) в процессе интенсивного биоразложения органических коммунальных пищевых отходов

Из рисунка 1 видим, что:

- в первые 15 дней эксперимента было выделено 550 мл ярко-желтого фильтрата (в среднем, 53,5 мл в сутки),

- с 16 по 29 сутки эксперимента количество выделенного фильтрата было относительно постоянным и держалось на уровне 755-760 мл, при этом цвет фильтрата изменился за данный период от ярко-желтого до коричневого,

- с 30 по 43 сутки эксперимента количество выделенного фильтрата составило 885 мл с изменением цвета с коричневого до темно-коричневого,

- наибольшее количество фильтрата в объеме 550 мл выделено в первые 15 день эксперимента, тогда как в последующие дни было выделено всего 335 мл.

В дополнение к рисунку 1 следует отметить, что в процессе всего анаэробного биоразложения еженедельно добавлялась дистиллированная стерильная вода в объеме 250-300 мл.

Основные химические показатели фильтрата в процессе анаэробного интенсифицированного разложения представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Основные химические показатели фильтрата в процессе анаэробного интенсифицированного разложения

День эксперимента	pH	ХПК, мгО/л	$БПК_5$, $мгО_2$/л
1	5,8	14749	13120
8	6,6	2759	1130
15	8,1	1648	190
22	8,3	1270	190
25	8,6	1250	131,3
29	8,1	1102	119,9
36	8,0	452	99,9
43	8,0	360	85,3

Как видим из таблицы 1, в процессе интенсифицированного анаэробного разложения органических коммунальных пищевых отходов границы pH находились на уровне кислой фазы (от 5,8 до 6,6) с первого по восьмой день переработки и щелочной – в последующие дни переработки, при этом с 9-го по 25-й день переработки pH варьировал от 8,1 до 8,6, а с 26-го по 43-й день произошло плавное снижение pH с 8,5 до 8,0.

Как известно, микроорганизмы обитают в средах с pH от 0,5 до 12. Данный критерий позволил в нашем случае разделить микроорганизмы, обитаемые в биореакторе по отношению к pH на 3 группы: нейтрофилы (границы обитания pH для них от 4 до 9; внутриклеточное pH 7,5; кислотоустойчивые продуценты органических кислот – это уксуснокислые, молочнокислые бактерии; щелочеустойчивые – некоторые энтеробактерии), ацидофилы (границы обитания pH 0,5-5; внутриклеточное pH 6,5), алкалофилы (границы обитания pH 8-12; внутриклеточное pH 9,5). Среди ацидофил и алкалофил встречаются облигаты (потеряли способность расти в нейтральной области; из ацидофилл – это бактерии рода Thiobacillus, окисляющие серу и железо; алкалофил – некоторые бактерии рода *Bacillus*) и факультативы (растут в нейтральной области). Оптимальным pH для большинства прокариот является диапазон 6,5-7,5, для микромицет – 4,5-6, а для метанобразующих -7,0-8,5. В биореакторах уровень pH регулируется в процессе брожения самостоятельно [2].

Исходя из полученных по pH результатам можно констатировать, что в процессе интенсифицированного биоразложения органических коммунальных пищевых отходов до седьмого дня переработки выделяемый биореактором фильтрат можно отнести к «молодому» (pH 5,8), тогда как в последующие дни переработки (вплоть до 43-го дня), выделяемый из биореактора фильтрат можно отнести к «старому» (pH 6,6-8,6).

Для подтверждения данного положения рассмотрим следующие два важных химических показателя фильтрата, как ХПК и БПК (таблица 1).

Химическое потребление кислорода (ХПК) – это показатель [3]:

- интегральный (суммарный),

- характеризует содержание в воде восстановителей (органических и неорганических), реагирующих с окислителями,

- содержания, в частности в фильтрате, органических веществ по количеству потраченного на окисление химически связанного кислорода,

- контроля качества воды: информативный показатель антропогенного загрязнения воды.

Биохимическое потребление кислорода (БПК) – это показатель [3]:

- количество потребленного на биохимическое аэробное окисление кислорода,
- критерия уровня загрязнения воды органической природы.

Как видно из таблицы 1, по показателям ХПК (ХПК 14749 мгО/л) и БПК (БПК 13120 мгO_2/л) фильтрат можно отнести к фазе «молодой» до седьмого дня переработки в биореакторах, т.к. их показатели подтверждают справочные данные (по ХПК 5 000 – 30 000 мгО/л; по БПК 2 000-20 000 мгO_2/л) [4]. В последующие дни переработки, начиная с 8-го дня до 43-го дня включительно, выделяемый из биореактора фильтрат можно по показателям ХПК (ХПК 2759-360 мгО/л) и БПК (БПК 1130-85,3 мгO_2/л) отнести к «старой» фазе.

В процессе биоразложения органических коммунальных пищевых отходов получено 855 мл фильтрата, при этом цвет менялся в процессе биоразложения от ярко желтого (до 15 дня) до коричневого (22-29 дни) и темно-коричневого (с 36 дня). Границы pH находились на уровне кислой фазы (от 5,8 до 6,6) с первого по восьмой день переработки и щелочной – в последующие дни переработки (8,1 - 8,6). По показателям ХПК (ХПК 14749 мгО/л) и БПК (БПК 13120 мгО2/л) фильтрат можно отнести к фазе «молодой» до седьмого дня переработки в биореакторах и далее выделяемый из биореактора фильтрат можно по показателям ХПК (ХПК 2759-360 мгО/л) и БПК (БПК 1130-85,3 мгО2/л) отнести к «старой» фазе.

Литературы:

1 Джамалова Г.А. Интенсификация анаэробного разложения модельных образцов твердых бытовых отходов в биореакторах. Известия СПбГТИ(ТУ), 2014. – С.49 – 55.

2 Благоприятная среда обитания бактерий для получения биогаза URL: http://www.rosbiogas.ru/literatura/biogazovie-ustanovki-prakticheskoe (дата обращения 13.11.2017).

3 СанПиН 2.1.5.980-00. Гигиенические требования к охране поверхностных вод.

4 Санитарная очистка и уборка населенных мест: справочное издание / ред. А.Н. Мирный. - М.: Стройиздат, 1985. - 246 с.

А. Абдисаламова, А. Ш. Жакипбекова, С.М. Джолдыбаева, Г.А. Джамалова

Биореактордағы органикалық қалдықтардың анаэробты биодеградациялау кезіндегі фильтрат шығарындылары

Түйіндеме. Органикалық тамақ қалдықтарын биодеградациялау процесінде 855 мл сүзінді алынды, сонымен қатар оның түсі ашық сарыдан қоңырға және қара-қоңырға дейін өзгерді. pH шекаралары өңдеулердің бірінші күнінен сегізінші күніне дейін қышқыл фазасының деңгейінде (5.8-тен 6.6-ға дейін) болса, ал келесі өңдеу күндерінде сілтілі ортада (8.1 - 8.6) болды. ХПК (ХПК 2759-360 мгО/л) және БПК (БПК 1130-85,3 мгО2/л) көрсеткіштері бойынша сүзіндіні биореакторлардағы өңдеудің жетінші күніне дейін «жас» кезеңге жатқызуға болады, яғни олардың көрсеткіштері (ХПК бойынша 5 000 - 30 000 мг /л , БПК бойынша 000-20 000 мгО2 / л) анықтамалық деректермен расталды. Келесі өңдеу күндерінде, 8-ден 43-ге дейінгі күнді қоса алғанда, биореактордан шығарылған сүзіндіні ХПК (ХПК 2759-360 мгО/л) және БПК (БПК 1130-85,3 мгО2/л) көрсеткіштері бойынша «Ескі» фазаға жаткызуға болады.

Түйін сөздер: органикалық субстрат «қатты тұрмыстық қалдықтар + өсімдік қалдықтары», анаэробты ашыту, сүзінді.

A. Abdisalamova, A. Zhakipbekova, S. Joldybayeva, G. Jamalova

Emission of filter for anaerobic biodiversity of organic waste in bio-effect

Summary. In the process of biodegradation of organic communal food waste, 855 ml of the filtrate was obtained, while the color changed from bright yellow to brown and dark brown. The pH limits were at the level of the acid phase (from 5.8 to 6.6) from the first to the eighth day of processing and alkaline - in the subsequent days of processing (8.1 - 8.6). In terms of COD (COD 14749 mgO / l) and BOD (BOD 13120 mgO2 / L), the filtrate can be referred to the phase "young" up to the seventh day of processing in bioreactors, tk. their indicators are confirmed by reference data (for COD 5 000 - 30 000 mgO / l, for BOD 2 000-20 000 mgO2 / l). In the following days of processing, starting from the 8th day to the 43rd day inclusive, the filtrate released from the bioreactor can be attributed to the COD (COD 2759-360 mgO / l) and BOD (BOD 1130-85.3 mgO2 / l) "Old" phase.

Keywords: Organic substratum "solid household waste + crop waste", anaerobic fermentation, filtrate.

УДК 622.342.1

А.Т. Абубакриев, Э.М. Камалов, А.К. Койжанова, Г.А. Арыстанова, Д.Р. Магомедов
Научный руководитель−А.К. Койжанова, кандидат технических наук,
заведующий лабораторией,
АО "Институт металлургии и обогащения", Казахстан, Алматы
aigul_koizhan@mail.ru

ИЗУЧЕНИЕ АКТИВНОСТИ ЖЕЛЕЗООКИСЛЯЮЩИХ БАКТЕРИЙ В ПРОЦЕССЕ БИОВСКРЫТИЯ ХВОСТОВ ОБОГАЩЕНИЯ

Аннотация: *Представлены данные о физиологии роста тионовых микроорганизмов в процессе биоокисления хвостов флотации. Приведены результаты исследований по динамике роста, изменение pH среды, окисление железа и влияние микробных клеток на минералогический состав хвостов обогащения. Исследование проведены на хвостах флотации золотосодержащей руды Васильковского месторождения, с содержанием остаточного золота 0,43 г/т. В процессе исследований исходные хвосты флотации подвергали дополнительному измельчению на шаровой мельнице в течение 30 минут, добившись выхода класса -0,044 мм -92 %. По результатам минералогического анализа выявлено, что в основном исследуемый материал состоит из нерудного материала, представленного кварцем (52-54%), андезином (10-12%), микроклином (18-20%), мусковитом (2-3%), клинохлором и рибекитом (4-5%). Установлено, прямое влияние динамики роста клеток на активное окисление железа, что в свою очередь играет важную роль в процессе биовскрытия и извлечения остаточного золота из техногенных отходов. Наиболее экологически безопасным способом переработки является биоокисление.*

Ключевые слова: *биоокисление, хвосты обогащения, динамика роста клеток, окисление железа, минералогический состав.*

Внедрение бактериального выщелачивания, как и других гидрометаллургических способов добычи металлов, имеет большое экономические значение. Расширяются сырьевые ресурсы за счёт использования бедных и потерянных в недрах руд и т.д. Бактериальное выщелачивание обеспечивает комплексное и более полное использование минерального сырья, повышает культуру производства, не требует создания сложных горнодобывающих комплексов, благоприятно для охраны окружающей среды [1-4].

Актуальность данного направления исследования обусловлена наличием в нашей стране большого количества бедных золотосодержащих руд и отходов их производства, являющихся потенциальным резервом увеличения производства золота. Поэтому исследования, направленные на повышение эффективности извлечения золота из техногенного минерального сырья имеют не только научно-практическое, но и социальное и экологическое значение. Необходимо отметить, что для полноценного использования микроорганизмов в процессе извлечения золота нужно первоначально изучить их биологические свойства, их физиологию, которые в будущем будут пригодны для регулировки процессов биовскрытия. Наиболее активными являются культуры тионовых бактерий, адаптированные к комплексу факторов (pH, тяжёлые металлы, тип концентрата и т.д.) в условиях активного процесса бактериального выщелачивания. В связи с этим, целью данной работы является изучение активности железоокисляющих бактерий в процессе биоовскрытия хвостов обогащения.

Объектами исследования являлись отвальные хвосты флотации золотоизвлекательной фабрики ТОО «Altyntau Kokshetau», содержащих золото (Au-0,43 г/т). Вовлечение в производство хвостов флотации золотоизвлекательных фабрик позволит значительно расширить минерально-сырьевую базу золота.

Для изучения физиологических свойств бактерий в процессе биовскрытия хвостов флотации были использованы различные штаммы тионовых бактерий A. ferrooxidans, выделенные из исходной руды Васильковского месторождения - штамм 1 (тест 1), отвалов кучного выщелачивания того же месторождения - штамм 2 (тест 2) и лабораторный штамм - штамм 3 (тест 3). В процессе биовскрытия параллельно изучались биологические свойства

этих штаммов, которые непосредственно определяют активность исследуемых штаммов: изменения pH среды, плотность клеток, окислительные свойства (окисление Fe^{2+} до Fe^{3+}).

Условия предварительного биологического окисления (для трех штаммов одинаковые условия биовскрытия):

тесты 1,2,3: масса пробы 100 г (90 % -0,044 мм), предварительная промывка хвостов флотации от следов примесей (Т:Ж=1:4; H_2SO_4 – 1-2 %; температура 25ºС; время агитации – 2 ч); бактериальное вскрытие промытого кека (Т:Ж=1:5; pH – 1,8-2,5; Fe^{3+} - 8,5 г/дм^3; концентрация бактериальных клеток *A. ferrooxidans* – 10^6 кл/мл; продолжительность биовскрытия – 240 ч, непрерывное перемешивание на шейкере при 230 об/мин). После биовскрытия биокек промывали щелочным раствором до нейтрального показателя pH-6,5 и для последующего цианирования промывали до pH-10.

Как было сказано выше, в процессе биовскрытия изучались биологические свойства трех штаммов. Все три культуры были культивированы на синтетической среде 9К (Сильвермана и Люндгрена). В процессе биоокисления были определены следующие параметры: изменение pH среды, плотность клеток бактерий, а также окисление двухвалетного железа до трехвалентного, концентрация сопутствующих элементов переходящих в раствор. Результаты приведены на рисунках 1, 2.

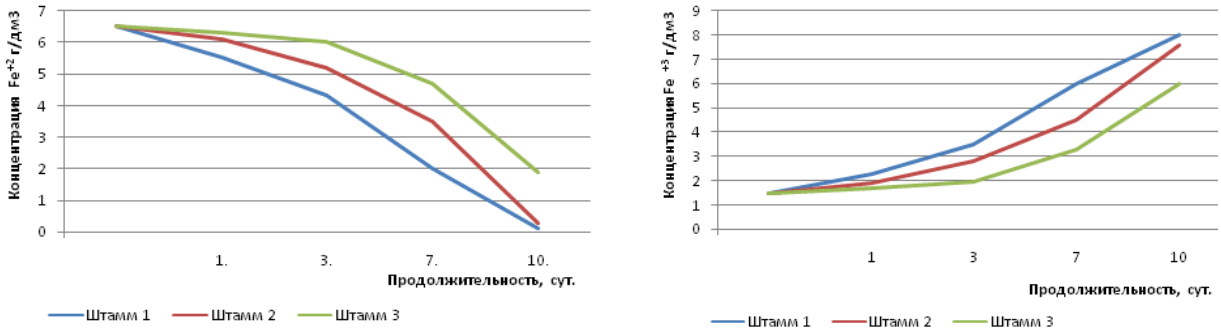


Рисунок 1 - Степень окисления железа (с Fe^{2+} до Fe^{3+}) тионовыми бактериями в процессе биовскрытия

В результате опытов установлено, что окислительные свойства 3-х различных штаммов отличаются между собой. Наиболее активным был штамм 1, где активное окисление двухвалентного железа наблюдается с первых же суток. Изначально концентрация общего железа в растворе составляла 8,0 г/дм^3, далее в процессе биовскрытия происходит полное окисление железа и на 10 сутки остаточное концентрация двухвалентного железа составила 0,05 г/дм^3. В остальных штаммах на 10 сутки этот показатель был равен: штамм 2 – 0,3 г/дм^3 и штамм 3 – 1,9 г/дм^3. По степени окисления железа можно судить, что наиболее активным является штамм 1, так как этот показатель является одним из преимущественных факторов при вскрытии золотосодержащих минералов из трудновскрываемых упорных отходов.

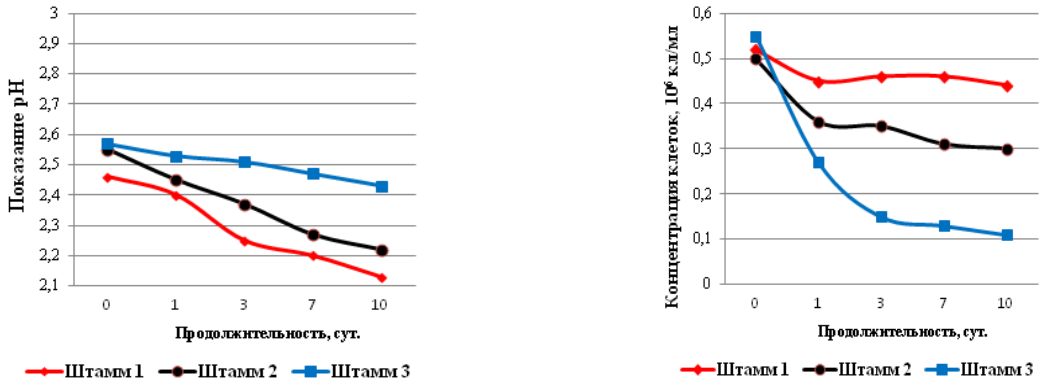
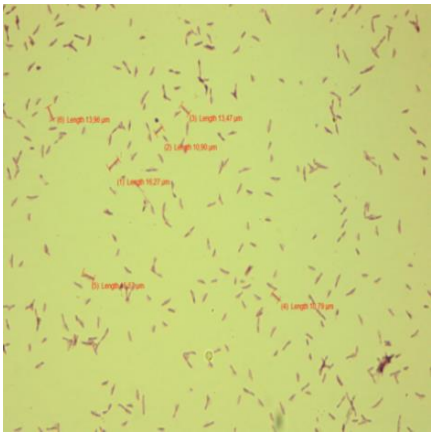


Рисунок 2 - Изменение pH среды и концентрации клеток в процессе биовскрытия

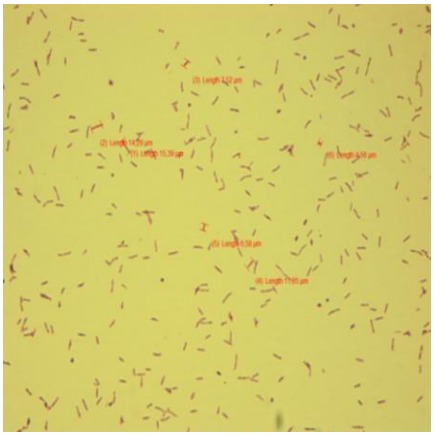
Как видно на рисунке 2, в процессе биовскрытия в биорастворах со штаммами 1 и 2 идет активное подкисление среды. Изначально pH среды было равно 2,46-2,56, после 10 суток биовскрытия этот показатель составил pH=2,13-2,14. Наиболее активным был штамм 1, выделенный из руды Васильковского месторождения. Только у штамма 3 показатель pH на 10 сутки было 2,53, что указывает на то, что процесс активного роста клеток и окисления железа проходит менее интенсивно, по сравнению с другими штаммами. Также, судя по концентрации клеток в биорастворах можно сделать вывод, что штаммы 1 и 2 хорошо адаптируются к хвостам флотации и в процессе биовскрытия не наблюдались резких сокращений концентрации клеток. По графику видно, что изменение концентрации клеток происходит в очень медленном темпе и к концу процесса в биорастворах содержится достаточное количество клеток. В процессе биовскрытия уменьшение плотности клеток у штаммов 1 и 2 составляет всего лишь 15,4-40%, остаточная концентрация клеток в биорастворе составляет 84,6 % - у штамма 1, и 60 % у штамма 2, что указывает на резистентность данных штаммов к исследуемому субстрату. У лабораторного штамма 3 плотность клеток резко уменьшается после первых суток контакта с хвостами флотации, далее после 3 суток идет постепенное сокращение количество клеток. При уменьшении концентрации клеток процессе вскрытия трудноупорных минералов и их кристаллических решеток проходит в очень медленном темпе, что в последующем отрицательно влияет на процесс выщелачивания золота. Там, где не происходит резких колебаний концентрации клеток процесс окисления железа идет активно и процесс разрушения кристаллических решеток, где ассоциировано золото, осуществляется намного интенсивнее. Это свойство характерно для активных штаммов, таких как в наших опытах – штаммы 1 и 2. Если сравнить по активности клеток и интенсивности окисления железа, то штамм 3 (лабораторный штамм) проявил меньшую активность в процессе вскрытия минералов из хвостов флотации, что указывает на не эффективность использования данного штамма для биовскрытия хвостов флотации. При микроскопировании также были обнаружены цельные клетки, без каких либо морфологических изменений (рисунок 3).

Как видно из рисунка 3, бактериальные клетки не подверглись морфологическим изменениям, и клеточная структура до и после биовскрытия сохранена, что указывает на адаптированность данных клеток к вещественному составу исследуемого объекта.

В результате проведенных опытов установлено, что в процессе биоокисления в растворе обнаружено изменение концентрации сопутствующих металлов переходящих в раствор благодаря деятельности тионовых бактерий. Это свидетельствует об активной деятельности данных микроорганизмов, и обнаруженные клетки в растворах после биоокисления также подтверждают их адаптацию к хвостам флотации.



Исходная культура штамм 1 до биовскрытия



Культура штамм 1 после 10 суток биовскрытия

Рисунок 3 - Бактериальные клетки штамма 1 под оптическим микроскопом при увеличении х 1000

В результате проведенных опытов по биоокислению установлено, что наиболее активным среди исследованных культур является штамм 1, выделенный из руды Васильковского месторождения, который показал быструю адаптивность к исследуемому объекту (хвосты флотации) по всем параметрам. Исходя из этого, можно сделать вывод: так как хвосты флотации по происхождению относятся к техногенным отходом данного месторождения то для эффективного извлечения золота в последующем цианировании приемлемым является использование штамма 1 при проведении предварительного биовскрытия.

Таким образом, в процессе биовскрытия хвостов изучены биологические свойства трех штаммов бактериальных культур A. ferrooxidans – выделенных из исходной руды Васильковского месторождения (штамм 1), из отвалов того же месторождения (штамм 2) и лабораторный (штамм 3). Установлено прямое влияние динамики роста клеток на активное окислении е железа в процессе биовскрытия хвостов. Определено, что окислительные свойства штаммов в достаточной степени отличаются между собой. Наибольшую активность из них проявил штамм 1. Показано, что бактериальные клетки штамма 1, с учетом того, что они являются аборигенными обитателями данного месторождения, быстро адаптируются к условиям биовскрытия и процесс происходит немного интенсивнее по сравнению с использованием других штаммов.

Литературы:

1 Tuovinen O.H., Kelly D.P. Biology of Th. Ferrooxidans in relation to the microbiological leaching of sulfi de ores // Z.Allg. Micribiol. 1972. V. 12. № 4. P. 311-396.

2 Бочаров З.В Игнаткина В.А., Абрютин Д.В. Технология переработки золотосодержащего сырья. – М.: Изд. Дом МИСиС, 2011, 328 с.

3 Канаев А.Т., Канаева З.К., Мырзаханова И.А., Уразбекова Г.Е., Сатыбалдиева Г.К., Мусаев К.Л. Глубокое извлечение золота из хвостов обогащения месторождения Акбакай культурой Aciditiobacillus ferrooxidans // Успехи современного естествознания. – 2013. – № 6. – С. 115-120.

4 Турин К.К., Башлыкова Т.В., Ананьев П.П., Бобоев И.Р., Горбунов Е.П. Извлечение золота из хвостов золотоизвлекательной фабрики от переработки упорных руд смешанного типа / Цветные металлы. – 2013. - №5. - С. 39-43.

А.Т. Абубакриев, Э.М. Камалов, А.К. Койжанова, Г.А. Арыстанова, Д.Р. Магомедов

Байыту қалдықтарын био-ашылуы темір тотықтыру бактерияларының белсенділігін зерттеу

Түйіндеме. Флотация қалдықтарның биототығуы процесінде тиондық микроорганизмдердің өсу физиологиясы туралы мәліметтер келтірілген. Өсу динамикасына, ортаны pH өзгеруіне, темірдің тотығуына және байыту қалдықтарын минералогиялық құрамына микробтық жасушалардың әсері туралы зерттеулер нәтижелері ұсынылған. Зерттеу Васильковка кен орнының флотация қалдықтары бойынша жүзеге асырылды, қалдық құрамында 0,43 г / т болатын алтын мөлшері бар. Зерттеу барысында алғашқы флотациялық қалдықтар шарикті диірменде 30 минуттан кейін -0,044 мм -92 % -ға жетуіне қосымша ұсақтауға ұшырады. Минералогиялық талдау нәтижелері бойынша зерттелген материал негізінен кварц (52-54 %), жәнегезе (10-12 %), микроклин (18-20 %), мусковит (2-3 %), клиноклон және рибекайт (4-5 %). Жасушалардың өсу динамикасының темірдің белсенді тотығуына тікелей әсерін тигізеді, бұл өз кезегінде адамның жасанды қалдықтарынан қалдық алтынның биоашылуы мен қалпына келу процесінде маңызды рөл атқарады. Экологиялық тұрғыдан өңдеу әдістерінің ишиндегі зиянсызы биототықтыру болып табылады.

Түйін сөздер: хемолитотрофтар, тотығу, байыту қалдықтары, жасуша өсу динамикасы, темір тотығуы, минералогиялық құрамы.

A.T. Abubakriev, E.M. Kamalov, A.K. Koizhanova, G.A. Aristanova, D. R. Magomedov

Study of the activity of iron-oxidizing bacteria in the process of Bio-opening tailings enrichment

Summary. Data on the physiology of growth of thionic microorganisms in the process of biooxidation of flotation tailings are presented. The results of studies on growth dynamics, changes in the pH of the medium, oxidation of iron, and the effect of microbial cells on the mineralogical composition of the tailings of enrichment are presented. The study was carried out on the flotation tailings of the gold-bearing ore of the Vasilkovsky deposit, with a residual gold content of 0.43 g / t. In the process of investigation, the original flotation tailings were subjected to additional grinding on a ball mill for 30 minutes,

achieving a yield of -0.044 mm -92%. According to the results of the mineralogical analysis, it was found out that the investigated material mainly consists of nonmetallic material represented by quartz (52-54%), andesine (10-12%), microcline (18-20%), muscovite (2-3%), clinochlore and riebeckite (4-5%). The direct influence of the dynamics of cell growth on the active oxidation of iron is established, which in turn plays an important role in the process of biovection and recovery of residual gold from man-made waste. The most environmentally safe way of processing is biooxidation.

Keywords: chemolithotrophs, biooxidation, tailings of enrichment, dynamics of cell growth, iron oxidation, mineralogical composition.

ӘОЖ 631.115(73); 633.1; 634.1; 635.1/8(075.8)

Н.Ж. Анарбек Н.Ж, С.У. Маханова, Б.Б. Анапияев
Ғылыми жетекшісі −Анапияев Б.Б., биология ғылымд. докторы, профессор
Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева, Казахстан, г. Алматы
anarbek.makhanova@mail.ru

ҚҰМАЙ (*SORGHUM BICOLOR* L.) ӨСІМДІГІН БИОЭТАНОЛ ӨНДІРІСІНДЕ ҚОЛДАНУ

Аңдатпа. *Соңғы кездері қалпына келетін шикізат көздерінен экологиялық тұрғыда қауіпсіз энергия көздерін өндіру және пайдалану өзекті болып табылады. Баламалы энергия көздерін алу әдістерін таңдауда биотехнологиялық әдістер ерекше орын алады. Болашағы бар энергия тасымалдаушысы ретінде биоэтанол - этил спирті (C_2H_5OH) кеңінен қолданылады. Биоэтанолды энергия көзі ретінде қалпына келетін биоресурстардан өндіруде құмай өсімдігі (Sorghum bicolor L.) ерекше орын алады.*

Түйін сөздер: *Құмай (Sorghum bicolor L.), шөлге төзімділік, биоэтанол, биотехнология, биоэтанол өндірісі.*

Биотехнологияның заманауи әдістерін қолдану экологиялық және экономикалық жағынан тиімді қайта қалпына келетін биоресурстардан энергияның балама түрлерін алуға зор мүмкіндік ашады. Экологиялық таза энергия тасымалдаушы ретінде биоэтанолды пайдалану өте тиімді. Биоэтанол этил спиртінен (C_2H_5OH) алынады.

Яғни, биоэтанол дегеніміз – техникалық абсолюттендірілген спирт. Елімізде биоэтанолды өңдеп алудың маңызы өте зор. Атап айтатын болсақ биоэтанолды ауыл шаруашылық дақылдарының ішінде; қант құмайы, бидай, арпа, жүгері, қант қызылшасы, картоп, күріш және басқа да өнімдерді өңдеу арқылы алуға болады. Осы агродақылдардан өңделіп алынған биоэтанолды қайта өңдеп жанар-жағар май алады.

Биоэтанолды өңдеу арқылы алынған жанар-жағар май, мұнай өнімінен өңделіп алынған жанар-жағар майға қарағанда әрі арзан, ауаны аса ластамайды. Бір сөзбен айтқанда экономикалық жағынан да, экологиялық жағдайда да өте тиімді. Өндірілетін этанолдың 80% - жанар-жағар май ретінде қолданылса, 12% - техникалық, 8% - азық-түлік ретінде пайдаланылады [1].

Қазіргі кезде биоэтанол алуда көптеген шикізат көздері қолданылуда, алайда оның барлығы қолжетімді және тиімді емес. Сондықтан басқа шикізат көздерін іздестіру қажет, мысалы, ағаш целлюлозасы немесе дәстүрлі қант пен крахмалдың көзі: қант қызылшасы (меласса, қызылша қалдығы), қамыс (бегасса), қант құмайы, картоп және тағы басқалар. Аталған өсімдіктердің ішінде ең қолайлысы құмай (Sorghum) өсімдігі болып табылады.

Құмай – әлемдік жерді өңдеуде 70-75 млн га жерге өсіріледі және егістік көлемі жөнінен бидай, күріш, жүгері мен арпадан кейін 5-ші орында тұр.Ол негізінен Азияда (49-50%), Африкада (32-33%) егіледі. Америкада егістік жердің 15 пайызын ғана құрайды, ал Австралия мен Еуропада бар-жоғы 2-3% көрсеткішке ие. Ең көп өсірілетін құмайдың түрі – азықтық құмай (60 млн га жерге өсіріледі) [2].

Құмай өсімдігі мынадай қасиеттерге ие:

- жоғары фотосинтездік потенциалы (қант қызылшасы, бидай, май бұршақ және т.б. дақылдардан 2 есе жоғары;
- суды үнемді пайдалануы (жүгері, бидай, арпа, күріш дақылдарына қарағанда суды айтарлықтай аз пайдаланады);
- құрғақшылыққа төзімді (жоғары ксерофиттілік, дамыған тамыр жүйесі, тығыз эпидермис, ауаның жоғары температурасында жапырақтарды ақ түсті балауыз тектес қабаттың түзілуі).

Сонымен қатар құмай өсіп дамуына ерекше қолайсыз жағдайлар кезінде өсуін тоқтатып, қолайлы жағдай туғанға дейін анабиозда болу қабілетіне ие;

Құмай құрғақшылыққа төзімділігімен, құнарлы топырақты аса қажетсінбейтідігімен еліміздің шөлді аймақтарында егуге қолайлы болып табылады. Құмай – құнарлылығы жөнінен және үлкен өнімімен жүгеріден асып түсетін, еліміздің шөлді аймақтарында өсе алатын , дәні толық піскенше жапырағы мен сабағының ылғалын сақтайтын дәнді дақыл. Сондықтан бірнеше рет орылғанымен, күз келіп салқын түскенше өсуін тоқтатпайды. Құмай дақылын өсіру және жинау негізінен құрғақ, қуаң аймақтар үшін өзекті жұмыс. Ресейде бұл дақылды Солтүстік Кавказ және Қиыр Шығыста өсіреді. Құмайдың сипаттық ерекшелігі – қолайсыз жағдай туғанда өсуін тоқтатып, кейін ыңғайлы жағдайда өсе алуы[3].

Құмай суландыру шарттары бойынша талап қойғыш дақылдар қатарына жатпайды. Ол өсіп-өркендеуі кезінде ылғал жетімсіздігіне жақсы бейімделген. Сондықтан су шығынын үнемдеу оңайға түседі. Транспирациялық коэффициенті – 300. Нақтылап айтқанда ол біржылдық астықтұқымдас өсімдіктердің құрғаққа төзімділерінің бірегейі болып табылады. Құмай тек қана құрғаққа төзімді, өнімділігі жоғары дақыл ретінде ғана емес, азықтық құндылығының жоғарылығымен жоғары бағаға ие.

Жалпы бұл культура үш бағытта қолданылады:

- Тағам өнеркәсібінде
- Жемшөп өндірісінде
- Биоэнергетикада

Мысалы: қант құмайының көптеген еріген қантты жинақтауы, оны тамақ өнеркәсібінің негізгі шикізат ретінде қарастырады. Халықты қантпен қант қамысын көптеп отырғызу арқылы қамтамасыз етуге болады, алайда болашақта қант құмайын өсіру экономикалық жағынан тиімді. Егерде қант қамысының құрамында тек сахароза болса, қант құмайының шырынының құрамында сахарозадан басқа көптеген фруктоза, глюкоза , т.б бар[4].

Халықаралық энергетикалық агенттіктің мәліметтері бойынша, биоэтанол өндірісі бойынша АҚШ бірінші орынды алады екен. Бұл елдің дүние жүзінде өндірілген барлық биоэтанол өндірісінде алатын еншісі 45,4 %. Екінші орынды Бразилия мемлекеті алатын болса, Евроодақ құрамына кіретін елдерде өндірілетін биоэтанол көлемі 16,5 % құрап отыр.

Болашақта

Согласно отчету Международного энергетического агентства, в 2012 году уверенным лидером в области производства биотоплива стали США. На эту страну пришлось 45,4% от всего произведенного в мире биогорючего. На третьем месте, сразу же за Бразилией — страны Евросоюза с долей в 16,6%.

Елімізде биотехнологияның заманауи әдістерін қолдану арқылы экологиялық және экономикалық жағынан тиімді, қайта қалпына келетін биоресурстардан энергияның балама түрі биоэтанолды шөлге төзімді және жоғары өнімді қант құмайынан (*Sorghum bicolor* L.) өндірудің болашағы зор.

Әдебиеттер:

1 Третьяков В.Т., Чан Т.К., Талычинский Р.М., Илолов А.М., Французова Н.А. Каталитическая конверсия биоэтанола в ароматические углеводороды в присутсвии перекиса водорода // Вестник Московского государственного университета тонких химических технологий. – 2013. – Т.7, №6. – С.77- 86.

2 Катков В.А. О ситуаций мировом рынке семян/ Селекция и семеноводство. -1999. №1. С 42-45

3 Алабушев А.В. Уникальные возможномти сорго / Земледелие. -2000. №3. С 19

4 Морару К.А. Перспективы использование сахарного сорго для обеспечение жизнедеятельности человека/ Agricultura Moldovei. –2000. №3. С 16-29

5 Горбунов С.И. Перспективы использования биоэтанола // Вавиловские чтения. Материалы конференции, посвященной 120-й годовщине со дня рождения академика Николая Ивановича Вавилова, Саратов, 26-30 нояб., 2007. - С. 82-84.

6 Баранник В.П. Этиловый спирт в моторном топливе / В.П. Баранник, В.Е.

7 Емельянов, В.В. Макаров и др., - М.: ООО «РАУ-Университет», 2005. - 184 с.

8 Kumar T, Dweikat, IM. Sato, S., Ge Z, Nersesian N, Chen H, Elthon, T. Bean, S., Ioerger BP, Tilley, M. and T. Clemente. 2012. Modulation of kernel storage proteins in grain sorghum (Sorghum bicolor (L.) Moench). Plant Biotech. J. 10: 533–544.

9 Ali, M., Rajewski, J., P.S. Baenziger, K. S. Gill, K. M. Eskridge and I. Dweikat. 2008. Assessment of genetic diversity and relationship among a collection of US sweet sorghum germplasm by SSR markers. Molec. Breeding. 21:497-509.

10 Christiansen, K.L., Weller, C.L., Schlegel, V.L., Dweikat, I.M. 2008, Comparision of Lipid Extraction Methods of Food-Grade Sorghum (Sorghum biolor) Using Hexane. Biological Engineering, 1:51-63.

Н.Ж. Анарбек, С.У. Маханова, Б.Б. Анапияев

Использование растений сорго (Sorghum bicolor L.) в производстве биоэтанола

Резюме. В последнее время является актуальным производить и использовать экологический безопасные источники энергии из возобновляемых источников сырья. Особое место при отборе методов получения альтернативных источников энергии отводиться биотехнологическим методам. В качестве многообещающего энергоносителя широко используется биоэтанол, который получают из этилового спирта (C_2H_5OH). Для пройводста биоэтанола перспективной является использование культуры сахарного сорго (Sorghum bicolor L.).

Ключевые слова: сорго (Sorghum bicolor L.), засухоустойчивость, биоэтанол, биотехнология, производство биоэтанола.

N.Z. Anarbek, S.U. Makhanova, B.B. Anapiyayev

The use of sorghum (*Sorghum bicolor* L.) plants in the production of bioethanol

Summary. Recently for production and use environmentally safe energy sources is topical the use the renewable sources of raw materials. A special place in the selection of methods for obtaining alternative energy sources should be given to biotechnological methods. As a promising energy carrier, bioethanol is widely used, which is obtained from ethyl alcohol (C_2H_5OH). The use of a sugar sorghum (*Sorghum bicolor* L.) culture for the production of bioethanol is promising.

Keywords: sorghum (Sorghum bicolor L.), drought tolerance, bioethanol, biotechnology, production of bioethanol.

УДК 612.613.1

Ф.Д. Әкімжан, Б.Б. Анапияев

Научный руководитель − Б.Б. Анапияев, доктор биологических наук, профессор
Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева, Казахстан, г. Алматы
bak_anapiyayev@mail.ru

БИОТЕХНОЛОГИЯ ЭКСТРАКОРПОРАЛЬНОГО ОПЛОДОТВОРЕНИЯ (ЭКО) ЧЕЛОВЕКА

Аннотация: *В данной статье изложены биотехнологические методы решения проблем с бесплодием. Бесплодие является актуальной проблемой XXI века. Методы вспомогательных репродуктивных технологий (ВРТ) направлены на преодоление бесплодия, при которых отдельные или все этапы зачатия и раннего развития эмбрионов проводятся вне организма.*

С помощью ВРТ могут быть преодолены практически все известные формы бесплодия. К методам ВРТ относятся: экстракорпоральное оплодотворение (ЭКО), интрацитоплазмати-ческая инъекция в сперматозоид (ИКСИ), внутриматочная инсеминация (ВМИ), инсемина-ция спермой донора (ИСД), суррогатное материнство, донорство ооцитов.

Ключевые слова: *яйцеклетка, вспомогательные репродуктивные технологии (ВРТ), экстракорпоральное оплодотворение (ЭКО), сперматозоиды, эмбрион, фолликула.*

В настоящее время, широкое развитие и применение находит вспомогательные репродуктивные биотехнологии. Оплодотворение яйцеклеток в лабораторных условиях вне организма матери (так называемое ЭКО — экстракорпоральное оплодотворение) позволяет преодолевать некоторые формы бесплодия у человека. Экстракорпоральное оплодотворение (от лат. extra — снаружи, вне и лат. corpus — тело, то есть оплодотворение вне тела, сокр. ЭКО́) — вспомогательная репродуктивная технология, чаще всего используемая в случае бесплодия [1-2]. Проблема бесплодия на сегодняшний день является не только медицинской, но и социальной проблемой. Среди супружеских пар детородного возраста в разных странах, в том числе и в Казахстане, бесплодие достигает 15%. В последние годы мужской фактор бесплодия составляет почти 50% в структуре бесплодия. Методы вспомогательных репродуктивных технологий (ВРТ) направлены на преодоление бесплодия, при которых отдельные или все этапы зачатия и раннего развития эмбрионов проводятся вне организма [3]. С помощью ВРТ могут быть преодолены практически все известные формы бесплодия. К методам ВРТ относятся: экстракорпоральное оплодотворение (ЭКО), интрацитоплазматическая инъекция в сперматозоид (ИКСИ), внутриматочная инсеминация (ВМИ), инсеминация спермой донора (ИСД), суррогатное материнство, донорство ооцитов [4]. Во всем мире метод ЭКО (экстракорпорального оплодотворения) рассматривается как основной способ лечения бесплодия. Он эффективен при любых его формах. Кроме того, ЭКО — зачастую единственный выход для семей, в которых болен мужчина [5].

Экстракорпоральное оплодотворение — сравнительно молодой метод лечения бесплодия. Впервые он был применён в Англии в 1978 году. Однако еще 200 лет назад предпринимались подобные попытки. [6].

Суть ЭКО (экстракорпорального оплодотворения) заключается в том, что в лабораторных условиях сперматозоиды встречаются с яйцеклетками в пробирке, а затем их подсаживают в матку бесплодной женщины или суррогатной матери. При благоприятном исходе процедуры (наступлении беременности), часты случаи, когда оплодотворение из пробирки приводит к многоплодной беременности: зачинается двойня или тройня, т.к. в попытке экстракорпорального оплодотворения принимают участие несколько яйцеклеток. По желанию женщины может производиться редукция (изъятие лишних зародышей), но бывает, что это приводит к гибели оставшихся и к последующему выкидышу [7].

Успех процедуры ЭКО составляет примерно 30-35%. Как известно, беременность наступает лишь в 30-35% попыток искусственного оплодотворения. Возникает вопрос: как быть тем 70 из 100 женщин, у которых не наступила беременность? Сколько раз можно предпринимать попытки ЭКО?

В каждом отдельном случае этот вопрос решается индивидуально. Сама процедура ЭКО достаточно безопасна и может повторяться много раз. У некоторых пар беременность наступает с 8-10 попытки. Разумный предел количества процедур есть, он определяется врачом в зависимости от конкретной ситуации [8]. При повторных попытках возможно использование эмбрионов, не использованных в предыдущий раз. К сожалению, гарантии наступления беременности при ЭКО никто дать не может. Донорство яйцеклеток. При пункции фолликулов может быть получено большее, чем необходимо количество яйцеклеток. В этих случаях здоровым женщинам предлагают стать донорами. Их яйцеклетки будут использованы в тех случаях, когда у пациентки нет своих яйцеклеток — после удаления яичников, в менопаузе, при изменённых яичниках и др.

Донорские яйцеклетки оплодотворяются спермой мужа той женщины, которой они имплантируются. В этом случае гормональная подготовка к ЭКО не требуется. В большинстве центров ЭКО лишние оплодотворённые и неоплодотворённые эмбрионы сохраняются в замороженном состоянии в независимости от того, будут они использованы у других женщин или нет. Срок хранения определён в 55 лет [9-10].

Методика ЭКО и ПЭ (перенос эмбрионов) технически достаточно сложна и состоит из следующих четырех этапов**:**

1. Стимулирование созревания яйцеклеток обеспечивается различными гормональными препаратами. По мере роста яйцеклеток производится анализ крови для определения гормональной реакции развивающегося фолликула и ультразвуковой контроль за ростом фолликулов в яичниках. [11].

2. Изъятие ооцитов (яйцеклеток). Эта операция осуществляется либо с помощью лапароскопического метода, либо с помощью аспирационной иглы под ультразвуковым контролем. Лапароскопия проводится с наркозом, путем разреза ниже пупка. Введение аспирационной иглы (через свод влагалища или стенку мочевого пузыря) осуществляется под местной анестезией. [12].

3. Оплодотворение яйцеклеток в культуре. Изъятые яйцеклетки помещают в специальную жидкую среду, куда затем добавляют сперматозоиды. Время первого обследования половых клеток - через 18 часов после введения сперматозоидов. [13].

4. Введение эмбриона в матку. Через 1-3 дня через катетер эмбрион доставляют в полость матки. Неудачная попытка воспроизводится через 3-4 месяца до четырех раз. Далее целесообразность пользования методом ЭКО и ПЭ, для данного случая, ставится под сомнение.

То есть, для того чтобы сделать ЭКО оба супруга или женщина проходят всестороннее обследование. Делаются анализы : крови – РВ и на СПИД – мазок, спермограмма мужа. Выясняется причина, из-за которой женщина не может забеременеть, что касается будущего отца, то проводятся исследования на способность его к зачатию. [14].

Для начала женщине проводят стимуляцию яичников – это делается с целью получения сразу нескольких зрелых яйцеклеток в течение одного менструального цикла. Это повышает вероятность наступления беременности. Зрелые яйцеклетки извлекаются при помощи пункции. Такую процедуру необходимо производить амбулаторно. После муж сдает сперму. При этом ее специальным образом подготавливают: сперматозоиды отмываются от семенной плазмы, потому что именно в семенной плазме содержится фактор, делающий сперматозоиды не способными к оплодотворению. Затем сперматозоиды соединяют с яйцеклетками, происходит оплодотворение, после чего клетки начинают делиться – развивается эмбрион. [15].

Через 2-3 дня он состоит уже из 4-8 клеток и может быть перенесен в матку. Обычно, для страховки переносят одновременно 3-4 эмбриона. "Приживается" один-два. Если жизнеспособными оказываются все перенесенные в матку зародыши, развивается многоплодная беременность. То, что оплодотворение произошло, подтверждается ультразвуковым исследованием. [16].

При зачатии "в пробирке" можно повлиять на здоровье будущего ребенка, контролировать пол плода и исключать некоторые генетические (наследственные) заболевания. Врачи обследуют эмбрион до того, как перенести его в матку. Эмбрионы, несущие ген наследственного заболевания, например, болезни Дауна, "отбраковываются". После того как зародыш прижился и начал развиваться женщина должна наблюдаться в обычной районной женской консультации. Роды при искусственном оплодотворении, лактация и развитие ребенка ничем не отличаются от этих же процессов при традиционном зачатии.

Первым "ребенком из пробирки" в СССР стала жительница города Красный Луч Луганской области Елена Донцова, родившаяся в клинике Научного центра акушерства, гинекологии и перинатологии РАМН в 1986 г. С 2006 г. в России в рамках нацпроекта "Здоровье" действует программа бесплатного лечения бесплодия методом ЭКО. [17].

За последние 30 лет бурное развитие медицины и биотехнологий дополнило первоначальную методику ЭКО новыми, более безопасными и эффективными методами изъятия, консервации, оплодотворения яйцеклеток и имплантации эмбрионов. Сейчас техника ЭКО позволяет решить проблему бесплодия не только у женщин, но и у мужчин: для искусственного оплодотворения методом интроцитоплазматической инъекции (ИКСИ) достаточно одного полноценного сперматозоида. Замороженные яйцеклетки могут безопасно храниться на протяжении десятков лет, что дает возможность женщине выбрать оптимальное время для беременности. Криоконсервация яйцеклеток дает надежду на материнство пациенткам, пережившим онкологические заболевания.

Литературы:

1 Кэй Элдер, Брайан Дэйл «Экстракорпоральное оплодотворение», МЕДпресс-информ, 2008

2 Лечение женского и мужского бесплодия. Вспомогательные репродуктивные технологии / Кулаков В.И., Леонов Б.В., Кузмичев Л.И.. — М.: Медицинское информационное агентство, 2008. — 592 с.

3 Э.Р. Норвитц, Д.О. Шордж «Наглядные акушерство и гинекология», ГЭОТАР-МЕД, 2003

4 Экстракорпоральное ополодотворение и его новые направления в лечении женского и мужского бесплодия / Кулаков В.И., Леонов Б.В.. — М.: Медицинское информационное агентство, 2000. — 782 с.

5 Никитин А.И. "Акушерство и гинекология", 1989, №8, с. 10–13

6 Фархутдинов Р.Р.. Громенко Д.С. Воздействие биофлафоноидов прополиса на процессы липопероксндации в гонадах крыс при интоксикации полихлорированными бифенилами // Вопросы питания. 2008. .Коб. С. 9-14.

7 Al-Gubory K.H., Fowler P.A., Gauel C. The roles of cellular reactive oxygen species, oxidative stress and antioxidants in pregnancy outcomes // Int. J. Biockem. Cell Biol. 2010. Vol. 42. P. 1634- 1650.

8 Elder K,, Dale B. In vitro fertilization. M.. 2008.

9 Malíes liwari A.. Griffiths S.. B ha tta chary a S. Global variations in the uptake of single embryo transfer i i Human reproduction update. 2011. №1. P. 107120.

10 Tamiiia H.. Takasaki A. et al. Oxidative stress impairs oocyte quality and melatonin protects oocytes from free radical damage and improves fertilization rate 7 J. Pineal Res. 2008. Vol. 44. P. 280-287.

11 Орбут Л. В., Рубанов А. А. Вопросы международно - правового регулирования «заменяющего материнства». /Советский ежегодник международного права. - М. 1989.

12 Корсак. В. С., Аншина М. Б., Каменецкий Б. А. и др. Принципы организации работы банка спермы доноров. /Проблемы репродукции. 1996. № 1.

13 Корсак В. С., Исакова Э. В. и др. Первый в России опыт осуществления программы суррогатного материнства. /Проблемы репродукции. № 2, 1996.

14 Красавчикова Л. О. Право на жизнь. /Вестник гуманитарного университета. Серия: Право. - Екатеренбург. 1996. № 1.

Ф.Д. Әкімжан, Б.Б. Анапияев

Адамды экстракорпоральды ұрықтандыру (ЭҰ) биотехнологиясы

Түйіндеме. Бұл мақалада бедеулік мәселелерін биотехнологиялық әдістерді қолданып шешу әдістері қарастырылған. Бедеулік XXI ғасырдың өзекті мәселе болып табылады. Көмекші репродуктивті технологиялар (КРТ) әдістері бедеулікті жеңуге бағытталған, онда ұрықтың жеке немесе барлық кезеңдері және эмбриондарды ерте дамыту денеден тыс жүзеге асырылады. КРТ көмегімен бедеуліктің барлық белгілі формаларын еңсеруге болады. КРТ әдістері мыналарды қамтиды: экстрокарпоралық ұрықтандыру, ұрыққа интритоплазмалық инъекция (ҰИИ), жатыр іші ұрықтандыру (ЖІҰ), донорлық сперматозоидпен ұрықтандыру (ДСҰ), суррогаттық ана, донорлық ооцитті пайдалану.

Түйін сөздер: жұмыртқа, көмекші репродуктивті технологиялар (КРТ), экстракорпоралды ұрықтандыру (ЭКҰ), сперматазойдтар, эмбрион, фолликула.

F.D. Akimzhan, B.B. Anapiyayev
Biotechnology of human in vitro fertilization (IVF)

Summary. This article describes biotechnological methods for solving problems with infertility. Infertility is a topical problem of the XXI century. Methods of assisted reproductive technologies (ART) are aimed at overcoming infertility, in which individual or all stages of conception and early development of embryos are carried out outside the body. With the help of ART, almost all known forms of infertility can be overcome. Methods of ART include: in vitro fertilization (IVF), intracytoplasmic injection into the sperm (ICSI), intrauterine insemination (IUI), insemination with donor sperm (ISD), surrogate motherhood, oocyte donation.

Keywords: egg, assisted reproductive technologies (ART), in vitro fertilization (IVF), spermatozoa, embryo, follicle

УДК 579.66

М.Т. Бекенова
Научный руководитель − Курбанова Г.В., доктор биологических наук, ассоциированный профессор
Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева, Казахстан, г.Алматы
bekenova_marzhan@mail.ru

ИЗУЧЕНИЕ МОЛОЧНОКИСЛЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ КАЗАХСТАНА

Аннотация: *В данной статье изложен метод выделения микроорганизмов из национальных кисломолочных продуктов – шубата и кумыса. Выделение чистых культур молочнокислых бактерий включает ряд этапов: выбор источников, отбор образцов, посев на плотную среду для выделения чистой культуры, исследование биологических свойств выделенных штаммов в целях их идентификации. Были описаны морфологические свойства микроорганизмов, а также их чувствительность к антибиотикам: тетрациклин, стрептомицин, пенициллин.*

Ключевые слова: *шубат, кумыс, питательная среда, идентификация, микроорганизмы, устойчивость к антибиотикам.*

Современные исследования в области пищевой биотехнологии показали, что качество, органолептические свойства продуктов на 70% связаны с микрофлорой [1]. Микрофлора может быть напрямую связана с местом получения сырья или же методикой и практикой переработки сырья. Так при производстве вин, используется термин «терруар», который является емким термином, под которым подразумевают одновременно микрофлору, место получения сырья и характерную микрофлору мест производства [2].

Так, одинаковые сорта винограда, выращенные в разных местах, дают совершенно разные параметры вин. Если делать параллель относительно кисломолочных продуктов, то всем известные болгарская палочка и молочный стрептококк дают многообразие йогуртов, производимых по всему миру. Казалось бы, известные 2 вида бактерии, а такое широкое разнообразие продуктов [3]. То же самое и в случае с кумысом и шубатом. Вековые традиции производства кумыса и шубата на территории Центральной Азии и Казахстана имеют большое разнообразие между собой по специфическому вкусу, аромату, текстуре продукта. Все они связаны со специфической микрофлорой того или иного места разведения животных, их рациона питания, используемой методикой приготовления напитков. Если в средние века Марко Поло кумыс назвал «шампанским степей», то с точки зрения пищевой биотехнологии он не сильно преувеличил [4].

Источниками выделения для молочнокислых бактерий являются национальные кисломолочные продукты, кумыс и шубат, производимые в Алматинской области Республики Казахстан. Посев и расчет микроорганизмов проводились в Казахстанско-Японском Исследовательском Центре при аграрном университете, на новейшем оборудовании Interscience произведенном во Франции, которое впервые был использован в Казахстане для данного исследования.

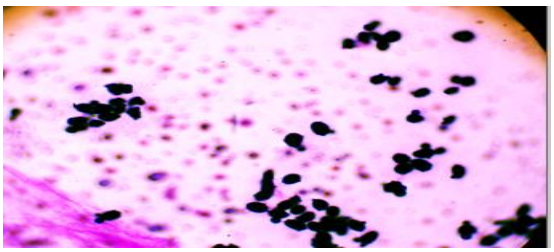
Изучение фенотипических и морфологических свойств микроорганизмов проводили на плотной среде – агаре MPC, г/л: бактопептон – 10,0; мясной экстракт – 10,0; дрожжевой экстракт – 5,0; глюкоза – 20,0; твин – 1,0; аммоний лимоннокислый – 2,0; натрий уксуснокислый – 5,0; гидрофосфат натрия – 2,0; магний сернокислый 7-водный – 0,1; марганец сернокислый 5-водный – 0,05; агар – 20,0.

Основным методом изучения морфологии в исследовании бактерий – микроскопия фиксированных окрашенных препаратов. Микроскопирование проводили с использованием микроскопа Levenhuk (Франция). Определение размеров клеток изучаемых культур микроорганизмов проводили с использованием окулярной линейки и объект-микрометра.

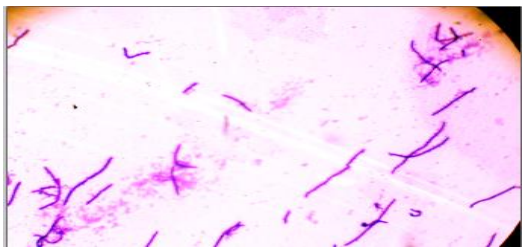
Дифференцировку бактерий по биохимическим свойствам их клеточной стенки проводили по Граму с использованием набора реактивов. Суть метода заключается в том, что клеточная стенка грамположительных бактерий прочно фиксирует генцианвиолет, не обесцвечивается этанолом и потому не воспринимает дополнительный краситель (фуксин). У грамотрицательных микробов генцианвиолет легко вымывается из клетки этанолом, и они окрашиваются дополнительным красителем.

Устойчивость исследуемых культур к антибиотикам анализировали с помощью набора дисков, пропитанных различными видами антибиотиков (тетрациклин, стрептомицин, пенициллин) преведены в таблице 1. Диски накладывали на плотную питательную среду, засеянную культурой наследуемого штамма, накладывали диски с антибиотиками и культивировали в течение суток при температуре 37°С.

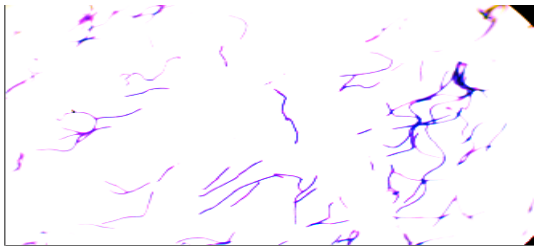
Результаты исследования. Технология выделения штаммов микроорганизмов из национальных продуктов Республики Казахстан осуществляется следующим образом. Для первичного выделения использовали молочную среду – стерильное обезжиренное молоко; бульон MRS; молочный агар – молоко с 3% агаром в соотношении 1:1; MRS-агар. Культуры выделяли методом десятикратных разведений с последующем высевом на чашки Петри с агаризованной средой MRS. Чашки культивировали при температуре 37°С в течение 1 суток. Из пробирок с видимым ростом микроорганизмов и с суммарных газонов на чашках проводили их генетическую идентификацию (рисунок 1).



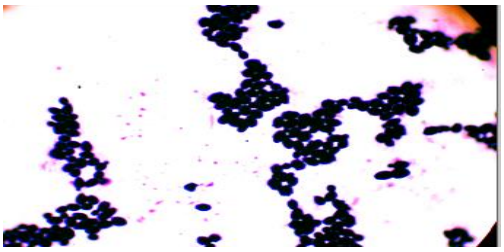
Enterococcus faecium **(Шубат)**



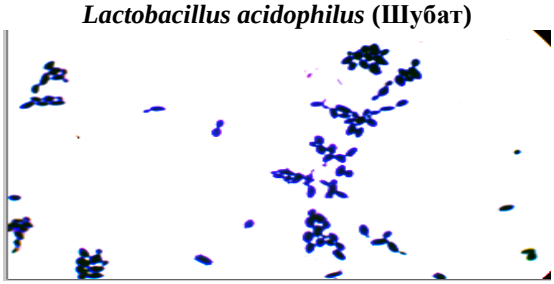
Lactobacillus paracasei **(Шубат)**



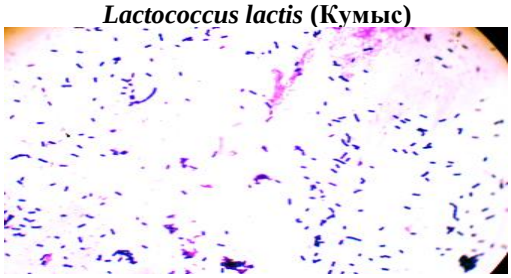
Lactobacillus acidophilus **(Шубат)**



Lactococcus lactis **(Кумыс)**



Enterococcus faecium **(Кумыс)**



Lactobacillus casei **(Кумыс)**

Рисунок 1 - Микроорганизмы выделенные из шубата и кумыса

Как видно из рисунков все выделенные микроорганизмы имеют различные формы: шаровидные, нитеобразные, палочковидные. Все выделенные штаммы являются не подвижными.

Чувствительность микроорганизмов к антибиотикам является важным показателем при использовании данных бактерий в пищевой промышленности. В результате изучения чувствительности штаммов, выделенных из казахских молочных продуктов к антибиотикам выявлено, что все штаммы, выделенные из кумыса и шубата, являются устойчивыми.

Таблица 1 - Чувствительность выделенных микроорганизмов на антибиотики

№	Микробиологические показатели	Нормируемые значения показателей*	Результаты исследований испытаний
Микроорганизмы шубата			
Enterococcus faecium	КМАФАнМ, КОЕ/г, не менее	$1x10^3$	$1.3x10^4$
	тетрациклин		резистентный
	пенициллин		резистентный
	стрептомицин		резистентный
Lactobacillus paracasei	КМАФАнМ, КОЕ/г, не менее	$1x10^3$	$1,7x10^4$
	тетрациклин		резистентный
	пенициллин		резистентный
	стрептомицин		резистентный
Lactobacillus acidophilus	КМАФАнМ, КОЕ/г, не менее	$1x10^3$	$0.4x10^4$
	тетрациклин		резистентный
	пенициллин		резистентный
	стрептомицин		Резистентный
Микроорганизмы кумыса			
Lactococcus lactis	КМАФАнМ, КОЕ/г, не менее	$1x10^2$	$5.9x10^3$
	тетрациклин		резистентный
	пенициллин		резистентный
	стрептомицин		резистентный
Enterococcus faecium	КМАФАнМ, КОЕ/г, не менее	$1x10^2$	$1.3x10^3$
	тетрациклин		резистентный
	пенициллин		резистентный
	стрептомицин		резистентный
Lactobacillus casei	КМАФАнМ, КОЕ/г, не менее	$1x10^2$	$0.2x10^3$
	тетрациклин		резистентный
	пенициллин		резистентный
	стрептомицин		резистентный

Были изучены основные свойства выделенных штаммов микроорганизмов из национальных молочных продуктов Республики Казахстан. Установлено, что выделенные микроорганизмы имеют палочковидную, нитеобразную, шаровидную формы, характерные для бактерий рода Lactobacillus, Lactococcus, Enterococcus. Подобраны параметры культивирования бактерий из шубата и кумыса: продолжительность культивирования – 24 ч., температура процесса 37 °С, среда – агаризованная среда (MRS). Изучена чувствительность штаммов, выделенных из казахских молочных продуктов, к антибиотикам.

Литературы:

1 Белясова, Н.А. Микробиология: Учебник / Н.А. Белясова. - Мн.: Вышэйшая шк., 2012. - 443 с.

2 Джей, Д.М. Современная пищевая микробиология / Д.М. Джей, М.Д. Лесснер, Д. Гольден. - М.: Бином, 2014. - 886 с.

3 Salminen, S.; von Wright, A; and Ouwehand, AC (eds.). Lactic Acid Bacteria: Microbiological and Functional Aspects. — 3rd ed, 2004.

4 Сеитов З.С. Кумыс. Шубат. — Алматы, 2005. — 288 с.

М.Т. Бекенова

Қазақстанның сүтқышқылды өнімдерінен бөлініп алынған микроағзаларды зерттеу

Түйіндеме. Бұл мақалада ұлттық сүтқышқылды өнімдерден, соның ішінде шұбат пен қымыздан микроағзаларды бөліп алу әдісі қарастырылған. Сүтқышқылды бактериялардың таза культурасын бөліп алу келесі кезеңдерді қамтиды: шикізат көздерін таңдау, үлгілерді таңдау, таза культураларды бөліп алу үшін қатты қоректік ортаға егу, бөлініп алынған штамдарды идентификациялау үшін олардың биологиялық қасиеттерін зерттеу. Микроағзалардың морфологиялық қасиеттері, сонымен қатар олардың тетрациклин, стрептомицин, пенициллин антибиотиктеріне сезімталдылығы қарастырылды.

Түйін сөздер. Шұбат, қымыз, қоректік орта, идентификация, микроағзалар**,** антибиотикке тұрақтылық.

M.T. Bekenova

Study of lactic acid microorganisms isolated from fermented milk products of Kazakhstan

Summary. In this article, is described a method for isolating microorganisms from national fermented milk products, shubat and koumiss. The isolation of pure cultures of lactic acid bacteria includes several steps: selection of sources, sampling, sowing on a dense medium for the isolation of pure culture, studying the biological properties of the isolated strains for the purpose of their identification. Were described morphological properties of microorganisms, as well as their sensitivity to antibiotics: tetracycline, streptomycin, penicillin.

Keywords: shubat, koumis, nutrient medium, identification, microorganisms, resistance to antibiotics.

УДК 628.544/631.879.42/579.63

Г.А. Джамалова [1], А.В. Гарабаджиу [2], С.М. Джолдыбаева [1]

[1] Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева, Казахстан, г.Алматы

[2]Санкт-Петербургский государственный технологический институт

j.ga@bk.ru

ТЕХНОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ КСЕНОБИОТИКОВ ВО ВРЕМЕНИ В КОМПОСТИРУЕМОМ МОДЕЛЬНОМ СУБСТРАТЕ «ТВЕРДЫЕ БЫТОВЫЕ ОТХОДЫ + ОТХОДЫ ПИЛЕНИЯ (ОПИЛКИ)»

Аннотация: *Приводятся результаты экспериментального исследования по изучению техногенной трансформации ксенобиотиков и микробиоценоза во времени в компостируемом субстрате «$_{мо}$ТБО+ отходы пиления (опилки)». Обнаружено, что в процессе аэробного разложения субстрата происходит трансформация как органолептических, так и физико-химических и микробиологических свойств. По поведению ксенобиотиков во времени в зависимости от испытуемой группы была выявлена закономерность, указывающая на то, что чем больше количество внесенного в субстрат опилок (150 г/кг ТБО против 50 г/кг ТБО), тем меньше количество ксенобиотиков, превысивших ПДК: наилучшие результаты получены в третей опытной группе (4,2 (Mo), 5,76 (Cd) и 7,1 (CH_2O) ПДК), далее следуют вторая (2,25 (Pb), 5,76 Mo), 8 (CH_2O) и 15,6 (Cd) ПДК) и первая (3,4 (Hg, Pb), 8,6 (Mo), 10,4 (CH_2O) и 22,9 (Cd) ПДК) группы.*

Ключевые слова: *Органический субстрат «твердые бытовые отходы + отходы пиления (опилки)», ксенобиотики, компостирование, фазы компостирования, компост.*

Известно [1], что древесные опилки вследствие значительной дешевизны и наличия полезных свойств (улучшают физико-химические свойства почв) широко практикуются для компостирования, поэтому было интересно изучить их влияние на поведение ксенобиотиков и микробиоценоза во времени в компостируемом модельном субстрате «твердые бытовые отходы» (моТБО).

Задачи исследования: изучение техногенной трансформации ксенобиотиков в компостируемом модельном субстрате «моТБО + отходы пиления (опилки)» во времени по стадиям развития в зависимости от количества внесенных в ТБО опилок.

Объектом исследования послужили модельные образцы ТБО ($_{мо}$ТБО), образующиеся, в среднем, в условиях юга и юго-востока Казахстана [2].

Компостирование проводили по методике, изложенной в работах [3, 4]. Продолжительность процесса компостирования: 9 мес.

Изучение физико-химической трансформации компостируемого субстрата «моТБО+ отходы пиления (опилки)» проводили в трёх повторных экспериментах в зависимости от фазы компостирования и количества добавленной в субстрат отходов пиления (опилки): 50 (опыт 1), 100 (опыт 2) и 150 г/кг ТБО (опыт 3).

Согласно [5, 6] опилки (древесные частицы, образующиеся как отходы пиления) по химическому составу содержат около 70 % углеводов (целлюлоза и гемицеллюлоза) и 27 % лигнина. Элементный состав опилок представлен на 50 % углеродом, 6 % водородом, 44 % кислородом и около 0,1 % азотом. Некоторые физические и механические свойства опилок: влажность – 8-15 %; насыпная плотность 220 – 420 кг/м^3; размеры – до 15 мм; коэффициент парусности – 0,13-0,8.

Физические и органолептические свойства компостируемого субстрата «моТБО+ отходы пиления (опилки)» во времени показаны в таблице 1.

Как видно из таблицы 1, физические условия прохождения эксперимента в зависимости от фазы развития компостируемого субстрата для испытуемых групп были одинаковыми. Агрегатное состояние и органолептические свойства компостируемой массы менялись под действием протекающих физико-химических и микробиологических трансформаций.

Таблица 1. Физические свойства компостируемого субстрата «моТБО+ отходы пиления (опилки)» во времени

Показатель	Фаза компостирования			
	Лаг	Мезофильная	Термофильная	Созревания
t, C^o	20	25-29	60	29-30
W, %	24-27	50-55	49-52	50-55
Агрегатное состояние	Грубодисперсная гетерогенная смесь	Грубодисперсная гетерогенная смесь	Взбухшие не переработанные хлопья опилок в общей рыхлой массе компоста	Взбухшие не переработанные хлопья опилок в общей рыхлой массе компоста
Аэрация	Ворошение компостируемого субстрата (раз в 10-15 дней)			

Вне зависимости от количества добавленных опилок агрегатное состояние для всех испытуемых групп трансформируется из грубодисперсной гетерогенной смеси (фазы: лаг, мезофильная) в рыхлую массу компостируемого субстрата с присутствием в них взбухших не переработанных хлопьев опилок (фазы: термофильная, созревание). Полученные результаты согласуются с данными, отраженные в работе [7], где показано что в процессе компостирования в течение 3-х месяцев эксперимента убыль целлюлозы составило 27,6 – 31,5 %, а лигнина 18,7 – 25,1 %.

На органолептические свойства существенное влияние оказывает количество внесенных опилок. При внесении опилок в количестве 50 и 100 г/кг ТБО, цвет переходит от коричнево-бежевого на начальном этапе до светло-коричневого на стадии созревания, а по запаху – от слабо-плесневого к слабому запаху опилок соответственно. Для группы опыта, где количество опилок составило 150 г/кг ТБО, наблюдали переход по цвету от золотисто-желтого до светло-коричневого, по запаху от слабо-плесневого до древесного соответственно.

Химический состав компостируемого субстрата «моТБО+ отходы пиления (опилки)» во времени по фазам развития представлен в таблице 2.

При учете снижения активности ксенобиотиков в зрелом компосте, полученного из субстрата «моТБО+ отходы пиления (опилки)» показало, как это видно из таблицы 2, что относительно хорошие результаты были в опыте при добавлении в субстрат 50 г/кг ТБО, т.к.:

1) из 20-ти исследуемых веществ в 6-ти случаях было отмечено по отношению к начальным показателям снижение их содержания на 2 % (Al), 30 % (Zn), 34 % (B, CH_2O), 40 % (Co) и 97% (PO_4^{3-}), тогда как в других опытных группах снижение концентрации ксенобиотиков обнаружено не было;

2) увеличение концентрации ксенобиотиков наблюдали в пределах от 17 – 100 % (Cd на 17%, Pb на 20%, Cr на 30%, Ba на 52%, NO_3^- на 60%, Ni на 74%, Hg на 80%, Mn на 91%, Cu на 93%) до 125 – 340 % (SO_4^{2-} на 125%, Mo, Se на 140%, Cl^- на 150%, Fe_{total} на 340%), тогда как в других опытных группах концентрация исследуемых ксенобиотиков возросла по сравнению с первоначальными данными на 29 – 239 % (третья опытная группа) и на 17 – 269 % (вторая опытная группа).

Если же учитывать превышение ПДК в зрелом компосте, то наилучшие результаты получены в третей опытной группе (4,2 (Mo), 5,76 (Cd) и 7,1 (CH_2O) ПДК), далее следуют вторая (2,25 (Pb), 5,76 Mo), 8 (CH_2O) и 15,6 (Cd) ПДК) и первая (3,4 (Hg, Pb), 8,6 (Mo), 10,4 (CH_2O) и 22,9 (Cd) ПДК) группы.

При учете изменчивости активности рассматриваемых веществ во времени по стадиям развития можно отметить следующую закономерность:

1) при добавлении в компостируемый субстрат 50 г/кг ТБО опилок: для 10-ти (Hg, Mo, Se, Ba, Mn, Cu, Ni, PO_4^{3-}, Fe_{total}, SO_4^{2-}) из 20-ти веществ концентрация ксенобиотиков максимально возрастает на стадии созревания, для 6-ти (Cr, Cd, Pb, Al, NO_3^-, CH_2O) – на стадии лаг и 4-х (B, Zn, Co, Cl^-) – на стадии мезофильного развития компостируемого субстрата;

2) при добавлении в компостируемый субстрат 100 г/кг ТБО опилок наибольшая концентрация обнаруживается на стадии мезофильного развития вследствие повышения их содержания на 63-496 %, тогда как на стадии созревания концентрация ксенобиотиков повысилось на 17 – 269 %;

3) при добавлении в компостируемый субстрат 150 г/кг ТБО опилок максимальное увеличение концентрации ксенобиотиков на 445 – 733 % отмечается на стадии термофильного развития (искл. Al, на 89 %).

Заключение. Для компостируемого модельного субстрата «моТБО+ отходы пиления (опилки)» характерна во времени трансформация органолептических и физико-химических свойств (сопоставляются результаты, полученные вначале и в конце процесса):

- по агрегатному состоянию субстрат трансформировался из грубодисперсной гетерогенной смеси в рыхлую массу со взбухшими не переработанными хлопьями опилок, по цвету – из коричневого и золотистого в светлый оттенок коричневого, по запаху – из слабо-плесневого в запах опилок разной степени насыщения, что зависело от количества, внесенного в субстрат опилок;

- температура и влажность управляемо менялись в целях интенсификации процесса компостирования;

- по снижению концентрации ксенобиотиков лучшие результаты были получены в первой опытной группе (опилки 50 г/кг ТБО), тогда как при учете превышения ПДК – в третьей группе (опилки 150 г/кг ТБО).

Таблица 2. Химический состав компостируемого субстрата «$_{мо}$ТБО+ отходы пиления (опилки)» во времени по фазам развития

Название	$_{мо}$ТБО+зола, 50 г/кг					$_{мо}$ТБО+зола, 100 г/кг					$_{мо}$ТБО+зола, 150 г/кг				
	Начало эксп	Фаза*				На-чало эксп	Фаза*				На-чало эксп	Фаза*			
		1	2	3	4		1	2	3	4		1	2	3	4
Cr	0,2	0,32	0,2	0,28	0,26	0,1	0,2	0,24	0,17	0,16	0,08	0,1	0,32	0,54	0,16
Hg	4	6	6,9	5,7	7,2	1,3	3	3,9	3,3	4,8	1,1	1,8	5,7	7	3,4
B	7	8,2	3,6	5,8	4,6	2,7	4,6	5,3	4	3,2	1,7	1,6	6,8	10,5	2,8
Cd	39	51,8	32,8	45,3	45,8	16,5	31,9	38,8	28,8	31,2	11,2	13,5	51	76	25
Zn	0,5	0,56	0,29	0,45	0,35	0,21	0,33	0,4	0,3	0,24	0,14	0,16	0,54	0,87	0,24
Co	0,6	0,58	0,29	0,47	0,36	0,22	0,35	0,42	0,32	0,28	0,14	0,13	0,56	0,95	0,24
Mo	18	32,6	28,5	32,7	43,2	8,3	20,9	25,2	18,7	28,8	6,2	10,8	33,9	43	21
Pb	90	120	78	114	108	39	74	91	67	72	28	33	120	195	60
Se	0,8	1,46	1,86	1,56	1,92	0,37	0,93	1,05	0,83	1,28	0,31	0,49	1,56	2	0,94
Al	0,46	0,72	0,32	0,46	0,45	0,194	0,355	0,407	0,303	0,3	0,114	0,131	0,512	0,215	0,234
Ba	50	74	52	63	76	20	44	53	40	56	15	21	67	95	40
Mn	3,7	6,12	4,8	6,27	7,08	1,72	3,9	4,81	3,52	4,8	1,25	1,9	6,45	8,55	3,64
Cu	0,5	0,908	0,663	0,856	0,967	0,267	0,577	0,712	0,516	0,6	0,185	0,259	0,94	1,32	0,48
Ni	0,58	0,93	0,7	0,88	1,008	0,269	0,589	0,724	0,528	0,692	0,211	0,282	0,954	1,34	0,526
NO_3^-	15	34,4	27	27,6	24	8,9	23,9	17,2	20,2	15,2	6,1	7,7	30,3	43,5	13,6
PO_4^{3-}	0,6	0,054	0,02	0,04	0,021	0,024	0,031	0,039	0,031	0,028	0,017	0,019	0,053	0,101	0,022
Cl^-	4	12,4	14,4	22,8	10	2,5	9,6	14,9	7,8	6	1,8	3,6	10,5	15	5,2
Fe_{total}	0,19	0,836	0,567	0,759	0,836	0,227	0,515	0,632	0,458	0,404	0,143	0,189	0,845	0,98	0,363
SO_4^{2-}	20	38	30	37	45	11	24	30	22	32	9	12	40	60	22
CH_2O	110	122	60	97	73	45	71	88	65	56	31	32	117	169	50

Литературы:

1 Полезные свойства опилок и их применение. URL: http://www.ssad.lv/index.php/opilki/2011-03-21-21-58-54.html. (дата обращения: 26.02.2016).

2 Джамалова Г.А. Антропогенная эпоха твердых коммунальных отходов. Известия СПбГТИ(ТУ), № 19 (45), СПб-2013-С.93-97.

3 ГОСТ Р 55571-2013. Удобрения органические на основе твердых бытовых отходов. Технические условия.

4 Разнощик В.В. Ускоренное обезвреживание и переработка на органическое удобрение твердых бытовых отходов. № 6/36-70. Москва. 1970.- 23 с.

5 ГОСТ 23246-78. Древесина измельченная. Термины и определения.

6 ГОСТ 18110-72. Плиты древесностружечные. Технология. Термины и определения.

7 Беловежец Л. А., Волчатова И. В., Медведева С. А. Компостирование опилок: скрининг культур и их физиологическая активность. Известия Иркутского государственного университета. Серия «Биологи. Экология». 2008. Т.1. № 2. – С. 71-74.

С.М. Джолдыбаева, А.В. Гарабаджиу, Г.А. Джамалова

«Тұрмыстық қатты қалдықтар + ағаш сүргілеу қалдықтары (үгінділер)» компостталатын модельді субстратындағы ксенобиотиктердің техногендік трансформациясы

Түйіндеме. «ТҚҚ + ағаш сүргілеу қалдықтары (үгінділер)» компостталатын модельді субстратындағы ксенобиотиктердің техногендік трансформациясын бақылауға арналған тәжірибелік зерттеулердің нәтижесі келтірілген. Субстраттың аэробты ыдырауы нәтижесінде органолептикалық, физика – химиялық және микробиологиялық қасиеттері өзгеріске ұшырайды. Уақыт бойынша ксенобиотиктердің өзгерісінің төмендегідей заңдылығын байқауға болады: егер субстратқа салынатын ағаш үгіндісінің мөлшері жоғарылаған сайын (150 г/кг ТҚҚ қарсы 50 г/кг ТҚҚ), ШРК мөлшерінен асатын ксенобиотиктердің саны азаяды: үшінші бақылаушы топтың нәтижесі ең жақсы (4,2 (Mo), 5,76 (Cd) және 7,1 (CH_2O) ШРК), екінші топтың нәтижесі (2,25 (Pb), 5,76 Mo), 8 (CH_2O) және 15,6 (Cd) ШРК) және соңғы бірінші топтың нәтижесі (3,4 (Hg, Pb), 8,6 (Mo), 10,4 (CH_2O) және 22,9 (Cd) ШРК).

Түйін сөздер: Органикалық субстрат «тұрмыстық қатты қалдықтар + ағаш сүргілеу қалдықтары (үгінділер)», ксенобиотиктер, компосттау, компосттау фазалары, компост.

S.M. Joldybayeva, A.B. Garabadzhiu, G.A. Jamalova

Technogenic transformation of xenobiotics at time in a composite model substrate "municipal solid waste + sawing waste (sawdust)"

Summary. The results of an experimental study on the study of the technogenic transformation of xenobiotics and microbiocenosis in time in the compostable substrate "SWW + sawing waste (sawdust)" are presented. It was found that in the process of aerobic decomposition of the substrate, both organoleptic and physicochemical and microbiological properties are transformed. According to the behavior of xenobiotics in time, depending on the test group, a regularity was revealed, indicating that the greater the amount of sawdust added to the substrate (150 g / kg of solid waste versus 50 g / kg of solid waste), the less the amount of xenobiotics exceeding the MPC: the best results were obtained in the third test group (4.2 (Mo), 5.76 (Cd) and 7.1 (CH_2O) MPC), followed by the second (2.25 (Pb), 5.76 Mo), 8 (CH_2O) and 15.6 (Cd) MACs) and the first (3.4 (Hg, Pb), 8.6 (Mo), 10.4 (CH_2O) and 22.9 (Cd) MACs).

Keywords: Organic substrate "municipal solid waste + sawing waste (sawdust)", xenobiotics, composting, composting phases, compost.

УДК 628.544/631.879.42/579.63

С.М. Джолдыбаева [1], А.В. Гарабаджиу [2], Г.А. Джамалова [1]

[1] Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева, Казахстан, г. Алматы

[2]Санкт-Петербургский государственный технологический институт

ТРАНСФОРМАЦИЯ МИКРОБИОЦЕНОЗА ВО ВРЕМЕНИ В КОМПОСТИРУЕМОМ МОДЕЛЬНОМ СУБСТРАТЕ «ТВЕРДЫЕ БЫТОВЫЕ ОТХОДЫ + ОТХОДЫ ПИЛЕНИЯ (ОПИЛКИ)»

Аннотация. *Приводятся результаты экспериментального исследования по изучению техногенной трансформации микробиоценоза во времени в компостируемом субстрате «$_{мо}$ТБО+ отходы пиления (опилки)». Обнаружено, что в процессе аэробного разложения субстрата происходит трансформация как органолептических, так и физико-химических и*

микробиологических свойств. Микробиологическая трансформация свидетельствует, что в процессе компостирования постоянно происходит «рокировка» микробиологической активности субстрата как в зависимости от вовлечения разных таксонов в разные стадии аэробного процесса переработки, так и от физико-химических условий компостирования.

Ключевые слова: *органический субстрат «твердые бытовые отходы + отходы пиления (опилки)», микробиоценоз, компостирование, фазы компостирования, компост.*

Комплексный сбор твердых бытовых отходов является важным ограничительным фактором для использования их в производстве компоста.

Объектом исследования послужили модельные образцы ТБО (моТБО), образующиеся, в среднем, в условиях юга и юго-востока Казахстана [1]. Аргументом в пользу использования древесных опилок послужил тот факт, что они обладают одним из полезных для компостируемой массы свойством - повышают численность полезных бактерий и плодородие почвы [2].

Задача исследования: изучение техногенной трансформации микробиоценоза в компостируемом модельном субстрате «моТБО + отходы пиления (опилки)» во времени по стадиям развития в зависимости от количества внесенных в ТБО опилок: 50 (опыт 1), 100 (опыт 2) и 150 г/кг ТБО (опыт 3).

Компостирование проводили по методике, изложенной в работах [3, 4]. Продолжительность процесса компостирования: 9 мес.

В таблице 1 показана изменчивость микробиоценоза в компостируемом субстрате «моТБО+ отходы пиления (опилки)» во времени по стадиям развития.

Как показано в таблице 1, результаты микробиологического анализа свидетельствуют об умеренной активности микробиоценоза, т.к. рост колоний на плотном питательном агаре по ОМЧ находится в пределах 4-6-го разведения, при этом следует отметить, что относительно высокая активность наблюдается для второй опытной группы на стадии мезофильного развития и для третьей опытной группы на стадии лаг фазы компостируемого субстрата (6-й уровень разведения).

При сопоставлении с результатами химического анализа интересно отметить, что для опытной группы № 2, именно в этот период развития компостируемого субстрата наблюдается резкое увеличение содержания ксенобиотиков, тогда как в третьей опытной группе такой связи с активностью ОМЧ обнаружено не было.

Для всех опытных групп на стадиях термофильного развития (пятый уровень разведения) и созревания (четвертый уровень разведения) наблюдается идентичность роста по ОМЧ гетеротрофных микроорганизмов вне зависимости от количества используемых опилок. При этом необходимо отметить, что высокая активность ксенобиотиков коррелирует с умеренной общей обсемененностью гетеротрофных микроорганизмов для первой и третьей опытной группы на стадиях созревания и термофильного развития компостируемого субстрата соответственно.

Изменчивость по обсемененности актиномицетами для всех опытных групп имел криволинейный характер. Так, во всех опытах на стадии лаг фазы рост колоний был зафиксирован на уровне четвертого разведения, тогда как на последующей стадии развития – мезофильной, снижается их активность до первого (опыт № 1) и второго (опыты № 2, 3) уровней разведения. При этом, если в опыте № 1, на стадии термофильного развития компостируемого субстрата рост колоний зафиксировано не было, а на стадии созревания рост колоний поднимается до второго уровня разведения, то для опытных групп № 2 и 3 наблюдается иная картина: активность актиномицетов возрастает до третьего уровня разведения на стадии термофильного развития, после же, на стадии созреваний, роста колоний на питательном твердом агаре уже обнаружено не было.

Микромицеты в трех опытах по количественным показателям дали относительно одинаковые результаты, т.к. рост колоний на плотном питательном агаре был отмечен для стадий лаг и мезофильная на втором уровне разведения (искл. опыт № 3, стадия мезофильного развития, где был зафиксирован третий уровень разведения), тогда как на стадиях термофильного развития и созревания рост колоний на плотном питательном агаре обнаружено не было.

Таблица 1. Изменчивость микробиоценоза в компостируемом субстрате «моТБО+ отходы пиления (опилки)» во времени п, КОЕ/г

Опытная группа	Показатель	Фаза компостирования			
		Лаг	Мезофильная	Термофильная	Созревания
ОМЧ гетеротрофных микроорганизмов					
1. $_{мо}$ТБО + опилки 50 г/кг	$\bar{X} + m_{\bar{X}}$	(6,5±0,9)x10^4	(6,0±0,9)x10^5	(3,9±0,6)x10^5	(8,3±1,2)x10^4
	C_V, %	76	15	16	27
2. $_{мо}$ТБО + опилки 100 г/кг	$\bar{X} + m_{\bar{X}}$	(10,0±1,9)x10^4	(1,2±0,3)x10^6	(4,4±0,8)x10^5	(3,1±0,2)x10^4
	C_V, %	99	24	20	5
3. $_{мо}$ТБО + опилки 150 г/кг	$\bar{X} + m_{\bar{X}}$	(3,2±0,7)x10^6	(3,0±0,6)x10^5	(2,6±0,1)x10^5	(7,4±0,6)x10^4
	C_V, %	22	87	4	9
Колиморфные бактерии					
1. $_{мо}$ТБО + опилки 50 г/кг	$\bar{X} + m_{\bar{X}}$	(6,8±0,4)x10^3	19 x 10^3	(3,5±0,7)x10^1	Менее 10
	C_V, %	68	0	18	-
2. $_{мо}$ТБО + опилки 100 г/кг	$\bar{X} + m_{\bar{X}}$	(1,9±0,7)x10^3	(3,9±0,2)x10^3	(2,4±0,1)x10^2	(3,0±0,5)x10^2
	C_V, %	4	6	42	21
3. $_{мо}$ТБО + опилки 150 г/кг	$\bar{X} + m_{\bar{X}}$	(2,1±0,5)x10^3	(4,5±0,8)x10^3	(1,5±0,2)x10^2	(4,0±1,0)x10^2
	C_V, %	24	19	87	9
Актиномицеты					
1. $_{мо}$ТБО + опилки 50 г/кг	$\bar{X} + m_{\bar{X}}$	(7,3±0,6)x10^4	(2,5±0,1)x10^1	-	(2,1±0,4)x10^2
	C_V, %	90	85	-	20
2. $_{мо}$ТБО + опилки 100 г/кг	$\bar{X} + m_{\bar{X}}$	(8,3±0,8)x10^4	(7,5±1,9)x10^2	(1,7±0,3)x10^3	-
	C_V, %	33	66	141	-
3. $_{мо}$ТБО + опилки 150 г/кг	$\bar{X} + m_{\bar{X}}$	(3,9±0,1)x10^4	(2,0±0,8)x10^2	(2,8±0,8)x10^3	-
	C_V, %	4	42	28	-
Микромицеты					
1. $_{мо}$ТБО + опилки 50 г/кг	$\bar{X} + m_{\bar{X}}$	(1,5±0,1)x10^2	(2,5±0,7)x10^2	-	-
	C_V, %	141	28	-	-
2. $_{мо}$ТБО + опилки 100 г/кг	$\bar{X} + m_{\bar{X}}$	(1,0±0,1)x10^2	(2,5±0,1)x10^2	-	-
	C_V, %	141	84	-	-
3. $_{мо}$ТБО + опилки 150 г/кг	$\bar{X} + m_{\bar{X}}$	(4,0±0,8)x10^2	(2,1±0,9)x10^3	-	-
	C_V, %	71	141	-	-

Следовательно, можно предположить, что на активность микромицетов оказывает влияние как уровень загрязненности субстрата тяжелыми металлами, так и температурные колебания компостируемого субстрата, в первом случае это способствует, на наш взгляд, умеренностью в росте (второй уровень разведения), во втором – отсутствием активности при повышении температуры до 60 ^{o}C.

Показанное в эксперименте поведение микромицетов и актиномицетов в компостируемой смеси во времени свидетельствует, что в процессе трансформации постоянно происходит «рокировка» ферментативной активности субстрата как в зависимости от вовлечения разных таксонов в разные стадии аэробного процесса переработки, так и от физико-химических условий компостирования.

Как видно из таблицы 3, влияние опилок на санитарное улучшение компостируемого субстрата было незначительным вследствие присутствия роста на плотном питательном агаре колиморфных бактерий на стадии созревания.

Если обратить внимание на скорость роста исследуемых культур, то можно отметить следующую особенность: относительно быстрый рост колоний на плотном питательном агаре (через 24 часа культивирования) был зафиксирован на лаг (ОМЧ, колиморфные бактерии) и термофильной (для всех опытов и таксонов) фазе развития, умеренный – на стадии созревания (через 24 ч культивирования для всех опытов и таксонов), медленный – на стадиях лаг (микромицеты из второй и третьей опытной группы) и мезофильного (для всех опытов и таксонов) развития (через 120 ч культивирования для всех исследуемых культур) и очень медленный (через 288 часов культивирования) – на лаг фазе для микромицетов (первый опыт) и актиномицетов (все опыты).

Заключение. Микробиологическая трансформация во времени свидетельствует, что в процессе компостирования постоянно происходит «рокировка» ферментативной активности субстрата как в зависимости от вовлечения разных таксонов в разные стадии аэробного процесса переработки, так и от физико-химических условий компостирования. Для улучшения санитарных показателей компостируемого субстрата следует либо повысить температуру в термофильную фазу компостирования до 70 ^{o}C, либо увеличить продолжительность термофильной фазы на неделю.

Литературы:

1 Джамалова Г.А. Антропогенная эпоха твердых коммунальных отходов. Известия СПбГТИ(ТУ), № 19 (45), СПб-2013-С.93-97.

2 Полезные свойства опилок и их применение. URL: http://www.ssad.lv/index.php/opilki/2011-03-21-21-58-54.html. (дата обращения: 26.02.2016).

3 ГОСТ Р 55571-2013. Удобрения органические на основе твердых бытовых отходов. Технические условия.

4 Разнощик В.В. Ускоренное обезвреживание и переработка на органическое удобрение твердых бытовых отходов. № 6/36-70. Москва. 1970.- 23 с.

С.М. Джолдыбаева, А.В. Гарабаджиу, Г.А. Джамалова

«Тұрмыстық қатты қалдықтар + ағаш сүргілеу қалдықтары (үгінділер)» компостталатын модельді субстратындағы микробиоценоздың трансформациясы

Түйіндеме. «ТҚҚ + ағаш сүргілеу қалдықтары (үгінділер)» компостталатын модельді субстратындағы микробиоценоздың трансформациясын бақылауға арналған тәжірибелік зерттеулердің нәтижесі келтірілген. Субстраттың аэробты ыдырауы нәтижесінде органолептикалық, физика – химиялық және микробиологиялық қасиеттері өзгеріске ұшырайды. Микробиологиялық трансформация бойынша, компосттау процесі барысында субстраттың микробиологиялық белсенділігінің үздіксіз өзгерісі жүріп отырады. Үздіксіз өзгеріс өңдеудің аэробты процесінің әртүрлі сатысына, әртүрлі физика – химиялық жағдайларға байланысты өзгеріп отырады.

Түйін сөздер: Органикалық субстрат «тұрмыстық қатты қалдықтар + ағаш сүргілеу қалдықтары (үгінділер)», микробиоценоз, компосттау, компосттау фазалары, компост.

S.M. Joldybayeva, A.B. Garabadzhiu, G.A. Jamalova
Technogenic transformation of microbiocenosis at time in a composite model substrate "municipal solid waste + sawing waste (sawdust)"

Summary. The results of an experimental study on the study of the technogenic transformation of a microbiocenosis in time in the compostable substrate "municipal solid waste + sawing waste (sawdust)" are presented. It was found that in the process of aerobic decomposition of the substrate, both organoleptic and physicochemical and microbiological properties are transformed. Microbiological transformation indicates that during the composting process, the "rocking" of the microbiological activity of the substrate is constantly occurring, depending on the involvement of different taxa in different stages of the aerobic processing process, as well as on the physicochemical conditions of composting.

Keywords: organic substrate "municipal solid waste + sawing waste (sawdust)", microbiocenosis, composting, composting phases, compost.

УДК 628.544/631.879.42/579.63

А. Ш. Жакипбекова [1], С.М. Джолдыбаева [1], А. Абдисаламова [1], А.Б. Көшербай [2], Г.А. *Джамалова* [1]

[1] Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева, Казахстан, г. Алматы

[2]Казахский национальный аграрный университет, Казахстан, г. Алматы

asema_94_lv@mail.ru

ТЕХНОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ВЕЩЕСТВ В ОРГАНИЧЕСКОМ СУБСТРАТЕ «ДИГЕСТАТ + НАВОЗ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА»

Аннотация: *Приводятся результаты экспериментального исследования по изучению техногенной трансформации веществ в органическом субстрате «дигестат + навоз крупного рогатого скота». Результаты химического анализа по фазам развития в процессе аэробного биоразложения органического субстрата показали следующую закономерность: повышение концентрации для большинства исследуемых веществ было характерно (на 4-691 %) после прохождения таких фаз, как лаг и мезофильная, для термофильной фазы было отмечено санитарное оздоровление и стойкое снижение концентрации для аммония (9-95 %), ПАВ (62-97 %), сульфидов (92-99 %) и цианидов (99-99,9 %), в зрелом компосте для всех вариантов опыта и по всем исследуемым веществам было отмечено снижение концентрации на 61-96 %. По полученным результатам предлагается в технологию компостирования дигестата в целях повышения их питательности и обеспечения активности микрофлоры включить субстраты органического и неорганического происхождения.*

Ключевые слова: *органический субстрат «дигестат + навоз крупного рогатого скота», компостирование, фазы компостирования, компост.*

Техногенное развитие твердых бытовых отходов в век «скоростных технологий» порождает новые проблемы, которые, чтобы сохранить природную среду для будущих поколений, нужно решать незамедлительно.

Объекты исследования: дигестат (1,0 кг), полученный после анаэробного разложения органического субстрата из твердых бытовых отходов и навоза крупного рогатого скота.

Цель исследования: Изучить техногенную трансформацию веществ в органическом субстрате «Дигестат + навоз крупного рогатого скота».

Дигестат, полученный после анаэробного разложения органического субстрата из твердых бытовых отходов и навоза крупного рогатого скота, в дальнейшем, в целях производства нетрадиционного компоста был подвергнут аэробному разложению (рисунок 1).

Компостирование проводили по методике, изложенной в работе [1].

Результаты и обсуждение. Дигестат (твердый остаток), получаемый после анаэробного биоразложения, хотя и с уменьшенным содержанием питательных веществ, может быть использован как нетрадиционное удобрение.

В работе отмечено [2], что в дигестате содержатся такие компоненты, как N (0,0023-0,0042 г/кг), P (0,0002-0,0015 г/кг), K (0,0013-0,0052 г/кг).

В этой связи для обогащения дигестата биомассой и питательными веществами был повторно использован навоз крупного рогатого скота в количестве 50 (опыт 1), 100 (опыт 2) и 150 (опыт 3) г/кг дигестата (таблица 1).

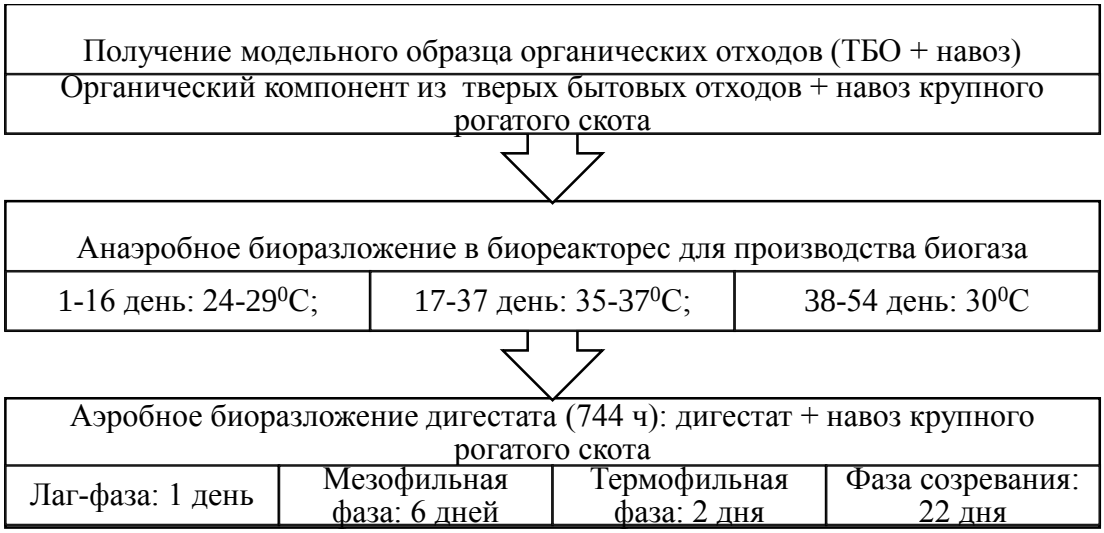


Рисунок 1 - Схема производства дигестата из органического субстрата «Дигестат + навоз крупного рогатого скота»

Как видно из таблицы 1, при химическом анализе по фазам развития в процессе аэробного биоразложения органического субстрата «Дигестат + навоз крупного рогатого скота» были получены результаты по отношению к пробам, исследованных перед постановкой эксперимента:

а) лаг фаза компостирования (через 24 ч после постановки эксперимента) с температурным режимом 25 ^{0}C:

- при прохождении лаг фазы развития для большинства исследуемых веществ характерно повышение концентрации: в опыте № 1 от 4 до 691 % (исключение цианиды, т.к. их концентрация была снижена на 49 %), в опыте № 2 – на 10-253 %, в опыте № 3 – на 20 (ХПК) и 114 (взвешенные вещества) %, для остальных же исследуемых веществ опыта № 3 было отмечено снижение концентрации на 6-31 %,

- исходя из полученных результатов этой фазы следует отметить, что при добавлении навоза крупного рогатого скота в количестве 150 г на кг дигестата снижение концентрации для исследуемых веществ незначительно;

б) мезофильная фаза компостирования (через 168 ч после постановки эксперимента) с температурным режимом 25 ^{0}C:

- после прохождения данной фазы развития в опыте № 1 наблюдали повышение концентрации для всех исследуемых веществ на 32-200 тыс. %, в опыте № 2 для четырех (на 1-21 %: NH_4^+, N_2H_4, H_2O_2, C_6H_5OH) и в опыте № 3 – для семи из двенадцати показателей,

- исходя из полученных результатов этой фазы незначительное снижение концентрации происходит при добавлении навоза крупного рогатого скота в количестве 150 г на кг дигестата;

Таблица 1. Химические показатели аэробного биоразложения органического субстрата «Дигестат + навоз крупного рогатого скота», мг/кг

Наименование		Органический субстрат, 0 ч.			Аэробно биоразлагаемый органический субстрат через											
					24 ч			168 ч			216 ч			744 ч		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
ХПК		3,51	4,04	4,15	,36	4,65	3,01	5,62	3,56	4,09	3,48	8,6	0,82	0,59	0,73	1,6
Взвешенные вещества	взв.в.	376	462	433	2976	976	521	843	457	484	440	1450	88	40	54	72
Кислород	O_2	1246	1419	1486	7308	2064	1246	2298	1375	1505	1396	3610	304	198	248	513
Аммоний	NH_4^+	4,24	4,6	5,11	4,40	7,35	4,79	10,52	5,58	5,54	1,32	4,2	0,28	0,2	0,19	0,32
Нитрит	NO^{2-}	0,136	0,157	0,164	0,760	0,192	0,125	325	0,150	214	192	520	44	0,022	0,027	0,066
Гидразин	N_2H_4	2,14	2,32	2,60	12,52	3,57	2,15	4	2,64	2,97	2,688	64,1	0,622	0,538	0,618	1,55
ПАВ	-	1,56	1,82	1,86	8,68	2,40	1,44	2,62	1,54	1,68	0,256	0,7	0,058	0,21	0,28	0,53
Перекись водорода	H_2O_2	0,263	0,305	0,316	1,46	0,402	0,241	0,462	0,259	0,286	16	32	3	0,036	0,046	0,089
Сульфиды (соед. металл.)	MeS	723	840	829	3884	1053	631	1216	634	765	32,5	67,2	6,18	81	107	180
Фенолы	C_6H_5OH	0,456	0,502	0,539	2,38	0,609	0,39	0,74	0,505	0,586	360	990	82	0,105	0,122	0,305
Цианид	CN^-	57	65	68	29,2	72	48	90	62	70	0,176	0,46	0,04	12	14	33
Циануровая кислота	$C_3H_3N_3O_3$	1,83	2,16	2,15	9,48	2,37	1,54	2,43	1,62	1,91	60	140	14	0,23	0,3	0,55

б) термофильная фаза компостирования (через 216 ч после постановки эксперимента) с температурным режимом 60 ^{0}С:

- было направлено на санитарное оздоровление компостируемого субстрата (отсутствие яиц гельминтов и колиморфных бактерий было подтверждено микробиологическим анализом),

- для всех вариантов опыта было отмечено стойкое снижение концентрации для аммония (9-95 %), ПАВ (62-97 %), сульфидов (92-99 %) и цианидов (99-99,9 %), что указывает на существенное влияние термофильного режима на биодеградацию этих веществ;

б) фаза созревания компоста (через 744 ч после постановки эксперимента) с температурным режимом 30 ^{0}С:

- для всех вариантов опыта и по всем исследуемым веществам было отмечено снижение концентрации на 76-96 % в опыте № 1, на 75-95 % в опыте № 2 и на 61-93 % в опыте № 3.

Если исходить из данных, представленных в работах [3-5], можно сделать следующее заключение по результатам данного эксперимента: для производства из дигестата полноценного компоста (не традиционного удобрения) в технологии недостаточно использовать навоз крупного рогатого скота в малых дозах. Будет рационально, если в технологию компостирования дигестата в целях повышения их питательности и обеспечения активности микрофлоры следует включить субстраты органического (например, биомассу, органические отходы природного происхождения: разное соотношение навоза разных видов животных, помета птиц, отходы растениеводства, отходы пищевой промышленности) и неорганического (например, малые дозы минеральных удобрений) происхождения.

Литературы:

1 Разнощик В.В. Ускоренное обезвреживание и переработка на органическое удобрение твердых бытовых отходов. № 6/36-70. Москва. 1970.- 23 с.

2 Дигестат: биогазовая станция как альтернативный источник удобрений. URL: http://infoindustria.com.ua/digestat-biogazovaya-stantsiya-kak-alternativnyiy-istochnik-udobreniy/ (дата обращения: 20.03.2018).

3 Pagano, M.C.; Correa, E.J.A.; Duarte, N.F.; Yelikbayev, B.; O'Donovan, A.; Gupta, V.K. Advances in Eco-Efficient Agriculture: The Plant-Soil Mycobiome. Agriculture 2017, 7, 14. EISSN 2077-0472 URL: http://www.mdpi.com/2077-0472/7/2/14 (дата обращения: 20.03.2018).

4 Еликбаев Б.К., Джамалова Г.А., Свирко Е.А. Микробоценоз на антропогенно-нарушенных почвах Юга Казахстана. Известия национальной академии наук Республики Казахстан, Серия биологическая и медицинская, 2 (302), март – апрель 2014 г., С.3-7.

5 Минеев В.Г. Агрохимия. М.: Изд-во «Колос», 2004 г. - 719 с.

А. Ш. Жакипбекова, С.М. Джолдыбаева, А. Абдисаламова, А.Б. Көшербай, Г.А. Джамалова

Органикалық субстраттағы «дигестат + ірі қара малдың көңі» заттардың техногендік трансформациясы

Түйіндеме. Техногендік трансформацияны зерттеу бойынша органикалық субстраттағы «дигестат + ірі қара малдың көңі» затын тәжірибелік зерттеудің нәтижесі келтірілген. Әртүрлі өсу фазалары бойынша органикалық субстраттың аэробы процесі нәтижесіндегі химиялық талдаудың төмендегідей заңдылығы қалыптасады: өсудің лаг фаза, мезофильді және термофильді фазаларынан кейін санитарлық сауықтыру және аммонийдің (9-95 %), ПАВ (62-97 %), сульфидтердің (92-99 %), цианидтердің (99-99,9 %) концентрация мөлшері төмендеген. Алынған компостта зерттелінген барлық зерттелініп отырған заттардың концентрациясы 61-96 % төмендеген. Тәжірибелік жұмыстың нәтижелері бойынша дигестатты компосттау технологиясына микрофлора белсенділігін қамтамасыз ету үшін табиғаты жағынан органикалық және бейорганикалық субстарттарды пайдалануға болады деп тұжырым жасауға болады.

Түйін сөздер: «дигестат + ірі қара малдың көңі» органикалық субстраты, компосттау, компосттау фазалары, компост.

A. Zhakipbekova, S.M. Joldybayeva, A. Abdisalamova, A.B. Kosherbay, G.A. Jamalova

Technogenic transformation of substances in organic substrate "digestat + manure of cattle"

Summary. The results of an experimental study on the study of technogenic transformation of substances in the organic substrate "digestat + manure of cattle" are presented.

The results of chemical analysis on the development phases in the process of aerobic biodegradation of the organic substrate showed the following regularity: the increase in concentration for most of the studied substances was characteristic (by 4-691%) after passing through phases such as lag and mesophilic, for the thermophilic phase, sanitary

sanitation and persistent a decrease in the concentration for ammonium (9-95%), surfactants (62-97%), sulphides (92-99%) and cyanides (99-99.9%), in mature compost for all variants of the experiment and for all investigated substances decreased concentration talkie at 61-96%.

Based on the results obtained, it is proposed to incorporate substrates of organic and inorganic origin into the digestate composting technology in order to increase their nutritional value and ensure microflora activity.

Keywords: organic substrate "digestat + manure of cattle", composting, composting phases, compost.

УДК 628.35

А.С. Земцова, Р.Адырбайкызы

Научный руководитель−Адырбайкызы Роза, кандидат сельскохозяйственных наук, ассоциированный профессор

Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева, Казахстан, г. Алматы

alyna.zemczova.99bk.ru

БИОТЕХНОЛОГИЯ В РЕШЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ: ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД

Аннотация: *В статье рассмотрены негативные последствия загрязнения среды обитания человека нефтью и нефтепродуктами, влияние на здоровья человека и состояние водных экосистем. Проанализирована актуальность использования биотехнологии в решение экологических проблем. Приведены примеры методов очистки нефтезагрязненных вод с помощью биоремедиации. Дана сравнительная оценка различных доз биопреапарата для очистки нефтезагрязнных почв.*

Ключевые слова*: биотехнология, биоремедиация, микроорганизмы, нефть, сточные воды.*

Специфическое применение биотехнологических методов для решения проблем окружающей среды, таких, как переработка отходов, очистка воды, устранение загрязнений, составляет предмет экологической биотехнологии [1].

Проблема охраны окружающей природной среды приобретает особую остроту в связи с загрязнением водоемов и почв нефтью и нефтепродуктами. Наиболее ощутимо эти воздействия проявляются при добыче нефти, ее переработке, транспортировке, из-за технологических и аварийных выбросов продукции в среду. Известно, что 1 л нефти загрязняет до 1000 м ^{3} воды, что обусловлено присутствием в ней природных поверхностно-активных веществ. Органические вещества, попавшие в водоемы, окисляются до CO_2 и H_2O в пределах способности водоемов к самоочищению.

Очистка сточных вод – это система методов, вызывающих разрушение или удаление из них присутствующих веществ, а также патогенных микроорганизмов [2].

Биологический метод основан на использовании закономерностей биохимического и физиологического самоочищения рек и других водоемов. Для очистки сточных вод используют биофильтры, биологические пруды и аэротенки [3].

Для биологической очистки сточных вод применяют два типа процессов: аэробные, в которых микроорганизмы используют для окисления веществ кислород, и анаэробные, при которых микроорганизмы не имеют доступак свободному растворенному кислороду. В этих процессах в качестве акцептора электронов микроорганизмы могут использовать углерод 212 органических веществ. При выборе между аэробными и анаэробными процессами предпочтение обычно отдают первым. Аэробные системы более надежны, стабильно функционируют; они также больше изучены [1].

Очистку сточной воды в аэробных условиях осуществляют в сооружениях двух основных модификаций: в аэротенках с активной биомассой (активный ил), взвешенной в воде, или в биофильтрах, где активная биомасса (биопленка) прикреплена к зернам инертной загрузки.

Основную роль в процессах окисления органических и некоторых неорганических примесей сточных вод играют бактерии. Общее количество их в активном иле достигает 10^8–10^{14} клеток на 1 г сухого вещества. К числу самых распространенных видов бактерий относятся псевдомонады. Кроме них, в илах городских очистных сооружений обнаруживают бактерии родов Bacillus, Bacterium, Achromobacters Zoogloea и др., а также семейства энтеробактерий. В активном иле практически всегда присутствуют актиномицеты. Из животного населения ила наиболее многочисленны простейшие, представленные двумя типами: саркомастигофорами и инфузориями (рис.1). Простейшие питаются также частицами исходных загрязнений, благодаря чему происходит дополнительное осветление воды. По численности простейших и их состоянию, определяемому по внешнему виду, можно судить об условиях работы очистного сооружения и намечать меры оперативного управления процессом [5].

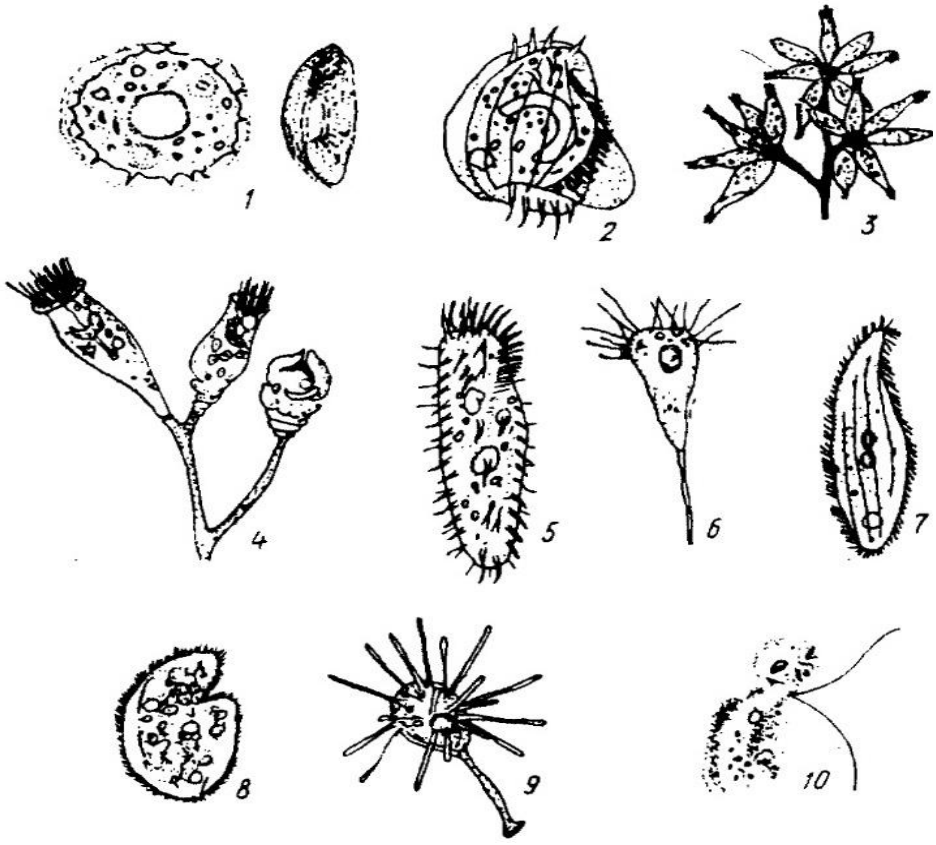


Рисунок 1.- Некоторые индикаторные простейшие активного ила. Организмы – показатели хорошей работы аэротенка: 1 – Arcelladiscoldes; 2 – Aspidiscaturrida; 3 – Opercula riaglomerata; 4 – Epistylisplicatilis; 5 – Oxytrichapellionella; 6 – Tokophryalemnarum.
Организмы – показатели плохой работы аэротенка: 7 – Litonotuslamella; 8 – Colpodasteini; 9 – Podophryacollini; 10 – Bodoedax

Нефтяные месторождения являются местом обитания аборигенных микроорганизмов, для которых нефть является питательной средой. Один из способов очистки водной поверхности и прибрежной зоны от нефтяного загрязнения с использованием бактерий Phyllobacterium myrsinacearum штамм DKS-1, также разработана технология получения биопрепарата на основе этого штамма [3].

В институте УНЦ РАН выведен новый консорциум нефтеокисляющих бактерий Bacillus brevis и Arthrobacter speciec, являющихся основой биопрепарата «Ленойл» [7].

Что касается Казахстана, большое значение имеет выделение новых местных штаммов микробных культур с высокой метаболической активностью, способных утилизировать

нефтяные углеводороды в условиях Мангышлак - Прикаспийского региона, создавать благоприятные условия для их жизнедеятельности путем обильного удобрения, оптимального увлажнения и аэрации. Микробиологами Казахстана в настоящее время изучен, выделен и рекомендован для практического использования ряд новых штаммов микроорганизмов-деструкторов углеводородного сырья, способные утилизировать сырую нефть на 84-98%, бензин и дизельное топливо [4].

Созданный микробиологический препарат «Мунайбак» для очистки загрязненной почвы и воды утилизирует нефтепродукты на 32-36% [8]. Как показали исследования Института МОН НАН РК выделенные ими новые штаммы микроорганизмов-деструкторов нефти устойчиво проявляют способность к утилизации углеводородов, особенно в период от одного до семи суток. При этом в нефти происходит рост кислородосодержащих структур как эфирного, так и кислотного типов, что свидетельствует об интенсивности окислительных процессов. Отмечается, также резкое уменьшение длинноцепочных парафинов. Таким образом, выделенные виды микроорганизмов-деструкторов нефти могут быть служить основой для разработки биотехнологии мелиорации нефтезагрязненных почв и вод Мангышлак - Прикаспийского региона.

Литературы:

1 Т. Г. Волова «Биотехнология» - Новосибирск: Изд-во Сибирского отделения Российской Академии наук, 1999. – 252 с.

2. Т. А. Егорова, С. М. Клунова, Е. А. Живухина «Основы биотехнологии - М.: Издательский центр «Академия», 2003. — 208 с.

3 И. С. Дзержинская «Микробиологические способы очистки водных поверхностей и прибрежной зоны от нефтяного загрязнения - 2008. № 4.- с. 22-24

4 Е. И. Квасников, Т. М. Клюшникова «Микроорганизмы-деструкторы нефти в водных бассейнах»: - Киев, 1961.132 с.

5 Л. П. Сидорова, А. Н. Снигирева «Очистка сточных и промышленных вод»: Екатеринбург, 2017. – 123 с.

6 Н. С Ручай, Р. М. Маркевич «Экологическая биотехнология»: - Минск: БГТУ, 2006. – 312 с.

7 Пат. 2232806 Российская Федерация. Консорциум штаммов микроорганизмов Bacillus brevis и Arthrobacter speciec, используемых для очистки воды и почвы от нефти и нефтепродуктов.

8 Э. Р. Файзулина, Н. К. Шилова, Р. М. Ариева, Л. А. Бирюкова «Микробиологическое окисление нефти и нефтепродуктов углеродокисляющим бактериями, входящими в состав препарата «Мунайбак» // Известия НАН РК, сер.биолог., 1995,№5. 64-65 с.

А.С. Земцова, Р. Адырбайкызы

Экологиялық проблемаларды шешу биотехнологиясы. ағынды суларды тазарту

Түйіндеме. Мақалада адамның қоршаған ортасын мұнай мен мұнай өнімдерімен ластаудың, адамдардың денсаулығына және су экожүйелерінің жай-күйіне кері әсерін қарастырады. Экологиялық проблемаларды шешуде биотехнологияны пайдаланудың өзектілігі талданады. Биоремедиацияны қолдану арқылы мұнаймен ластанған суды тазарту әдістерінің мысалдары келтірілген. Мұнаймен ластанған топырақты тазалау үшін биопрепараттың әртүрлі дозаларын салыстырмалы бағалау берілген.

Түйін сөздер: биотехнология, биоремедиация, микроағзалар, мұнай, ағынды су.

A. Zemczova, R. Adyrbaykyzy

Biotechnology in the solution of environmental problems. Cleaning of drains

Summary. The paper considers the negative consequences of pollution of the human environment with oil and oil products, the impact on human health and the state of aquatic ecosystems. The relevance of using biotechnology in solving environmental problems is analyzed. Examples of methods for cleaning oil-polluted waters using bioremediation are given. A comparative evaluation of different doses of biopreparate for cleaning oil-contaminated soils is given.

Keywords: biotechnology, bioremediation, microorganisms, oil, sewage.

ӘОЖ 631

М.А. Маликов[1], Ф.Е. Қозыбаева[1], Г.О. Баядилова[2]
[1]Ө.О.Оспанов атындағы Қазақ топырақтану және агрохимия ғылыми зерттеу институты, Қазақстан, Алматы қ.
[2]Қазақ Ұлттық Аграрлық Университеті
zhalaiirka_kushik@mail.ru

ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫ ЗЫРЯН ТАУ КЕН БАЙЫТУ КОМБИНАТЫНЫҢ БҮЛІНГЕН ЛАНДШАФТАРДА ТОПЫРАҚ ТҮЗІЛУ ҮРДІСІН САҚТАУ МЕН ҚАЙТА ӨНДІРУ

Аңдатпа.*Өсімдіктердің табиғи жолмен өсу жағдайында және топырақтүзілу факторларының әсерінен топырақ кескіні қалыңдығы бойынша қысқа қабаттарға бөлінген жас топырақтардың қалыптасу үрдісі жүруде.*

Түйін сөздер: *техногенді бүлінген ландшафт, қалдықсақтағыш, үйінді, гумус, сіңірілген негіздер.*

Адам қызметі саласына түскен табиғи биоценоздар тез өзгереді немесе түбімен өзгеріске ұшырайды. Кейбір ғалымдардың көрсетуі бойынша, олар инженерлік-техникалық құрылымдармен және кешендермен, мәдени егістіктермен, әр түрлі мақсаттағы өсімдік өсірумен, төменгі өнімді немесе өнімсіз тақыр жерлерге, «индустриялдық шөлдерге» немесе басқа жаңа түзілімдерге алмасады. Карьердің өңделген телімдерінде табиғи өсімдіктердің пайда болуы жынысты игерудің бастапқы кезеңі болып табылады.

Тау кен-өндіру және тау-кен қайта өңдеу кәсіпорындары да топыраққа жағымсыз әсер етеді. Осындай әрекет етудің негізгі нәтижесі – топырақтың бүлінуі. Пайдалы қазбаларды өнідру кезінде топырақ кескіні ішінара немесе толық кесіп, алынады, қабаттары араластырылады, сондай-ақ топырақ органикалық және минералды материалдардың астына көміліп қалады. Мұндай топырақтарды көмілген топырақтар деп атайды. Бастапқы топырақтардың өнеркәсіп қалдықтарымен көміліп қалуы нәтижесінде толығымен ауыл шаруашылығы айналымынан шығып қалады. Бастапқы топырақтардың бетін жауып жатқан шөгінділерде топырақтүзілу үрдісі жаңадан басталады.

Техногендік бүлінген жерлерге қалдық сақтағыштың астында қалған жерлер де жатады. Зырян тау кен байыту комбинатының қалдықсақтағышының алып жатқан ауданы 140 гектарға жуық, соның ішінде 80 гектары шаңды. Жыл сайын қалдық сақтағышқа 1308133,17 тоннаға жуық қалдық жиналады [1]. Жел жылдамдығы 5-6 м/с болғанда жергілікті жел эрозиясы пайда болатыны, ал жел жылдамдығы 18-20 м/с болған кезде шаңды боран болатыны белгілі және де ауада өте көп мөлшерде қалдық сақтағыштың бетінен ұшқан қалқымалы бөлшектер көп болады. Сағымбаевтың зерттеуі бойынша кен байыту фабрикаларының қалдықсақтағыштарындағы уытты ингидриенттердің орташа мөлшері мынаған тең: Cu – 0,033 %; Pb – 0,083 %; Zn – 0,2 %; Fe – 5,2 %; SiO_2 – 54,2 %; Al_2O_3 – 1,5 %; Ba – 0,12 %; CaO – 3,37 %; MgO – 1,75 %; Mo – 0,02 %; TiO_2 – 0,005 %; Na_2O – 0,53 %; Be – 0,001 %; Ni – 0,006 %; Cd – 0,002 %; Mn – 0,08 % [2].

Г.К. Сағымбаевтың деректері бойынша ауданы 1000 га қалдықсақтағыштың бетінен жел екпінімен 60 мың $м^3$ жуық құмды ұшырып әкете алады. Қалдықсақтағыштардан заттардың ауа арқылы тасымалдану қауіптілігі туралы біздің бақылауымыздың деректері де растайды. Қалдықсақтағыштың маңындағы өсімдіктер жойылып, топырағы деградацияға ұшыраған, өсімдік өспейтін бос қалған жерлер пайда болған [3]. Зырян тау кен байыту комбинатының қалдықсақтағышы – Рудалы Алтайдағы сумен қамтамасыз етудің айналмалы жүйесі жоқ жалғыз су сіңіретін өндіріс, нәтижесінде тек су ресурстарын ғана емес, сондай-ақ қалдық сақтағыш маңындағы топырақтарды тұрақты түрде ластайтын ластаушы көзі болып табылады. Осы қалдықсақтағыштан ыстық, құрғақ күндері құрамында ауыр металдар бар өнеркәсіп шаңдары сол маңдағы өсімдіктер мен топыраққа түсіп дастайды, адам денсаулығына әсер

етеді. Осы қалдықсақтағыштан алынған үлгілерде мырыштың мөлшері шектеулі жол берілген мөлшерден 68-386 есе, қорғасынның мөлшері 8-320 есе, мыстың мөлшері 36-200 есе асады [4].

Зерттеу жұмысы Шығыс Қазақстан облысы Зырян кен орнын игеру нәтижесінде бүлінген ландшафтарда жүргізілді. Техногендік бүлінген әр түрлі кезеңде қазбаланған өсімдік өздігінен өсетін жерлерде топырақ түзілу үрдісі, оның жылдамдығы мен бағыты зерттелді. Әр түрлі кезеңде қазбаланған техногенді бүлінген жерлерден кеппе шөптер жинап алынып, анықталды.

Техногендік өнеркәсіптік үйінділерде өсімдіктердің өздігінен өсу үрдісі баяу жүреді. Өнеркәсіптік үйінділер өсімдіктердің түрлік құрамы және өсу дәрежесіне қарай қазбалану кезеңі әр түрлі болып бөлінеді. Зырян кен орындарының батыс үйінділерінде шөптесін және ағаш-бұталы өсімдіктер өздігінен өскен 40-50 жылдық ескі үйінділер, 20-30 жылдық, 10-20 жылдық үйінділер анықталды. Өнеркәсіптік үйінділерді биологиялық қайта құнарландыру үшін ең жақсы деген ағаш-бұталы өсімдіктер анықталды. Зырян кен орындарында өсімдік ылғал жиналатын және өсімдік тұқымдары өнеркәсіптің әсерінен бүлінген ландшафтарға желмен ұшып келіп түскен, жел әсерінен үгілген жыныстарда, ұнтақ топырақ жиналған жерлерге, кесек тастар мен қиыршық тасты жыныстардың саңылауларында өседі. Үйінділердің кейбір жерлерінде шөптесін және ағаш-бұталы өсімдіктер әр жерде топтанып өседі. Біздің зерттеу жұмысымыздың көрсетуі бойынша өсімдіктердің өздігінен өсуі үйінділердің солтүстік-батыс және оңтүстік-батыс беткейлерінде жүреді. Техногенді-бүлінген ландафтардағы өсімдіктердің табиғи жолмен қалпына келу үрдісі және қарқыны қазбаланған үйінділердің экологиялық жағдайына тығыз байланысты және жыныстарды құрайтын элювийдің қасиеттеріне, жер бедеріне, микроклиматына, ылғалдану жағдайына тығыз байланысты. 1-ші үйінді - өсімдік бірлестіктері жақсы қалыптасқан тегістелген алаңша. Өнеркәсіптік үйінділерде өсетін өсімдіктер тұқымдасы, туысы, түрлері және олардың аз-көптігі бойынша анықталды. Зерттеу нәтижесінде үйінділерде өсетін 7 тұқымдасқа (астық тұқымдас, күрделігүлділер, қайың, үйеңкі, шаңқурай, күреңоттар және тал тұқымдастарға) жататын өсімдіктер анықталды. Ағаш өсімдіктерінен тал және қайың өсімдіктері басым кездеседі.

Өсімдік өздігінен өскен ескі қалдықсақтағыш аумағына сипаттама**.** Ескі қалдықсақтағыш аумағында өсімдіктің өздігінен өсуі байқалады. Қалдықсақтағыштың елеулі аумағына қамыс өскен. Қалдықсақтағыштың шеткі жағында өскен қамыстың жапырақтары сарғайып кеткен даналары кездеседі. Ескі қалдықсақтағыштың аумағында жеке-жеке бірлі жарымды 2-30 жылдық қайың мен терек өсімдіктері кездеседі. Тамыр жүйесі 50 см дейінгі аумақты қамти отырып, 30-40 см тереңдікке бойлайды. Шөптесін өсімдіктер сирек кездеседі. 3-топырақтың қазба шұңқыры өсімдік өздігінен өскен тегіс жерде қазылды

А 0-1 кей жерлерде 2 см.	Күңгірт-сұр, шымды, құрғақ, түйіршікті-ұнтақ, борпылдақ, 10% HCl тамызған кезде баяу көпіршиді, түсі және жайласуы бойынша келесі қабатқа өтуі анық.
В 2-10 см.	Сұр-құба, дымқыл, тақташалы және қабыршықты құрылымды, тығызданған, құмды, тамыр түкшелері кездеседі, HCl қайнайды, түсі және құмның ұсақ фракциясы бойынша келесі қабатқа өтуі анық.
Төменгі қабаттарын генетикалық ерекшеліктері бойынша емес, тұндырылған қалдықтардың басуы бойынша бөлуге болады.	
10-23 см	Құба-сұр, ылғалды, тығыздалған, берік емес кесек құмды құрылымды, қышқылдан қайнайды, құмның ірірек фракциясы бойынша келесі қабатқа өтуі анық.
23-45 см	Сұр, дымқыл, тығыздау, құмды, қатпарлану байқалады, қышқыл тамызған кезде қайнамайды, түсі бойынша келесі қабатқа өтуі анық байқалады.

45-60см	Сұр қоңырқай түсті, дымқыл, берік емес тақташалы құрылымды, құмды, қышқыл тамызған кезде көпіршиді, яғни карбонатты, түсі және өсімдік қалдықтарының молдығы бойынша келесі қабатқа өтуі айқын. Осы қабат 30 жыл бұрын кен байыту фабрикасының шығарылымдарының суымен толтырылғанға дейін аймақтық өсімдік өскен аймақтық құнарлы топырақтың беткі қабаты болатын. Осындай тереңдікте көмілген өсімдік қалдықтары пайда болуы да сондықтан.
76-87 см	Құба-сұр, дымқыл, шіріген тамырлар көп, қабатқа шұбарлық беретін сарғыш дақтар кездеседі, құмды, қышқылдан қайнайды, келесі қабатқа өту айқын.
87-105 см	Күңгірт-сұр, дымқыл, тығыз, берік кесекті-түйіршікті құрылымды, тамыр түкшелері көп, орташа құм балшық, қышқылдан қайнамайды (қалдықсақтағыштың астында көміліп қалған сілтісізденген қара топырақ.

Сурет 1,2 - Қазба-шұңқыр ескі қалдық сақтағыштың өсімдігі өздігінен өскен жерінде қазылды

Ескі қалдықсақтағышта өсімдік өздігінен өсу жағдайында алғашқы топырақтүзілу үрдісі жүреді. Беткі қабатында шым түзілу үрдісі, қысқа қабаттардың қалыптасуы және олардың дифференциациясы байқалады.

Қалдықсақтағыштан алынған топырақ үлгілері бойынша анықталған деректер бастапқы топырақтүзілу үрдісінің жүріп жатқандығын куәландырады. Алынған деректер бойынша өсімдіктердің өздігінен өсу жағдайында қалдықсақтағыштың топырақгрунттарының жоғарғы қабаттарында гумустүзілу және гумус жинақталу үрдісі жүріп жатқанын көруге болады. Сіңірілген негіздер бойынша алынған деректер де топырақтүзілу үрдісінің жүріп жатқанын куәландырады. Гранулометриялық құрамы және органикалық заттардың мөлшері бойынша өзгешеленетін деректерді салыстырмалы түрде қарастыратын болсақ, аймақтық сілтісізденген қара топырақта сіңірілетін негіздердің мөлшері жоғары. Аймақтық топырақтағы гумустың мөлшері 6-7 %, гранулометрлік құрамы бойынша - орташа және ауыр құмбалшықты, кесек-түйіршікті, осының барлығы топырақтың өзара байланысты, өзара әсер етуші және өзара тәуелді параметрлері мен қасиеттері. Өсімдік өздігінен өсуі жағдайында қалыптасқан жас топырақтарда осы параметрлер мен қасиеттер жаңадан қалыптасып келеді. Гидроотвалдың үштік саз балшығында сіңірілген негіздер топырақтүзілу үрдісі жүріп жатқан топырақгрунттарының төменгі қабаттарына қарағанда, гумустың мөлшері жоғарырақ беткі қабатында көбірек. Одан тереңірек қабаттарында кальций мөлшері аймақтық топырақтың төменгі қабаттарындағыдай мөлшерде болады.

Қорыта келгенде, өсімдік өздігінен өскен өнеркәсіптің әсерінен бүліген ландшафтарда бастапқы топырақтүзілу үрдісі жүруде. Зерттеу нәтижесінде үйінділерде өсетін 7 тұқымдасқа (астық тұқымдас, күрделігүлділер, қайың, үйеңкі, шаңқурай, күреңоттар және тал тұқымдастарға) жататын өсімдіктер анықталды. Ағаш өсімдіктерінен тал және қайың өсімдіктері басым кездеседі.

Әдебиеттер:

1 Предельное содержание токсичных соединений в промышленных отходах, обуславливающее отнесение этих отходов к категории по токсичности. М. 1984

2 Мамбетказиев Е.А., Лобанов Ф.И., Мамбетказиева Р.А. Проблема предотвращения пыления пляжей хвостохранилищ и способы их решения // Экология Восточного Казахстана: Проблемы и решения. Усть-Каменогорск. 2001.С.27-31.

3 Сагимбаев Г.К. Экология и экономика. Алматы, 1997. С. 96-100№

4 Козыбаева Ф.Е., Солодухин В.П., Бейсеева Г.Б. Биогеохимическая миграция и аккумуляция тяжелых металлов в системе почва – растение - вода в техногенно-нарушенных землях восточного Казахстана //Материалы Международной научно-практической конференции Инновационные развитие науки: приоритеты ресурсы и перспективы. Семей. 24-26 март 2011 год. - С.501-504

М.А. Маликов[1], Ф.Е. Қозыбаева, Г.О. Баядилова[2]

Процессы почвообразования в техногенно нарушенных ландшафтах

Резюме. В условиях естественного зарастания и под влиянием факторов почвообразования идет процесс формирования молодых почв с ярко выраженными морфологическими признаками и дифференциацией профиля на карликовые по мощности горизонты.

Ключевые слова: техногенно нарушенные ландшафты, хвостохранилище, отвал, гумус, поглощенные основания

M.A. Malikov[1], F.E. Kosibaeva[1], G.O. Baiadilova[2]

Processes of soil formation in technogenally disturbed landscapes

Summary. In the conditions of natural overgrowing and under the influence of soil formation factors, a process of formation of young soils with pronounced morphological features and differentiation of the profile into dwarfish horizons is under way.

Keywords: technogenically disturbed landscapes, tailing dump, dump, humus, absorbed bases

УДК 581.19:633.11

Ш.А.Халбаева[1,2], Ш. Мазкират[2], Д.И.Бабисекова[2], Б.Б. Анапияев[1]

Научный руководитель –Анапияев Б.Б., доктор биол. наук, профессор

[1]Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева, Казахстан, г. Алматы

[2]Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства, п. Алмалыбак, Казахстан, Алматинская обл.

sholpan_2706@mail.ru

ПЦР АНАЛИЗ В ИЗУЧЕНИИ ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНОВ ПОТРЕБНОСТИ В ЯРОВИЗАЦИИ У МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

Аннотация: *Проведено апробирование и адаптирование условий для проведения ПЦР ДНК пшеницы с использованием маркеров VRN генов. Изучено аллельное состояние генов потребности в яровизации сортообразцов и селекционных линий мягкой пшеницы ярового, озимого и факультативного типа развития. Все линии озимой пшеницы были рецессивными по локусу VRNA1. Также эти линии (за исключением номера 19830-12) были рецессивными по локусу VRNB1 и VRND1 (исключение линия 18661-1). Сорта ярового и факультативного типа*

развития имели доминантный ген локуса VRNB1 и рецессивную аллель локуса VRND1, за исключением сорта Чайниз Спринг. По локусу VRNA1 сортообразцы проявили полиморфность: сорта Казахстанская 17, Казахстанская 10, Лютесценс 90 имели доминантный ген (VrnA1), тогда как сорта Чайниз Спринг и Лютесценс 32 – рецессивную аллель vrn A1.

Ключевые слова: *пшеница, озимость, яровость, VRN1 локусы, полиморфизм.*

Пшеница является основной сельскохозяйственной культурой, возделываемой в Казахстане. По типу развития различают озимую, яровую и факультативную формы пшеницы. Озимые формы сеют осенью и возделывают на юге и юго-востоке Казахстана, в регионах с мягкими зимами. Основные площади яровой пшеницы приходятся на северную, центральную и восточную часть страны, факультативные формы высевают как осенью, так и весной.

Пшеницы озимого типа развития требуют воздействия температуры ниже 10 ºС в течение 4-6 недель в начальный период вегетации (яровизация), поэтому ее посев ведут под зиму, в противном случае (при весеннем посеве) у нее не наступит период колошения и дальнейшего развития. Семена яровой пшеницы вегетируют и колосятся при весеннем посеве не нуждаясь в низкотемпературном периоде яровизации. Потребность пшеницы к яровизации контролируется генами *Vrn-A1, Vrn-B1, Vrn-D1*, расположенными на длинном плече хромосом *5A, 5B* и *5D* (Law et. al., 1975, Galiba et.al., 1995, Dubcovsky et.al., 1998),

Кроме этих генов выявлена серия *Vrn -2* локусов, расположенных на хромосомах *4B, 4D* и *5A*, локус *Vrn-B3*, расположенный на хромосоме *7BS* и локус *Vrn-D5*, расположенный на хромосоме *5D* (Goncharov, 2003, Kato, 2003, Yan, 2006).

Доминантные аллели соответствующих локусов обозначаются как *Vrn-A1, Vrn-B1*, и *Vrn-D1*, рецессивные – как *vrn-A1, vrn-B1*, и *vrn-D1*.Наличие в геноме доминантных аллелей локусов *Vrn1* проявляется яровым типом развития, тогда как носители рецессивных аллелей характеризуются озимостью. Сочетание рецессивных и доминантных аллелей этих локусов сопряжено с типом развития пшеницы, длиной вегетационного периода, морозостойкостью. Путем клонирования и секвенирования *Vrn* генов выявлен их полиморфизм, установлено мутационное происхождение аллелей *Vrn-A1a, Vrn-A1b* и *Vrn-A1c* (Yan et.al., 2004, Fu et.al. 2005, McIntosh et.al. 2007).

На основе секвенирования ДНК были разработаны праймеры для ПЦР маркирования всех выявленных аллелей *Vrn* локусов (Yan et. al., 2004, Fu et. al., 2005).

Гены чувствительности к яровизации играют важную роль в адаптации сортов пшеницы к регионам возделывания, урожайности, скороспелости (Stelmakh 1998). Идентификация комбинаций аллелей *Vrn* генов в сортах и селекционных линиях, отбор лучших из них в отношении урожайности и адаптированности к условиям выращивания - очень сложная задача, которую нужно решать не только на основе методов классической селекции, но и с использованием современных достижений ДНК технологий, а именно маркерной селекцией.

Целью наших исследований являлась апробирование и адаптирование условий для полимеразной цепной реакции (ПЦР) ДНК мягкой пшеницы с использованием маркеров *Vrn/vrn* генов и идентификация их аллелей в сортах и селекционных линиях.

В качестве объектов исследований были использованы 10 образцов мягкой пшеницы озимого (5) ярового (4) и факультативного- двуручка (1) типа развития.

ДНК выделяли СТАБ буфером для чего в эппендорф пробирку объемом 2 мл. с размолотыми 2-мя зернами пшеницы добавляли 600 мкл. СТАБ экстрагирующего буфера, гомогенизировали смесь пестиком, добавляли 800 мкл. хлороформа, центрифугировали при 12 000 об./мин., отбирали супернатант в пробирку и осаждали ДНК 95%-ым этанолом, отделяли центрифигуированием и отмывали 75%-ым этанолом. Выделенное ДНК растворяли в ddH_2O, измеряли концентрацию на спектрофотометре Jenway, доводили концентрацию до 0,1 μg/μL и определяли качество электрофорезом в 8.0%-ом полиакриламидном геле

Для амплифицирования нами использовались маркеры *Vrn* генов, приведенные в таблице 1. Амплификацию проводили в термоциклер eiCycler “BIORAD”.

Детектирование проводили электрофорезом продуктов амплификации в 8%-ом полиакриламидном геле, продукты амплификации окрашивали бромистым этидием (таблица 1).

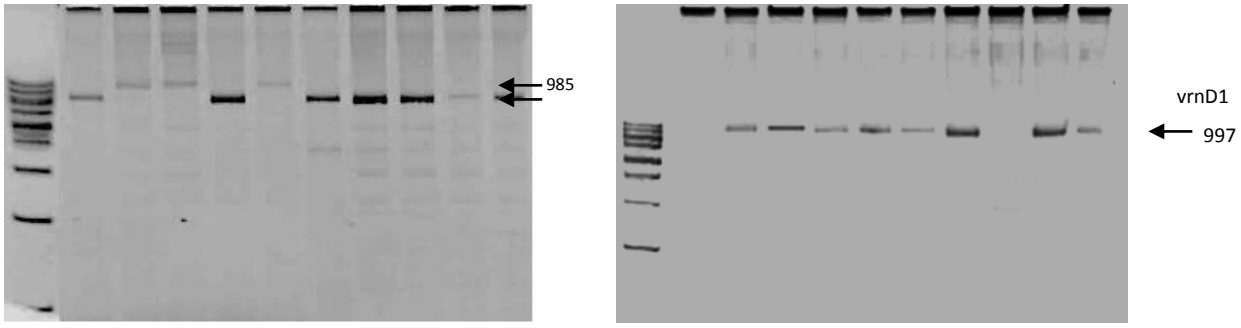
Таблица 1. ДНК маркеры *VRN* генов мягкой пшеницы, использованные для идентификации

Локус	Аллель	Праймеры	Сиквенсы праймеров (5′─3′)	Размер ожидаемого продукта (пн)	Температура отжига (°С)	Источник
VRN-A1	*Vrn-A1a* *Vrn-A1b* *vrn-A1c* *vrn-A1*	VRN1AF VRN1-INT1R	gaaaggaaaaattctgctcg gcaggaaatcgaaatcgaag	965+876 714 734 734	50	Yan et.al., 2004
VRN-B1	*Vrn-B1*	Intr1/B/F Intr1/B/R3	caagtggaacggttaggaca ctcatgccaaaaattgaagatga	709	63	Fu et al., 2005
	vrn-B1	Intr1/B/F Intr1/B/R4	caagtggaacggttaggaca caaatgaaaaggaatgagagca	1149	58	Fu et al., 2005
VRN-D1	*Vrn-D1*	Intr1/D/F Intr1/D/R3	gttgtctgcctcatcaaatcc ggtcactggtggtctgtgc	1671	61	Fu et al., 2005
	vrn-D1	Intr1/D/F Intr1/D/R4	gttgtctgcctcatcaaatcc aaatgaaaaggaacggagcg	997	56	Fu et al., 2005

В результате проведенных исследований были подобраны концентрации компонентов реакционной смеси и адаптированы условия проведения ПЦР для получения ожидаемых продуктов амплификации маркеров *VRN* генов.

Идентификация аллелей *VRN1* генов в изученных образцах мягкой пшеницы показала, что все линии озимой пшеницы были рецессивными по локусу *VRNA1* (таблица 2). Также эти линии (за исключением номера 19830-12) были рецессивными по локусу *VRNB1*и *VRND1* (исключение линия 18661-1). Сорта ярового и факультативного типа развития имели доминантный ген локуса *VRN*B1 и рецессивную аллель локуса VRND1, за исключением сорта Чайниз Спринг. По локусу *VRN A1*сортообразцы проявили полиморфность.

На рисунке 1 приведены спектры продуктов ПЦР - маркеров к генам *VRN1*.



M 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 M 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

M- маркер, 100 п.н, 1 – Чайниз Спринг, 2 – Казахстанская 17, 3 – Казахстанская 10, 4 – Лютес-ценс 32, 5 – Лютесценс 90, 6 – 12004-12, 7 – 12004-12-1, 8 – 18661-1, 9 – 19830-12, 10 – 18869-88

Рисунок 1 - Электрофореграмма разделения продуктов ПЦР, полученных с использованием праймеров к маркерам гена *VRN A1* (а) и v*rn D1* (б)

Таблица 2. Аллельные вариации локусов Vrn у сортообразцов мягкой пшеницы

Наименование образца	Образ жизни	Аллели		
		VRN A1	*VRN B1*	*VRN D1*
Чайниз Спринг	Яровой	*vrn A1*	*vrn B1*	*Vrn D1*
Казахстанская 17	Яровой	*Vrn A1a*	*Vrn B1*	*vrn D1*
Казахстанская 10	Факультативный (двуручка)	*Vrn A1a*	*Vrn B1*	*vrn D1*
Лютесценс 32	Яровой	*vrn A1*	*Vrn B1*	*vrn D1*
Лютесценс 90	Яровой	*Vrn A1a*	*Vrn B1*	*vrn D1*
12004-12	Озимый	*vrn A1*	*vrn B1*	*vrn D1*
12004-12-1	Озимый	*vrn A1*	*vrn B1*	*vrn D1*
18661-1	Озимый	*vrn A1*	*vrn B1*	*Vrn D1*
19830-12	Озимый	*vrn A1*	*Vrn B1*	*vrn D1*
18869-88	Озимый	*vrn A1*	*Vrn B1*	*vrn D1*

Таким образом, нами было изучено аллельное состояние генов потребности в яровизации сортообразцов и селекционных линий мягкой пшеницы ярового, озимого и факультативного типа развития Все линии озимой пшеницы были рецессивными по локусу *VRNA1*. Также эти линии (за исключением номера 19830-12) были рецессивными по локусу *VRNB1*и *VRND1* (исключение линия 18661-1). Сорта ярового и факультативного типа развития имели доминантный ген локуса *VRN* B1 и рецессивную аллель локуса *VRND1,* за исключением сорта Чайниз Спринг. По локусу *VRNA1* сортообразцы проявили полиморфность: сорта Казахстанская 17, Казахстанская 10, Лютесценс 90 имели доминантный ген (*VrnA1*), тогда как сорта Чайниз Спринг и Лютесценс 32 – рецессивную аллель *vrn A1*.

Литературы:

1 Law, C.N. The genetic control of ear emergence time by chromosomes 5A and 5D of wheat C.N. Law, A.J. Worland, B. Giorgi // Heredity. – 1975. – Vol. 36. – P. 49—58.

2 Galiba, G. RFLP mapping of the vernalization (Vrn1) and frost resistance (Fr1) genes on chromosome 5A of wheat / G. Galiba, S.A. Quarrie, J. Sutka, A. Morgounov // Theor. Appl. Genet. – 1995. – Vol. 90. – P. 1174—1179.

3 Goncharov, N.P. Genetics of growth habit (spring vs winter) in common wheat: confirmation of the existence of dominant gene Vrn4 / N.P. Goncharov // Theor. Appl. Genet. – 2003. – Vol. 107. – P. 768—772.

4 Dubcovsky, J. Comparative RFLP mapping of Triticum monococcum genes controlling vernalization requirement / J. Dubcovsky, D. Lijavetzky, L. Appendino, G. Tranquilli // Theor.Appl. Genet. – 1998. – Vol. 97. – P. 968—975.

5 Kato, K. Genetic analysis of two genes for vernalization response, the former Vrn2 and Vrn4, by using PCR based molecular markers / K. Kato, M. Yamashita, K. Ishimoto, H. Yoshino, M. Fujita // Proceedings of the 10th International Wheat Genetics Symposium. – Rome: Instituto Sperimentale, 2003. – P. 971—973.

6 Yan, L. The wheat and barley vernalization gene VRN3 is an orthologue of FT / L. Yan, D. Fu, C. Lin, A. Blechl, G. Tranquilli, M. Bonafede, A. Sanchez, M. Valarik, J. Dubcovsky // Proc. NatlAcad. Sci. – USA, 2006. - № 103. – P. 19581—19586.

7 Yan, L. Allelic variation at the VRN-1 promoter in polyploidy wheat / L. Yan, M. Helguera, K. Kato, S. Fukuyama, J. Sherman, J. Dubcovsky // Theor. Appl. Genet. – 2004. – Vol. 109. – P. 1677—1686.

8 Fu, D. Large deletions within the first intron in VRN-1 are associated with spring growth habit in barley and wheat / D. Fu, P. Szucs, L. Yan, M. Helguera, J. S. Skinner, J. von Zitzewitz, P. M. Hayes, J. Dubcovsky // Mol. Gen. Genomics. – 2005. – Vol. 273. – P. 54—65.

9 McIntosh, R.A. Catalogue of gene symbols for wheat (supplement) / R.A. McIntosh, K.M. Devos, J. Dubcovsky, W.J. Rogers, C.F. Morris, R. Appels, D.J. Sommers, O.A. Anderson. – 2007. - (http://wheat.pw.usda.gov/GG2/maps.html).

10 Stelmakh, A.F. Genetic systems regulating flowering response in wheat / A.F. Stelmakh // Euphytica. – 1998. – Vol.100. – P. 359—369.

Ш.А.Халбаева, Ш. Мазкират, Д.И. Бабисекова, Б.Б. Анапияев

Жұмсақ бидайды яровизациялауда қажеттілік гендерінің полиморфизмін зерттеудегі ПТР талдауы

Түйіндеме. Бидай ДНҚ-ның ПТР талдау әдісі негізінде Vrn гендерінің маркерлері көмегімен, жұмсақ бидайдың сортүлгілері мен селекциялық линияларындағы Vrn-A1, Vrn-B1, Vrn-D1 гендерінің аллельдік жағдайы зерттелінді. VRNA1 локусы бойынша күздік бидайдың барлық линиялары рецессивті, VRNB1 және VRND1 локусы бойынша полиморфты болды. Чайниз Спрингтен басқа жаздық және факультативті даму типіндегі сорттарда VRNB1 локусы бойынша доминантты гендер және VRND1 локусы бойынша рецессивті аллельдер бар екені анықталды. VRNA1 локусы бойынша сортүлгілері полиморфты екенін көрсетті.

Түйін сөздер: бидай, күздік, жаздық, VRN1 локустары, полиморфизм.

Sh.A. Khalbayeva, Sh. Mazkirat, D.I. Babisekova, B.B. Anapiyayev

PCR analysis in the study of the vernalization response gene polymorphism in bread wheat

Summary. Using Vrn gene markers on the basis of PCR analysis of wheat DNA, allelic state of Vrn-A1, Vrn-B1, Vrn-D1 genes in bread wheat variety samples and breeding lines was studied. All winter wheat lines were recessive at the VRNA1 locus and polymorphic at the VRNB1 and VRND1 loci. The varieties of the spring and facultative type of development had a dominant allele of the VRNB1 locus and the recessive one of the VRND1 locus, with the exception of the Chinese Spring. At the VRNA1 locus, varieties showed polymorphism.

Keywords: wheat, winter habit, spring habit, VRN1 loci, polymorphism.

УДК 378.147:811.111

З.И. Аманкулова, Г.Д. Нурбекова
Научный руководитель – Г.Д Нурбекова, к.п.н., сеньор лектор
Kazakh National Research Technical University named after K.I. Satbayev, Almaty
amankulova54@mail.ru

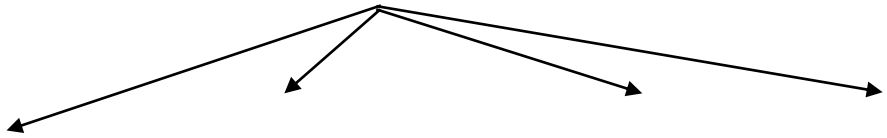
INNOVATIVE METHODS OF TEACHING ENGLISH LANGUAGE - CONVERSATION CLASSES

Annotation: *The main important method in teaching English language is conversation classes. In order to achieve good results in this aspect of language activities, it is necessary to follow such conversation needs as given a topic, which should be read, formed an opinion, spoken out, listened and understood. We should take into consideration the participation of our learners. Conversations have to be general and happen as if friends are talking to each other. There are nine basic principles of conversation classes, which help to hold on conversation in a good way if we follow all of them. They are given in the article in the full form.*

Keywords*: 1.Conversation. 2. Classes. 3. Spoken. 4. Listened. 5. Understood. 6. Evaluated.*

Conversation needs:

1. Topic (should be given in the form of written document)



a) first read **b) form an opinion** **c) have a conversation about it(or it can be spoken out)** **d) listen,understand and take part in the conversation**

2.Participation and other aspects should be evaluated

3.Conversations have to be general

4.They have to happen as if friends are talking to each other

Basic Principles of Conversation Classes

1. Focus on communication and fluency, not correctness

We are always surprised when in the first days of class students turned to us or ask their classmates if they are holding the conversation "correctly," if it is "right." Rarely even in our native languages do we concern ourselves if the conversation is proceeding "correctly"; the point is if our meaning is coming through. This is what should be emphasized to students: it's not a matter of "right" but whether or not your classmates understand you and can respond to you!

2. Lay the groundwork

Before entering in academic conversations, students have to agree on some basic "rules for engagement": listening to each other courteously; listening actively by clarifying meaning and asking for examples; advancing one's own opinions clearly and politely while considering the audience, etc. Most students will really know these rules already from their first languages—there are probably some cultural universals in politeness—and can usually help in brainstorming five or so rules to be displayed prominently in the class. More than five will likely be too many to focus on and be useful.

3. Student directed: student choice of topics.

There are few things more uncomfortable than being in a conversation on a topic you either intensely dislike or have nothing to say on. Most native speakers will excuse themselves from such conversations as soon as possible. Teachers should be wary of assigning controversial topics such as the legality of abortion or same sex marriage without gauging the climate of the class and having an idea of how receptive students will be to such topics. Some classes are perfectly capable of holding a mature conversation on these topics, others not depending on their language and cross-cultural and interpersonal skills. Teachers should ask themselves the following: Are my students capable of listening to their peers on the topic without erupting in anger? Can they advance their own opinions without undue embarrassment? One way around this concern is allowing students to come up with their own topics to use over the course of the term. Have them work in groups, write agreed-upon topics on index cards, and collect them. They do not have to be "academic" topics like the validity of global warming but almost anything students are interested in and can discuss for an extended time, such as favorite music. One class session or part of one in brainstorming topics will likely yield enough topics for the term, and the instructor can just draw an index card to use during discussion time.

4. Small group/pair work

Conversation occurs in small, not large groups. Having students work in small groups or pairs is usually more productive for a number of reasons: students are less self-conscious if they are "performing" in front of a small group rather than large, and they have more chance to speak in a smaller group. In addition, conversations generally occur in smaller groups, as any party or meeting will demonstrate—people gather in small groups to talk when given the opportunity. Setting aside regular time for students to get into groups for discussion will help them develop their conversation skills.

5. Encourage students to rotate partners

Some teachers assign conversational partners or groups for the term, and this has advantages, such as students get to know each other better this way, and they can quickly get into their groups when asked to, easing transitions. However, there also are advantages to occasionally rotating partners or groups, perhaps every few weeks. In this way, students get to know more of their peers and get exposed to more ideas while still having the structure provided by having a stable group for a period of time.

6. Teach students strategies

Too often conversations even between native speakers fall flat because the participants do not know conversation strategies. In addition, there is a difference between an everyday conversation and an academic conversation. Many if not all of our students can carry on an everyday conversation without much difficulty: "What would you like for dinner?" "I dunno. Pizza? Chicken? What do you want?" Much of our day-to-day "conversation" goes on in exchanges like this and requires few strategies. However, to have a real "conversation" on the topic of food choices, for example, the conversational partners will have to know different strategies for introducing the topic, drawing each other out, asking for opinions, advancing their own, using examples, and so forth.

7. Teach vocabulary

It seems elementary, but it is often forgotten that students may not be participating because they simply do not have the vocabulary to enter a specific conversation. Introducing some key phrases and words related to the topic will help this. For example, on the topic of different types of vacations today, students should learn words like "*condo*," "*time share*," "*hotel*," "*motel*," "*extended stay*," "*business class*," and "*coach*."

8.Teach both formal and informal conversation skills

There are specific strategies for entering, extending, and ending conversations both formally and informally. For example, with "Hey, Diana! How was your vacation to Hawaii?" I am signaling to Diana that I'd like to open an informal and probably brief conversation on the topic of her vacation that might extend a little into my vacation and vacations in general. However, with "What do you think about how we vacation today? Hasn't it changed quite a bit from even ten years ago?" I am

signaling a different kind of conversation—more in-depth and analytical as the conversation participants consider different types of vacations, and more academic. Knowing these strategies for different types of conversations will help students avoid confusion and even annoyance and gain experience in different types of conversations.

9. Grade on degree of participation and understanding of conversation. Assess informally.

Because the focus of instruction, and of conversation itself, is on communicating meaning rather than on correctness, students should be assessed mostly informally. The instructor can walk around the class, sit in on conversations, and get an idea this way on the degree of participation of each student. Students can also be asked to hold a conversation in front of the teacher or class and be assessed by a rubric on the degree of responding to and advancing topics, on use of strategies and vocabulary, and so forth. Finally, more formal quizzes and tests can also be given in the form of listening to taped conversations and answering questions about topic, vocabulary, responses, strategies, and so on.

Teaching conversation can seem challenging because at first blush it seems as if there are few principles to guide the instructor.

Reference:

1. http://busyteacher.org/14409-how-to-teach-conversational-english-best-practices.html
2. Kevin D. Besnoy, Lane W. Clarke, High-Tech Teaching Success! A Step-by-Step Guide to Using Innovative Technology in Your Classroom, Prufrock Press, Inc. - October 1, 2009.
3. Lynne T. Diaz-Rico, Teaching English Learners: Strategies and Methods Marlene D. LeFever, Creative Teaching Methods, Cook Ministry Resources.- March 1, 1997.
4. Edgar H. Schuster, Edgar H. Schuster, Breaking the Rules: Liberating Writers Through Innovative Grammar Instruction, Heinemann. - February 13, 2003.
5. Nicholas McGuinn,David Stevens, The Art of Teaching Secondary English: Innovative and Creative Approaches, Routledge.- August 7, 2004.
6. Paul Nation, New Ways in Teaching Vocabulary (New Ways in Tesol Series: Innovative Classroom Techniques); TESOL. - January 1, 1995.
7. R. Patrick Solomon, Dia N. R. Sekayi, Urban Teacher Education and Teaching: Innovative Practices for Diversity and Social Justice, Routledge. - March 30, 2007.
8. Patrick Schwarz, Paula Kluth You're Welcome: 30 Innovative Ideas for the Inclusive Classroom; Heinemann. - August 17, 2007.
9. Constance Leuenberger, The New Kindergarten: Teaching Reading, Writing, & More, Publisher: Teaching Resources. - August 11, 2003.
10. Judith S. Gould, Evan Jay Gould, Judy Mitchell, Mary Rojas, Four Square Writing Method:A Unique Approach to Teaching Basic Writing Skills for Grades 1-3.
11. Martha Bradshaw, Arlene Lowenstein, Innovative Teaching Strategies in Nursing and Related Health Professions; Jones & Bartlett. - March 8, 2010.

З. И. Аманкулова, Г.Д. Нурбекова

Инновационные методы обучения английского языка – уроки разговорной речи

Резюме. В статье даны основные методы обучения разговорной речи, которые являются основополагающими в достижении эффективных результатов в области языковой деятельности. Статья раскрывает 9 основополагающих принципов обучения разговорной речи, их преимущества и недостатки.

Ключевые слова: разговорная речь, уроки, высказываться, прослушивать, быть понятым, быть оценённым.

З. И. Аманкулова, Г.Д. Нурбекова

Ағылшын тілінің инновациялық оқыту әдістері – ауызекі сөйлеу тілінің сабақтары

Түйіндеме. Бұл мақалада ауызекі сөйлесу тілін үйренудің негізгі әдістері берілген, олар тіл қызметінің аумағында тиімді нәтижеге жетудің негізін қалаушылары болып табылады. Мақала ауызекі сөйлеу тілін оқытудың негізін қалайтын 9 қағиданы ашады және олардың артықшылықтарын және кемшіліктерін көрсетеді.

Түйін сөздер: ауызекі сөйлеу тілі, пікір айту, тыңдау, түсінікті болу, бағаланған болу.

УДК 542.943.7:546.215

Д. Анаркул[2], А.К. Жармагамбетова[1], А.С. Ауезханова[1], С.Н. Ахметова[1], Ж.А. Пернебай[2]

Научные руководители: Р.Ф.Мухамедова[2], к.х.н., доцент; ассоц.профессор - А.С. Ауезханова[1], ведущий научный сотрудник, к.х.н.

[1]АО «Институт топлива, катализа и электрохимии им. Д.В. Сокольского», г. Алматы

[2] Казахский Национальный исследовательский технический университет, г. Алматы

mukhamedovar@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ АКТИВНОСТИ НАНЕСЕННЫХ ПОЛИМЕР-МЕДНЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ В ПЕРОКСИДАЗНОМ ОКИСЛЕНИИ ЦИКЛОГЕКСАНА

Аннотация: *Синтезированы полимер-содержащие катализаторы меди (II), нанесенные на оксид алюминия, для процесса жидкофазного окисления циклогексана пероксидом водорода в мягких условиях. Поверхность носителя модифицировали водорастворимым полимером – полигексаметиленгуанидином (ПГМГ). Методика приготовления катализаторов исключает стадии восстановления и прокаливания. Данные ионометрии подтвердили закрепление активной фазы (Cu^{2+}) на поверхности модифицированного полимером носителя. Предварительно осуществлялся процесс разложения пероксида водорода на разработанных нанесенных на оксид алюминия полимерметаллических комплексах. Жидкофазное окисление циклогексана пероксидом водорода проводили при температуре реакции 40ºС и атмосферном давлении. Разработанные медные каталитические системы являются перспективными для применения в окислении циклогексана до циклогексанона и циклогексанола. Наиболее активным катализатором пероксидазного окисления циклогексана в мягких условиях является полимер-модифицированная медная каталитическая система.*

Ключевые слова. *Циклогексан, полимер-металлические комплексы, окисление, пероксид водорода, медные катализаторы.*

Интерес к использованию полимеров в синтезе катализаторов остается постоянным с середины прошлого века, но значительно возрос в связи с развитием нанотехнологий и возможностью стабилизации наночастиц макролигандами [1-3]. В разрабатываемых в последнее время процессах биомиметического оксигенирования углеводородов в мягких условиях при конструировании каталитических систем также применяются высокомолекулярные соединения, способные создавать полимерметаллические комплексы [3, 4]. При иммобилизации комплексов металлов с макромолекулярными лигандами на твердые носители возможно формирование катализаторов, сочетающих в себе преимущества как гомогенных, так и гетерогенных систем.

Как показали последние исследования, принципы «зеленой» химии требуют перехода к безвредным для окружающей среды реактивам и материалам. В этой связи, H_2O_2 является наиболее перспективным окислителем. Преимуществами применения пероксида водорода является: а) высокое содержание активного кислорода (47%); б) доступность и относительно низкая цена; в) выделяющаяся в результате разложения пероксида водорода в качестве побочного продукта вода является экологически безопасным. Известно, что скорость и полнота разложения H_2O_2 оказывают влияние на процессы окисления углеводородов пероксидом водорода. В связи с этим в настоящей работе были проведены исследования по изучения активности разработанных полимер-медных катализаторов в реакциях разложения пероксида водорода и окисления циклогексана в мягких условиях.

Способ приготовления катализаторов основан на модифицировании неорганического носителя (оксид алюминия) полимером с последующим закреплением активной фазы. Для получения активной фазы катализаторов была использована соль меди ($(CH_3COO)_2Cu*H_2O$).

В качестве модификатора был использован азот-содержащий водорастворимый полимер - полигексаметиленгуанидин гидрохлорид (ПГМГ). Исходное содержание активной фазы составляет 5%. Для сравнения была приготовлена система без полимера.

Концентрацию ионов металла в катализаторе определяли на ионометре «Анион 4100» по калибровочным кривым. Калибровку осуществляли с помощью серии стандартных растворов меди.

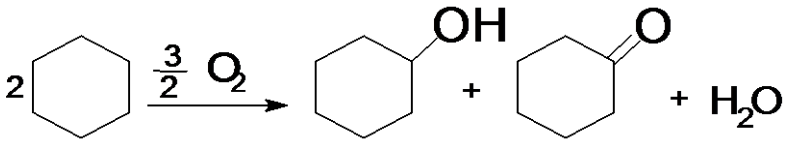
Полученные данные показали ~ 60%-ое закрепление ионов меди на композите ПГМГ/ Al_2O_3. В случае без полимерного катализатора содержание активной фазы составил 2% (40% от введенного количества).

Таким образом, были приготовлены катализаторы следующего состава: 3%Cu-ПГМГ/ Al_2O_3 и 2%Cu/Al_2O_3.

Активность приготовленных катализаторов в разложении пероксида водорода и окислении циклогексана была исследована волюмометрическим методом по скорости выделения кислорода. Навеску катализатора (0,03г.) в 5 мл ацетонитрила помещали в стеклянный термостатированный сосуд, соединенный с бюреткой. В проведенных экспериментах подача H_2O_2 проводилась одномоментным введением расчетного количества – 0,9 мл 30%-ного водного раствора. Концентрацию пероксида водорода определяли по показателю преломления. Температура реакции - 40 ºС, давление - атмосферное. Продолжительность реакций 240 минут.

Анализ продуктов реакции выполняли на хроматографе Хромос ГХ-1000 (“Хромос”, Россия) с пламенно-ионизационным детектором в изотермическом режиме, используя капиллярную колонку BP21 (FFAP) с полярной фазой (ПЭГ, модифицированный нитротерефталатом) длиной 50 м и внутренним диаметром 0.32 мм. В колонке поддерживали температуру 40°С, температура в испарительной камере составляла 200°С, газом-носителем служил гелий, объем вводимой пробы – 0.2 мкл.

Процесс окисления циклогексана пероксидом водорода до кислородсодержащих соединений – циклогексанона (ЦОН) и циклогексанола (ЦОЛ) осуществляется по следующей схеме:



При разложении H_2O_2 образуется вода и кислород, выделяющийся в виде газа, часть которого расходуется на окисление циклогексана по реакции:

При разложении окислителя атомарный кислород переходит рекомбинированно в молекулярный кислород, а также взаимодействует с циклогексаном с образованием спирта и кетона. Следует отметить, что это два конкурирующих процесса.

Данные экспериментов по изучению активности 3%Cu-ПГМГ/Al_2O_3, 2% Cu/Al_2O_3 каталитических систем в реакции разложения пероксида водорода показали, что начальная скорость разложения как на Cu-ПГМГ/Al_2O_3, так и на Cu/Al_2O_3 одинакова высокая. В присутствии Cu/Al_2O_3 происходит бурное выделение кислорода. В случае Cu-ПГМГ/Al_2O_3 катализатора наблюдается более равномерное выделение газа. Известно [5], что аммиачные комплексы меди характеризуются высокой константой устойчивости и способностью к

разложению пероксида водорода. Возможно, медь на поверхности носителей образует с полигексаметиленгуанидиний хлоридом четвертичные соли по типу аммониевых, что и обеспечивает их каталазную активность.

Скорость образования кислорода в процессе окисления субстрата ниже, что свидетельствует об осуществлении двух параллельных процессов: образовании кислорода и участие атомарного кислорода в процессе оксигенирования.

Анализ данных по окислению циклогексана на разработанных ПГМГ-модифицированных катализаторах, нанесенных на оксид алюминия, показало, что наибольшая степень превращения углеводорода наблюдается на Cu-ПГМГ/Al_2O_3 катализаторе (таблица 1).

Селективность процесса по кетону на Cu-ПГМГ/Al_2O_3 и Cu/Al_2O_3 системах составляет 56,5 и 50,0%, соответственно.

Таблица1-Жидкофазное окисление циклогексана на синтезированных биметаллических катализаторах

Условия опыта: H_2O_2 -0,9 мл ($0{,}31\cdot10^2$ моль/л), CH_3CN - 5 мл, C_6H_{12} – 0,3 мл, $m_{кат}$- 0,03г, Т - 40 ºС, Р - 1 атм, t - 240 мин

Катализатор	Продукты реакции		Конверсия, %	S, %
	ЦОН, %	ЦОЛ,%		
Cu-ПГМГ/Al_2O_3	1,3	1,0	2,3	$S_{ЦОН}$–56,5 $S_{ЦОЛ}$ –43,5
Cu/Al_2O_3	0,1	0,1	0,2	$S_{ЦОН}$–50,0 $S_{ЦОЛ}$ –50,0

Таким образом, синтезированы нанесенные на оксид алюминия полигексаметиленгуанидин-модифицированные катализаторы меди (II) с содержанием активной фазы 3%. Изучены каталитические свойства ПГМГ-содержащих катализаторов меди (II), закрепленных на оксид алюминия, в реакциях разложения перкосида водорода и жидкофазного окисления циклогексана при 40°С и атмосферном давлении.

Показано, что наибольшая конверсия получена в присутствии ПГМГ-модифицированного медного катализатора, нанесенного на оксид алюминия.

Литературы:

1Помогайло А.Д., Джардималиева Г.И. Металлополимерные гибридные нанокомпозиты. - М.: Наука, 2015. - 494 с.

2Duff D.G., Mallat T., Schneider M., Baiker A. Catalysts derived from polymer-stabilized colloidal platinum: effects of support and calcination on the catalytic behaviour //Appl.Catal. A.General.-1995.-Vol.133.-P.133-148.

3Sherrington D. Polimer-supported metal complex oxidation catalysts//Pure&Appl. Chem., -1988. -Vol. 60. –PP.401-414.

4Рамазанов Д. Н., Клюев М. В. Окисление циклогексана пероксидом водорода в присутствии комплексов меди (II) //Вестник Ивановского государственного университета. Серия «Естественные, общественные науки». -2008.-Т.2.-С. 33-36.

5Комплекообразование в катализе. Серия «Проблемы кинетики и катализа» т. XIII. М.: Наука,1968. -264с.

Д. Анаркул, А.К. Жармагамбетова, А.С. Ауезханова, С.Н. Ахметова, Ж.А. Пернебай

Циклогексанның пероксидаза тотығуындағы енгізілген полимерлі-мыс катализаторларының белсенділігін зерттеу

Түйіндеме. Жұмсақ жағдайда сутек асқын тотығымен циклогександы сұйық-фазалық тотықтыру үрдісі үшін құрамында мыс (II) бар алюминий оксидіне бекітілген катализаторлар синтезделген. Тасымалдағыштың беттік қабатын суда еритін полимер – полигексаметиленгуанидпен (ПГМГ) модифицирленген. Катализаторларды дайындау әдісі тотықсыздандыру мен қыздыру сатыларысыз іске асырылады. Ионометрия

нәтижелері полимермен модифицирленген тасымалдағыштың беттіне белсенді фазаның бекітілгендігін көрсетті. Дайындалған алюминий оксидіне отырғызылған полимер-металды комплекстердің қатысымен сутек асқын тотығының ыдырау үрдісі жүзеге асырылды. Циклогександы сутек асқын тотығымен сұйық-фазалы тотықтыру 40 ºС температура мен атмосфералық қысымда жүргізілді. Дайындалған мыс каталитикалық жүйелер циклогександы циклогексанон мен циклогексанолға дейін тотықтыру үшін қолдануға перспективті болып табылды. Жұмсақ жағдайда циклогександы пероксидазды тотықтырудың ең белсенді катализаторы болып полимер-модифицирленген мыстың каталитикалық жүйесі саналады.

Түйін сөздер: циклогексан, полимер-металл комплекстері, тотығу, сутек асқын тотығы, мыс катализаторлары.

D. Anarkul, A.K. Zharmagambetova, A.S. Auyezkhanova, S.N. Akhmetova, Zh.A. Pernebay

Investigation of the activity of the supported polymer-copper catalysts in the peroxidase oxidation of cyclohexane

Summary. Polymer-containing copper (II) catalysts supported on alumina have been synthesized for the liquid-phase oxidation of cyclohexane with hydrogen peroxide under mild conditions. The support surface was modified with a water-soluble polymer - polyhexamethyleneguanidine (PHMG). he method of preparation of catalysts excludes the stages of reduction and calcination. The ionometric data confirmed the anchoring of the active phase (Cu^{2+}) on the surface of the polymer-modified support. Previously, the process of decomposition of hydrogen peroxide on the developed polymer-metal complexes supported on alumina was carried out. Liquid-phase oxidation of cyclohexane with hydrogen peroxide was carried out at a reaction temperature of 40 °C and atmospheric pressure. The developed copper catalysts are promising for use in the oxidation of cyclohexane to cyclohexanone and cyclohexanol. The most active for the peroxidase oxidation of cyclohexane under mild conditions is a polymer-modified copper catalyst.

Keywords: cyclohexane, polymer-metal complexes, oxidation, hydrogen peroxide, copper catalysts.

УДК 541.128.13:542.975

Е. Бегмат[2], А.К. Жармагамбетова[1], А.С. Ауезханова[1], К.С. Сейткалиева[1], А.С.Дарменбаева[1], Е. Талгатов[1]

Научный руководитель−А.К. Жармагамбетова, доктор хим.наук, профессор
[1]АО «Институт топлива, катализа и электрохимии им. Д.В. Сокольского», Казахстан, г. Алматы
[2] Казахский Национальный Исследовательский Технический Университет имени К.И.Сатпаева,Казахстан, г. Алматы
a.assemgul@mail.ru.

ВЛИЯНИЯ ПРИРОДЫ НОСИТЕЛЯ НА АКТИВНОСТЬ ПОЛИСАХАРИД-НЕОРГАНИЧЕСКИХ КОМПОЗИТОВ НИКЕЛЯ В НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОМ ГИДРИРОВАНИИ Н-ГЕКСИНА-2

Аннотация: *Разработаны полисахарид-содержащие катализаторы никеля (II), нанесенные на различные неорганические носители, для процесса жидкофазного низкотемпературного гидрирования н-гексина-2 в мягких условиях. В качестве носителей были использованы – SiO_2, A_2O_3, MgO, бентонит (БТ). Активная фаза – ионы Ni^{2+}. Поверхность носителя модифицировали природным полимером – крахмалом. Изучена каталитическая активность полисахарид-стабилизированных никелевых катализаторов в процессе жидкофазного гидрирования н-гексина-2 в мягких условиях. Температура реакции 40°С, давление – атмосферное. Данные хроматографического анализа продуктов реакции гидрирования н-гексина-2 показали образование трех продуктов: цис-гексена-2, транс-гексена-2 и н-гексана. Степень превращения субстрата превышала 90%. В зависимости от природы носителя по уменьшению активности разработанные катализаторы в гидрировании н-гексина-2 располагаются в ряд: Ni-Крахмал/MgO > Ni-Крахмал/БТ > Ni-Крахмал/SiO_2 > Ni-Крахмал/Al_2O_3. Оптимальным катализатором гидрирования н-гексина-2 является крахмал-стабилизированный композит никеля, нанесенный на оксид магния.*

Ключевые слова: *гидрирование, н-гексин-2, полисахариды, крахмал, цис-гексен-2, никелевые катализаторы.*

Процесс гидрогенизации остается в фокусе пристального внимания исследователей. Это связано с тем, что появились новые подходы в дизайне катализаторов, связанные с привлечением методов конструирования металлокомплексных соединений, приемов и подходов нанотехнологий в формировании активной фазы для получения селективных, активных и стабильных каталитических систем с низким содержанием переходных металлов. Об интересе исследователей к процессам гидрогенизации непредельных соединений свидетельствует огромное количество публикаций последнего десятилетия [1-3]. Следует отметить, что в работах последних лет по гидрированию интенсивно разрабатываются катализаторы на основе дорогостоящих металлов платиновой группы, проявляющие высокую активность во многих каталитических процессах. В данной работе нами предлагается использование более дешевого никеля для синтеза эффективных катализаторов с низким содержанием активной фазы для гидрогенизации непредельных соединений в мягких условиях.

В настоящей работе представлены данные по изучению каталитической активности полисахарид-стабилизированных никелевых катализаторов в процессе жидкофазного гидрирования н-гексина-2 в мягких условиях.

Были получены 0,5% никелевые катализаторы, закрепленные на крахмал-неорганических композитах: Ni-Крахмал/SiO_2, Ni-Крахмал/Al_2O_3, Ni-Крахмал/MgO, Ni-Крахмал/Бентонит (БТ). При приготовлении монометаллических полимер-неорганических композитов был применен метод адсорбции полимеров на неорганических сорбентах с последующим нанесением ионов металла. Количество полимера для приготовления катализатора брали из расчета 1 атом переходного металла на одно мономерное звено.

В качестве носителей были использованы – SiO_2, Al_2O_3, MgO, бентонит (БТ). Полимером-стабилизатором наночастиц служил полиэтиленгликоль (ПЭГ-6000), активная фаза – ионы Ni^{2+}.

Реакцию гидрирования н-гексина-2 проводили в термостатированном реакторе, соединенном с бюреткой. Через загрузочный штуцер вносили суспензию навески катализатора (0,05г) в растворителе (20 мл). Реактор трижды продували водородом. Насыщение катализатора водородом осуществляли в течение 30 мин при непрерывном встряхивании. По истечении 30 мин в реактор вводили раствор исследуемого вещества в 5 мл растворителя.

Температура реакции 40°С, давление – атмосферное. В ходе реакции измеряли количества поглощенного водорода и осуществляли отбор проб катализата для хроматографического анализа.

Качественный и количественный анализ продуктов реакции гидрирования проводили на хроматографе Хромос ГХ-1000 (“Хромос”, Россия) с пламенно-ионизационным детектором в изотермическом режиме, используя капиллярную колонку BP21 (FFAP) с полярной фазой длиной 50 м и внутренним диаметром 0,32 мм. Температура термостата 40°С, температура испарительной камеры - 200°С, газ-носитель - гелий, объем вводимой пробы – 0,2 мкл. Селективность катализатора оценивали, как долю целевого продукта среди всех продуктов реакции при заданной степени превращения.

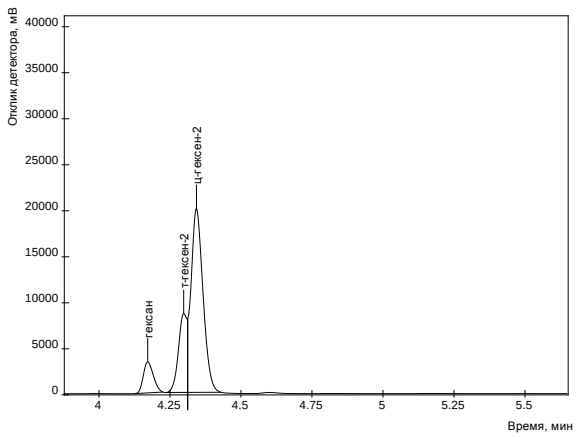


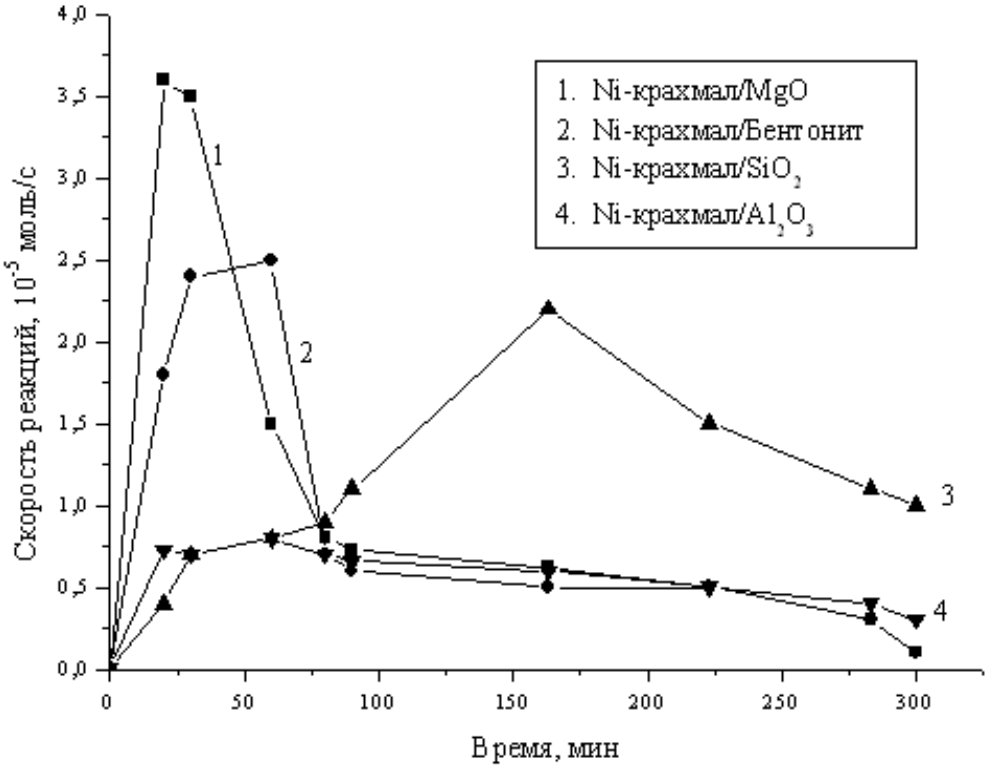
Рисунок 1 - Типичная хроматограмма процесса гидрирования н-гексина-2 на 1% Ni-крахмал/MgO катализаторе

На основании данных хроматографического анализа определяли активность (по конверсии субстрата) и селективность катализаторов по целевому продукту. При гидрировании н-гексина-2 возможно образование трех продуктов: цис-гексена-2, транс-гексена-2 и н-гексана. В нашем случае целевым продуктом является цис-гексен-2. На рисунке 1 представлена типичная хроматограмма продуктов гидрирования н-гексина-2.

Было показано, что полученные никелевые катализаторы проявляют активность в реакции гидрирования н-гексина-2 (рисунок 2).

Скорость гидрогенизации гексина-2 в зависимости от природы носителя снижается в следующем ряду: Ni-Крахмал/MgO ($W=3,7*10^{-7}$ моль/с)> Ni-Крахмал/БТ ($W=2,6*10^{-7}$ моль/с) > Ni-Крахмал/SiO_2 ($W=2,3*10^{-7}$ моль/с) > Ni-Крахмал/Al_2O_3 ($W=1,0*10^{-7}$моль/с) (рисунок 2).

Скорость гидрирования ацетиленового углеводорода в присутствии Ni-Крахмал/MgO в первые 20 минут росла, а затем достигнув максимального значения ($3,7*10^{-7}$ моль/с) резко падала. Аналогичный ход кривой наблюдается и для протекания процесса в присутствии Ni-Крахмал/БТ системы. Максимальная скорость реакции составляет $2,6*10^{-7}$ моль/с. Никелевые катализаторы на оксидах кремния и алюминия оказались малоактивными.



Условия эксперимента: навеска катализатора 0,05 г, температура 40°С, давление H_2 0,1 МПа, растворитель – этиловый спирт, исходное количество н-гексина-2 - 2,23 ммоль

Рисунок 2 – Зависимость скорости гидрирования н-гексина-2 от природы носителя

В зависимости от природы носителя по уменьшению активности разработанные катализаторы в гидрировании н-гексина-2 располагаются в ряд: Ni-Крахмал/MgO > Ni-Крахмал/БТ > Ni-Крахмал/SiO_2 > Ni-Крахмал/Al_2O_3 (рисунок 2).

По данным хроматографического анализа все исследованные катализаторы осуществляют процесс с преимущественным образованием цис-гексена-2, однако меньшие выходы целевого продукта обнаружены в присутствии никелевых катализаторов, нанесенных на оксиды алюминия и кремния (~91%) при конверсии 83-85% (таблица 1). Значительно выше селективность по цис-гексену-2 достигается на Ni-Крахмал/MgO и Ni-Крахмал/БТ катализаторах, соответственно 96,4 и 98,0%. Конверсия субстрата превышала 90%.

Таблица 1 - Гидрирование н-гексина-2 на крахмал-содержащих 0,5% никелевых катализаторах, нанесенных на различные носители

Катализатор	$W*10^{-7}$, моль/с	Селективность, %			Конверсия, %
		гексан	транс-гексен-2	цис-гексен-2	
Ni-Крахмал/MgO	3,7	1,3	2,3	96,4	95,2
Ni-Крахмал/БТ	2,6	0,7	1,3	98,0	90,4
Ni-Крахмал/SiO_2	2,3	2,4	6,4	91,2	85,0
Ni-Крахмал/Al_2O_3	1,0	3,5	5,0	91,5	83,4
Условия эксперимента: навеска катализатора 0,05 г, температура 40°С, давление H_2 0,1 МПа, растворитель – этиловый спирт, исходное количество н-гексина-2 - 2,23 ммоль					

Таким образом, разработанные крахмал-неорганические композиты никеля апобированы в реакции низкотемпературного гидрирования н-гексина-2 и наболее активной каталитической системой является Ni-Крахмал/MgO.

Литературы:

1 Schwab F., Weidler N., Lucas M. and Claus P. Highly cis-selective and lead-free hydrogenation of 2-hexyne by a supported Pd catalyst with an ionic-liquid layer // Chem. Commun. - 2014. - Vol. 50. – P.10406.

2 Insorn P., Suriyaphaparkorn K., Kitiyana B. Selective Hydrogenation of 1-Hexyne Using Pd-Cu and Pd-W Supported on Alumina Catalysts // Chemical engineering transactions. - 2013. - Vol. 32. – P. 24-32.

3 Alvez-Manoli G., Pinnavaia T.J., Zhang Z., Lee D.K., Marín-Astorga K., Rodriguez P., Imbert F., Reyes P., Marín-Astorga N. Stereo-selective hydrogenation of 3-hexyne over low-loaded palladium catalysts supported on mesostructured materials // Applied Catalysis A: General. - 2010. - Vol. 387, № 1–2. - P. 26–34.

Е. Бегмат[2], А.К. Жармагамбетова[1], А.С. Ауезханова[1], К.С. Сейткалиева[1], А.С. Дарменбаева[1],Е. Талгатов[1]

н-Гексинді-2 төмен температурада гидрогендеу кезінде полисахарид-бейорганикалық никель композиттарының белсенділігінің тасымалдаушы табиғаттынан әсері

Түйіндеме. Жұмсақ жағдайда н-гексинді-2 төмен температурада сұйық-фазада гидрогендеу үрдісі үшін арналған әртүрлі бейорганикалық тасымалдағыштарға бекітілген никель (II) полисахаридті катализаторлар дайындалды. Тасымалдағыш ретінде SiO_2, A_2O_3, MgO, бентонит (БТ) алынды. Белсенді фаза - Ni^{2+} ионы. Тасымалдағыштың беттік қабаты табиғи полимер – крахмалмен модифицирленген. Жұмсақ жағдайда н-гексинді-2 сұйық-фазалы гидрлеу үрдісінде полисахарид-тұрақтандырылған никель катализаторларының каталитикалық белсенділігі зерттелінді. Реакция температурасы 40°С, қысым - атмосфералық. Хроматографиялық талдау мәліметтері н-гексинді-2 гидрлеу реакциясының өнімдері: цис-гексен-2, транс-гексен-2 және н-гексан болатынын көрсетті. Субстраттың өзгеру дәрежесі 90% -дан асты. Тасымалдағыштың табиғатына байланысты белсенділігі төмендеу бойынша дайындалған катализаторлар н-гексинді-2 гидрлеуде келесі қатарда бөлінеді: Ni-Крахмал/MgO>Ni-Крахмал/БТ > Ni-Крахмал/SiO_2 > Ni-Крахмал/Al_2O_3. н-Гексинді-2 гидрлеуде оңтайлы катализаторы магний оксидіне бекітілген, крахмал-тұрақтандырылған никель композиті болып табылады.

Түйін сөздер: гидрлеу, н-гексин-2, полисахаридтер, крахмал, цис-гексен-2, никель катализаторлары.

E. Begmat[2], A.K. Zharmagambetova[1], A.S. Auyezkhanova[1], K.S. Seitkaliyeva[1], A.S.Darmenbaeva[1], E.Talgatov[1]

Effect of the support nature of polysaccharide nickel-inorganic composites activity in the low temperature hydrogenation of n-hexyne-2

Summary. Polysaccharide-containing nickel (II) catalysts supported on various inorganic carriers have been developed for the process of liquid-phase low-temperature hydrogenation of n-hexyne-2 under mild conditions. As the supports were used SiO_2, A_2O_3, MgO, bentonite (BT). The active phase is Ni^{2+} ions. The surface of the support was modified with a natural polymer - starch. The catalytic activity of polysaccharide-stabilized nickel catalysts in the liquid-phase hydrogenation of n-hexyne-2 under mild conditions have been studied. The reaction temperature is 40 °C, and the pressure is atmospheric. Chromatographic analysis of the products of the hydrogenation reaction of n-hexyne-2 showed the formation of three products: cis-hexene-2, trans-hexene-2 and n-hexane. The degree of transformation of the substrate exceeded 90%. Depending of the support nature, the developed catalysts in the hydrogenation of n-hexyne-2 are arranged in a series: Ni-starch / MgO> Ni-starch / BT> Ni-starch / SiO_2> Ni-starch / Al_2O_3. The optimal catalyst for the hydrogenation of n-hexyne-2 is a starch-stabilized nickel composite supported on magnesium oxide.

Keywords: hydrogenation, n-hexyne-2, polysaccharides, starch, cis-hexene-2, nickel catalysts.

УДК 372.851.+ 372.8

А.Н. Касинов
Научный руководитель−М.А.Мустафин, к.ф.-м.н., доцент
Казахский Национальный Университет имени аль-Фараби, Казахстан, г. Алматы
medeu@rambler.ru

ВОПРОСЫ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ В УНИВЕРСИТЕТЕ

Аннотация: *Данная работа посвящена вопросам преподавания математических дисциплин на английском языке в высшем учебном заведении. Указаны некоторые проблемы в процессе преподавания и даны рекомендации для их решения.*

Ключевые слова: *методика преподавания математики, английский язык.*

Математика всегда была основой точного естествознания и техники, в настоящее время её значение резко возросло. В последнее время возникли совершенно новые отрасли техники; в тех же областях математики, механики, физики стали появляться новые разделы. Необычайно возросло и количество математических работ разного характера и направления. Для всех видов научного контакта требуется специальные словари математических терминов, которые становятся необходимостью [2-4].

Для преподавателя, ведущего лекции и практические занятия по математическим дисциплинам на английском языке возникают множество проблем, которые необходимо предвидеть и вовремя решить. Для этого преподавателю надо хорошо знать вопросы методики преподавания математики, умело ориентироваться при переводе математических текстов, используя правильные аналоги (англо-русские и русско-английские математические выражения). Остановимся на некоторых аспектах преподавания математики. Прежде всего, у преподавателя должно быть четкое понимание терминов методики преподавания . Напомним некоторые из них [1].

Методика – научная дисциплина, которая изучает закономерности процесса обучения, опираясь на данные психологии, лингвистики, педагогики. Методика как наука рассматривает различные подходы, методы, способы и приемы обучения.

Метод обучения – это модель обучения, разработанная в направлении какого-либо подхода. Метод обучения подразумевает набор приемов и способов обучения, использование определенного учебного материала.

Преподаватель должен понимать, что соотношение «методики» и «метода» как общего и частного неоднозначно. Методика как наука является общим понятием по отношению к методу; она изучает различные методы. Методика как технология выступает частным понятием по отношению к методу; в рамках одного метода может быть несколько методик [5].

Далее, отметим так называемые «ложные друзья переводчика», т.е. выражения, которые имеют много значений, так называемые омонимы.

Например,

abstract — реферат, краткий обзор; **помимо**: абстрактный.

argument — спор, ссора; **помимо**: аргумент; матем. аргумент функции. Словообразование: (to) argue (спорить) + -ment (процесс)

base — низменный, подлый; низкий, неблагородный; **base –** матем**.базис,база.**

convert — матем. преобразовывать; религ. обращать в свою веру; новообращённый; **никогда**: конверт (envelope)

cylinder — тех. баллон; Напр.: oxygen cylinder = кислородный баллон; **помимо**: цилиндр [геометрическое тело]; **никогда**: цилиндр [шляпа] (top hat)

direction — направление; **никогда**: дирекция (management, directorate)

division— деление; разделение; подразделение; воен. дивизия; **помимо:** мор., спорт. дивизион

element — стихия, атмосферные осадки (elements); **помимо:** матем.элемент

Как мы видим, это достаточно непростой вопрос, в частности при переводе математических текстов.

Для этого необходимо выпускать словари математических терминов.

Должен быть большой выбор учебных пособий. Преподаватели, как правило, в учебном процессе совмещают отечественные и иностранные пособия, руководствуясь своими личными предпочтениями.

Для оценки текущего понимания возможны применения различных методик.

Например, анкетирование.

Понимание математической беседы на английском языке [1].

I.Насколько часто вы сталкиваетесь с проблемами в процессе устной беседы или чтения научной статьи на английском языке

0-никогда

1-очень редко

2-иногда

3-довольно часто

4- очень часто

- Понимаю не все реплики преподавателя
- Понимаю все слова, но не улавливаю общий смысл высказывания
- У меня много грамматических ошибок
- Мне трудно начать беседу и понимать текст
- Не могу быстро отреагировать на реплики собеседника и уловить смысл предложения
- Излагаю мысли сумбурно и непоследовательно

II. Укажите иные трудности, которые возникают у вас при изложении темы

III. Оцените свое владение английским языком по следующей шкале

1- плохо

2- удовлетворительно

3- хорошо

4- очень хорошо

5- отлично

На основе анкет студентов и их анализа можно составить представление о проблемах, которые могут быть у них. Далее, преподаватель должен исправить недочеты и пробелы у студентов.

Очень полезны также при преподавании математических дисциплин устойчивые словообразования, которые делают лекции и практические занятия по математике более полезными, насыщенными и которые зачастую встречаются в научных математических статьях. Приведем некоторые из них.

Как мы видим, преподавание математических дисциплин на английском языке требует от преподавателя, как хорошего владения математики, так и достаточно высокого уровня владения английского языка. Как правило, преподаватель должен быть билингвистом, так как в случае непонимания студентом материала, он должен объяснить его на родном для студента языке. Обращаем внимание на оформление книг. Для отечественных учебных пособий характерны черно-белая печать, «строгое» расположение материала, мало иллюстраций. Зарубежные книги отличаются яркой печатью, свободным расположением материала, обилием иллюстраций. Такие книги позволяют легко ориентироваться в обилии рисунков. Зачастую, в зарубежных пособиях применяется «принцип разворота»: на левой стороне предлагается материал для усвоения (что надо знать), на правой стороне – даны задания (как делать). Это надо будет иметь ввиду при издании словарей и пособий по английскому языку для математиков-студентов.

Английское устойчивое выражение	Возможный перевод
The reason for this was…	Причина для этого была…
Now I want to explain a little about…	Сейчас я хочу немного объяснить о…
Among these well-established theories was…	Среди этих хорошо установленных теорий было…
Next there's the problem of…	Следующей проблемой является…
Another experiment demonstrates…	Другой эксперимент показывает…
I've been asked to talk to you about…	Меня попросили рассказать вам о…
It's important to recognize…	Это важно узнать…
Now I'd like to talk about…	Сейчас я хотел бы поговорить о…
Anyway, for all these reasons…	Во всяком случае, для всех этих причин…
And another thing was…	И другой факт был…
So I want to start by…	Итак, я хочу начать посредством…
Before I talk to you in detail about	Прежде всего, я поговорю с вами детально об…
I'm going to describe for you…	Я собираюсь описать для вас…
The first one concerns…	Первое касается…
Another way of doing this was…	Другой путь сделать это был…
Another interesting result…	Другой интересный результат…
So, we've looked briefly at…	Таким образом, мы просмотрели быстро на…
Lastly, but this is really important…	И наконец, но это действительно важно…
Another variation is…	Другой вариацией является…
I'll tell you how…	Я расскажу вам как…

Литературы:

1. Иванченко А.И. Практическая методика обучения иностранным языкам. Санкт-Петербург, Изд.Каро, 2016.

2. Англо-русский словарь математических терминов. М., Изд. Мир, 1994

3. Глушко М.М. Русско-английский математический словарь-минимум.-М., Изд. МГУ, 1988

4. Дорожкина В.П. Английский язык для математиков.- М., Изд. МГУ, 1986

5. Темербекова А. А Методика преподавания математики: учебное пособие для вузов – М.: Владос, 2003. – 175 с.

А.Н. Касинов, М.А. Мұстафин

Университетте математикалық пәндерді ағылшын тілінде оқыту мәселелері жайында

Түйіндеме. Берілген жұмыс жоғары оқуорындарында ағылшын тілінде математикалық пәндерді оқытуға арналған. Оқыту үрдісіндегі кейбір мәселелер көрсетіліп, оларды шешу бойынша ұсыныстар берілген.

Түйін сөздер: математиканы оқыту әдістемесі, ағылшын тілі.

A.N. Kassinov, M.A. Mustafin

About teaching problems of mathematical disciplines in English language in university

Summary. Given article is devoted to some teaching problems of mathematical disciplines in English language in university. Given recommendations for their solving.

Keywords: teaching methodics of mathematics, English language.

ӘОЖ 378.18:378.414.01.85

Э.Б. Кунасова
Ғылыми жетекшісі – Ш.И.Джанзакова, «Педагогика зертханасы» кафедрасының меңгерушісі, педагогика ғылымдарының докторы, қауымдастырылған профессор
Х.Досмұхамедов атындағы Атырау мемлекеттік университеті, Атырау қ.
mag_agu_2018@mail.ru

БОЛАШАҚ ПЕДАГОГ МАМАНДАРДЫ ДАЯРЛАУ ПРОЦЕСІНДЕ ИННОВАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ПАЙДАЛАНУ

Аңдатпа. *Мақалада Қазақстан Республикасы педагогикалық жоғары оқу орындарының оқу процесіне инновациялық технологияларды енгізу, студенттердің ғылыми зерттеу іс-әрекетімен айналысуына мүмкіндік беретін ақпараттық-коммуникациялық технологияларды пайдалануға негізделген оқытуды ұйымдастыру мәселелері туралы баяндалған. Педагогикалық жоғары оқу орындарының оқу процесіне инновациялық оқыту технологияларын және ақпараттық-коммуникациялық технологияларды енгізудің кезек күттірмейтін өзекті мәселе екендігі аталып көрсетілген. Оқыту әдістеріне сипаттама берілген, оқыту әдістерінің теориясы мен практикасында қарастырылатын мәселелер талданған. Инновациялық оқыту әдістеріне және белсенді оқыту әдістері қарастырылған, оның ішінде, болашақ педагог мамандарды даярлау процесінде пайдаланылуға тиісті әдістерге сипаттама берілген. Педагогикалық технологияларды, инновациялық оқыту әдістерін пайдалану жоғары білім беру жүйесіндегі мамандарды кәсіби даярлау сапасын, әлемдік еңбек нарығындағы олардың бәсекеге қабілеттілігін арттыратындығымен қорытындыланады.*

Түйін сөздер: *болашақ педагог мамандарды даярлау, болашақ маманның оқу іс-әрекеті, оқыту әдістері, инновациялық технологиялар, ақпараттық-коммуникациялық технологиялар, белсенді оқыту әдістері.*

Қазіргі қазақстандық кәсіби білім беру жүйесі жаңғыру кезеңінде: білім мазмұны жаңарып, білім беру жүйесіне жаңа инновациялық педагогикалық технологиялар енгізілу үстінде, жоғары педагогикалық оқу орындарының білім мазмұнын ұлттық- аймақтық және оқу орнының компонентінің есебінен оқытылатын жаңа білім мазмұнымен толықтырылу үстінде. Дәл қазіргі уақытта жоғары білім беру жүйесіндегі өзекті мәселелердің бірі инновациялық технологияларды, дәлірек айтқанда, студенттердің ғылыми зерттеу іс-әрекетімен айналысуына мүмкіндік беретін ақпараттық-коммуникациялық технологияларды пайдалануға негізделген, сонымен бірге, пәнаралық оқыту тәсілін қамтитын, бүгінгі ақпараттық қоғамның талаптары мен сұраныстарына сай мамандар даярлауды жүзеге асыратын технологияларды оқыту процесіне енгізу болып табылады. Бұл аталған мәселелер бүгінгі өзгермелі қоғамға бейім, тек өзінің пәнінің мазмұнын ғана меңгеріп қоймай, сонымен бірге, оқушылардың таңдауына сәйкес интеграцияланған пәндер мен курстарды оқытудың қазіргі тәдістері мен тәсілдерін меңгерген жаңа педагог мамандар буынын даярлауды талап етеді. Білім беру саласындағы осындай күрделі мәселелер болашақ педагог мамандардың кәсіби құзыреттілігін қалыптастыру қажеттілігін тағы да айқындай түседі. Аталған мәселені шешу тек кәсіби құзыреттілігі қалыптасқан, жаңа конструктивті зерттеу іс-әрекетіне, шығармашылықпен жұмыс істеуге бейім мамандардың қолынан келетінін бүгінгі практика көрсетіп отыр, өйткені, кәсіби білім, іскерлік пен дағдыларды меңгермеген педагог негізгі педагогикалық міндеттерді қосымша күнделікті міндеттерден айыра алмайды. Соның салдарынан оқыту тиімділігін арттыруға мүмкіндік беретін педагогикалық технологиялар мен құралдар да орнымен пайдаланылмайды. Сондықтан қазіргі білім беру процесінде интеллектуалдық және практикалық дағдылардың синтезі, жүйелі, әрі интегративті бірлігі ретінде қарастырылатын болашақ мұғалімдердің кәсіби педагогикалық құзыреттілігі ерекше мәнге ие. Бұл аталған

болашақ мұғалімдерді кәсіби даярлау сапасын арттыру мәселесін шешу оқу процесін ұйымдастырудың жаңа моделі ретінде оқу процесіне инновациялық оқыту технологияларын және ақпараттық коммуникациялық технологияларды енгізуді талап етеді.

М.Кларин, В.Беспалько, В.Монахов, Ж.А.Қараев [1] педагогикалық оқыту технологияларын зерттеу мәселесімен айналысып, оның оқыту процесіне енгізілуіне айтарлықтай үлес қосты. Қазіргі инновациялық оқыту технологиялары мен ақпараттық коммуникациялық технологияларды зерттеп, оны практикаға енгізу Халықова Г.З., Нағымжанова Қ.М. және т.б. зерттеушілердің еңбектерінен орын алған [2,3,4].

Біздің елімізде жаңартылған білім беру бағдарламасына сай орта, арнайы және жоғары білім беру жүйелеріндегі қызмет істейтін ұстаздар әртүрлі біліктілікті арттыру курстарынан өтуде. Осыған орай, инновациялық оқыту технологияларына байланысты жүргізілген зерттеулер нәтижесі педагогтар арасында инновациялық оқыту технологияларын білім беру практикасына енгізуге ұмтылыстың айтарлықтай жоғары деңгейде екенін байқатты.

Инновациялық педагогикалық технология Европалық жоғары білім беру кеңістігінің ұсыныстарына сәйкес:- оқыту сапасының жоғарылауын қамтамасыз етіп, мамандар даярлау мазмұнының европалық деңгейге шынайы жақындауын қамтамасыз етеді;

- негізгі ECTS ережесіне толық жауап береді;
- отандық білім беру жүйесінің барлыққазіргі талаптаарын ескереді;
- қазіргі оқу процесін жоспарлау әдістеріне оңай икемделеді [5]

Педагогикалық іс-әрекетте дәстүрлі және дәстүрден тыс оқу әдістерін пайдалана отырып, оқытуды интенсивтендіру болашақ мұғалімдердің оқу мақсатына жетуін қамтамасыз етеді.

Алдымен оқыту әдісіне тоқталайық. Оқыту тиімділігін арттыруға бағытталған оқыту әдістерін көптеген көрнекі ғалым педагогтар зерттеген. Оқыту әдісі педагогикада білімнің мұғалімнен оқушыға берілу процесі ретінде анықталған. Сонымен, оқыту әдісі – мұғалім мен оқушының өзара әрекеттесу процесі болып табылады, оның нәтижесі оқыту мазмұнында қарастырылған білім, іскерлік пен дағдыны оқушының меңгеруі болып есептеледі. Әртүрлі оқыту әдістерінің болуы болашақ педагог мамандардың оқу-танымдық іс-әрекетіне қызығушылығын оятып, олардың кәсіби құзыреттілігінің қалыптасуына ықпал етеді.

Оқыту әдістерінің теориясы мен практикасының ғылыми тұрғыдан негізделуі төмендегі мәселелермен:

- педагогтың жоспарлаған оқу іс-әрекетінің мақсатымен;
- педагогтың таңдаған мақсатқа жетуді жүзеге асыру жолдарымен;
- студенттермен ынтымақтастық тәсілдері;
- нақты оқу материалымен біртұтастықта болатын оқыту мазмұнымен;
- ақпарат көздерімен;
- оқу процесіне қатысушылардың белсенділігімен;
- оқытушының шеберлігімен;
- оқыту тәсілдері мен құралдары жүйесімен сипатталады [6].

Оқыту процесінде әдістердің пайдаланылуы, ол дәстүрлі әдіс болсын, инновациялық әдіс болсын, ең алдымен, педагогикалық және психологиялық тұрғыдан қойылатын мақсат айқын болуымен; студент пен оқытушының іс-әрекетінің дұрыс, яғни жоспарға сай орындалуын, таңдалған әдістің студенттің мүмкіндіктеріне сай болуын; таңдалған оқыту әдісінің оқу материалының мазмұнына сәйкестілігін; таңдалған әдістердің өзара үйлесім табуымен, сапалы оқыту нәтижесінің тиімділігімен және білім, іскерлік пен дағдыларды студенттердің шығармашылықпен пайдаланылуымен сипатталады [5].

Инновациялық оқыту әдістеріне болашақ мұғалімнің кәсіби құзыреттілігін жоғары деңгейін байқататын белсенді оқыту әдістері жатады. Белсенді оқыту әдістері болашақ мамандарды белсенді танымдық іс-әрекетке жұмылдыру арқылы олардың білімі мен кәсіби іскерліктері мен дағдыларының қалыптасуын қамтамасыз етеді. Сонымен бірге, оқу-тәрбие процесіне қатысушылардың ойлау белсенділігін арттыруды қамтамаыз етіп, олардың белсенді көзқарасының оянуына ықпал етеді және өз бетімен шешім қабылдай білу құлшынысын арттырып, оқытушы мен студенттің өзара қарым-қатынасын жандандырады [6]

Бұл аталған мәселелер болашақ педагог мамандарды даярлау процесінде төмендегідей әдістер мен тәсілдерді пайдалану қажеттілігін көрсетеді:

- интерактивті лекциялар өткізу, дәлірек айтқанда, лекция барысында «сұрақ-жауап» әдісін пайдалану; тақырыпқа байланысты студенттердің даярлаған қысқа презентацияларын көрсету; шағын тест сұрақтарын беру;

- практикалық сабақтарды өткізу кезінде тақылау барысында студенттердің өз бетімен жасаған жұмыстарының негізінде мамандыққа байланысты маңызды мәселелердің шешімін іздеуді талап ететіндей, «дөңгелек үстел», «шеберлік сағаты» сынды жұмыс түрлерін ұйымдастырылуы тиіс;

- нақты оқу пәнінің шеңберінде , осы пәннің міндетті бір құраушысы ретінде студенттің өзіндік жұмысын оның дербес ғылыми-зерттеу жұмысына түрлендіру;

- сабақ барысында студенттердің даярлаған презентацияларын, жариялаған материалдарын, web-сайттарды пайдалану;

- жоғары оқу орындарындағы оқу-тәрбие процесінде педагогтің белсенділігін, шығармашылығын және тапқырлығын дамытатын рольдік және іскерлік ойындарды, кейс әдістерін, «миға шабуыл» сынды әдістерді пайдалану;

- болашақ мұғалімдердің кәсіби құзыреттілігін қамтамасыз ететін шеберлік сағаттарын, жаттықтыру сабақтарын өткізу қажет;

- лекция оқу және практикалық сабақтарды жүргізу барысында мультимедиа құралдарын кеңінен пайдалану, лекцияның электрондық және басқа да түрлерін пайдалану, студенттерге оқу материалдарын электрондық тасымалдаушылар арқылы беру, Интернеттен материалдарды іздеуге, алынған материалдарды талдай білуге, қажеттісін іріктеп ала білу ге үйрету;

- практикалық сабақтар барысында имитация, рефлексия және релаксация элементтерін пайдалана білу;

- студенттердің білімін бақылау мен бағалауда объективтілік пен сенімділікті қамтамасыз ететін жаңа тәсілдерді пайдалану.

Зерттеулерге жүргізілген талдаулар нәтижесі болашақ педагог мамандарды кәсіби даярлау процесінде инновациялық оқыту технологияларын пайдалану студенттердің танымдық іс-әрекетін белсенділендіретіні, болашақ педагог мамандардың оқу іс-әрекетіне ынтасын арттыратынын, болашақ маманның кәсіби іскерлігін моделдей білуге үйретететітін, кәсіби қызығушылығы мен қажеттіліктерін қанағаттандыратынын, шығармашылығы мен сын тұрғысынан ойлауының дамитынын, жеке тұлғалық және кәсіби маңызды сапаларын көрсете білу іскерліктерінің қалыптасып, дамитынын, өмір бойы оқуға, ізденуге үйрену дағдысының қалыптасатынын, сондай-ақ, болашақ маманның кәсіби ұтқырлығы, тапқырлығы, еңбек нарығында бәсекеге қабілеттілігі қалыптасатынын көрсетті.

Білім берудегі технологиялық тәсіл Қазақстандық білім беру жүйесінің Болон процесіне бейімделуінің маңызды кепілі болып табылады. Педагогикалық технологияларды, инновациялық оқыту әдістерін пайдалану жоғары білім беру жүйесіндегі мамандарды кәсіби даярлау сапасын арттырып, әлемдік еңбек нарығындағы олардың бәсекеге қабілеттілігін және европалық жоғары білім беру кеңістігіне белсенді қатысуын қамтамасыз етеді.

Әдебиеттер:

1. Беспалько В.П. Слагаемые педагогической технологии. М.: 1989. - 192 с.

2. Халықова К.З. Оқыту процесіне инновациялық технологияларды енгізудің теориясы мен практикасы// Монография. Алматы: Абай ат.ҚазҰПУ, 2014. – 172 б.

3. Халикова К.З. Инновационные технологии в формировании интеллектуального потенциала будущего специалиста// VII Международная научно-практическая конференция «ИНФОРМАЦИЯ И ОБРАЗОВАНИЕ:ГРАНИЦЫ КОММУНИКАЦИЙ» INFO'15.Горно-Алтайский Государственный университет (Республика Алтай). – 5-8 июль, 2015 г. Сборник научных трудов №7 (15) Стр.328-330.

4. Нағымжанова Қ.М. Бастауыш сынып мұғалімнің оқу процесіндегі инновациялық іс-әрекеті. - Өскемен: Медиа–Альянс, 2004.

5. Левитес Д.Г. Практика обучения: современные образовательные технологии. М., 1998 г. - 326 с.

6. Прокопенко И.Ф., Евдокимов В.И. Педагогические технологи: Учебное пособие. Харьков, 2005. - 224 с.

Э.Б. Кунасова, Ш.И. Джанзакова

Использование инновационных технологий в процессе подготовки будущих педагогов

Резюме. В статье рассматриваются проблемы организации обучения на основе использования информационно-коммуникационных технологий, которые позволят студентам участвовать в научных исследованиях. Отмечается, что внедрения инновационных образовательных технологий и информационно-коммуникационных технологий является одним из актуальных проблем в образовательном процесс педагогических вузов Республики Казахстан. В статье проанализированы методы обучения, интерактивные методы обучения. Использование педагогических технологий, инновационных методов обучения приводят к качеству профессиональной подготовки специалистов в системе высшего образования, их конкурентоспособности на мировом рынке труда.

Ключевые слова: подготовка будущих учителей, учебная деятельность будущего педагога, методы обучения, инновационные технологии, информационные и коммуникационные технологии, активные методы обучения.

E.B. Konasova, Sh.I. Dzhanzakova

Usage of innovative technologies in the process of preparing future teachers

Summary. The problems of training organization based on the use of information and communication technologies, which will allow students to participate in scientific research is considered in the article. It is noted that the introduction of innovative educational technologies and information and communication technologies is one of the topical problems in the educational process of the pedagogical universities of the Republic of Kazakhstan. The article analyzes training methods, interactive methods of teaching. The usage of pedagogical technologies, innovative teaching methods lead to the quality of professional training of specialists in the system of higher pedagogical education, their competitiveness in the world labor market.

Keywords: preparation of future teachers, future teacher's educational activity, teaching methods, innovative technologies, information and communication technologies, active teaching methods.

ӘӨЖ 378.147.227

Г.Е. Орынбек, Л. Базарбай

Ғылыми жетекшісі – Н.У. Алдияров ф.-м.ғ.к., асс. профессор

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ Ұлттық техникалық зерттеу университеті,

Қазақстан, Алматы қ.

nahip16@mail.ru

FLASH ТЕХНОЛОГИЯНЫ ПАЙДАЛАНА ОТЫРЫП ЭЛЕКТРОТЕХНИКАЛЫҚ ПӘНДЕР ҮШІН ВИРТУАЛДЫ ЗЕРТХАНАЛЫҚ СТЕНДІН ЖАСАУ

Аңдатпа. *Бұл жұмыста Flash технологиясын пайдалана отырып, электротехникалық пәндер үшін виртуалды зертханалық стендті жасаудың және қолданудың ғылыми-әдістемелік негіздері қарастырылды. Электротехникалық пәндер, соның ішінде «Электронды техника материалдары» бойынша бірнеше виртуалды зертханалық жұмыстар нәтижесінде, виртуалды зертханалық кешеннің құрастырылған моделі көрсетілген.*

Қазіргі заманғы мультимедиялық ресурстармен қатар білім берудің дәстүрлі нысандарына негізделген компьютерлік технологияларды енгізу жоғары оқу орындарының түлектерін кәсіби дәрежеде даярлауға мүмкіндіктер береді.

Түйін сөздер: *flash технология, виртуальды зертхана, ақпараттық технология, білім берудің инновациялық әдістері, қашықтықтан оқыту.*

Бүгінгі таңда компьютерлік ақпараттық жүйелер – білім беру, ғылым, техника және технологиялар сынды салалар арасында үлкен қызығушылық тудырып отыр. Сонымен қатар, ғылымның, техниканың және технологияның үздіксіз дамуы жаңа ақпараттық жүйелердің

пайда болуына, сондай-ақ қолданыста бар жүйелерді дамытуға және жетілдіруге алып келеді. Білім беру үрдісіне жаңа технологияларды енгізу, әрі оны кешенді жаңарту, тек Қазақстанның ғана емес, барша әлемнің ерекше назарын тудырып отырған негізгі мәселе [*1*]. Аталған авторлардың [2] пікірінше: «Білім беруді жаңғыртудың басты бағыты – ол жаңа ақпараттық технологияларды қолданумен қатар білім беру мекемелерін компьютерлермен жаппай жабдықтандыру » - ең тиімді тәсіл болып табылады.

Виртуалды зертханалық жұмыстың артықшылықтары. Виртуалды зертханалық жұмыс - нақты қондырғылармен тікелей байланысты қажет етпейтін және оның жоқтығына қарамастан тәжірибелік жұмыстарды тиімді жүргізуге мүмкіндік беретін бағдарламалық-аппараттық кешен [3].

Виртуалды зертхананың негізі – бағдарламалық жиынтықпен байланысты кейбір процестердің компьютерлік модельдеуін жүзеге асыратын компьютерлік бағдарлама болып табылады [4].

Дәстүрлі зертханалық жұмыстармен салыстырғанда, виртуалды зертханалық жұмыстар бірқатар артықшылықтарға ие. Біріншіден, қымбат жабдықты сатып алудың қажеті жоқ. Мысалы, «Электронды техника материалдары» пәні бойынша зертханалық жұмыстарды жүргізу фотоэффект құбылысы, Снеллиус заңы, альфа бөлшектерінің шашырау тәжірибесі, Холл эффектісі, Пельтье эффектісі және Зебек эффектісі, термоэлектрлік эффект және т.б. сол секілді құбылыстарды меңгеруге мүмкіндік беретін арнайы жабдықталған зертханаларды қажет етеді.

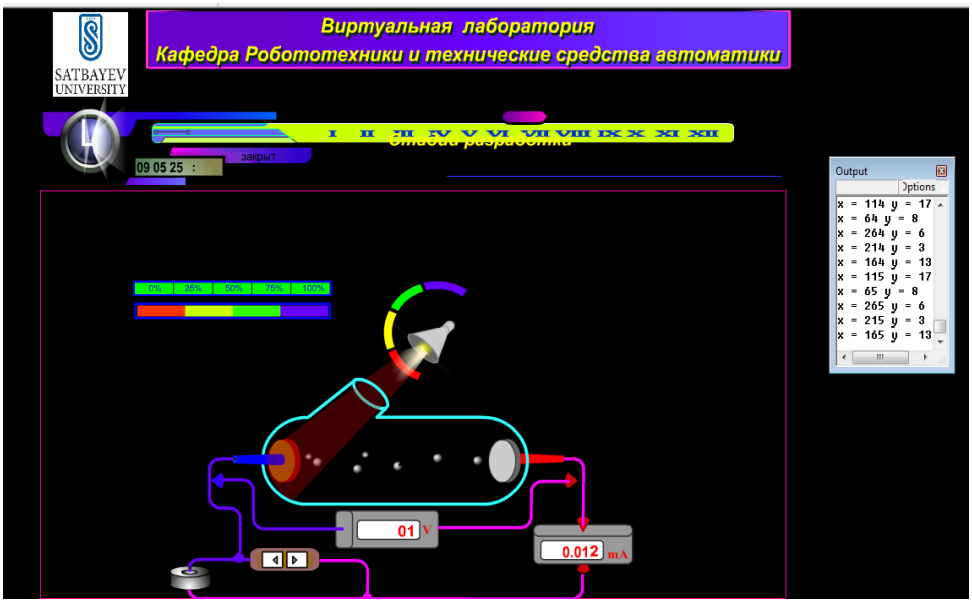
Виртуалды зертханалық жұмыс жоғарыда аталған эффектілер мен процесстерді компьютерде модельдеу арқылы тәжірибе жүргізіетін нысандарды қауіпсіз етеді.

Екіншіден, виртуалды зертханалық жұмыс физикалық немесе химиялық процестерді дәстүрлі зертханалық жұмыстармен салыстырғанда, визуалды түрде көрнекі етуге қабілетті. Практикалық жағдайларда жүзеге асыруға болмайтын процестерді модельдеу мүмкіндігі бар. Атап айтқанда, «Электронды техника материалдары» пәні бойынша классикалық зертханалық жұмыстардың көпшілігі жабық жүйелер болып табылады, олардың шығысында электрлік шамалардың белгілі бір жиынтығы өлшенеді, одан соң Эйнштейн (фотоэлектрлік әсер) немесе Ом теңдеулері көмегімен қажетті шамалар есептелінеді. Тәжірибеде болып жатқан барлық процестерді мұндай жағдайда бақылау мүмкін емес. Осы пән бойынша виртуалды зертханалық жұмыстарды орындау барысында, студенттер анимацияланған модельдер арқылы зерттелетін физикалық және химиялық құбылыстары мен процесстердің динамикалық бейнесін (мысалы, электр тогын тудыратын зарядталған бөлшектердің қозғалысы немесе p-n өткелінің жұмыс принципі, дербес электронның немесе дербес ионның қозғалысы), сонымен бірге, тәжірибе барысында бір мезетте физикалық және химиялық шамалардың тәуелділіктерінің өзара тиісті графикалық құрылымын бақылай алады.

Үшіншіден, виртуалды зертханалық жұмыс 3D ретінде, яғни шындық сынды көрінетін иллюзияға енеді, адам өзінің барлық мінез деңгейімен іс-әрекетін қатыстыра отырып, сезімдер арқылы тануға жол береді және ол оның ынтасы мен танымдық белсенділігін жылдам арттырады.

Осылайша виртуалды зертханалар дәстүрлі зертханалық жұмыстарға қарағанда бірнеше артықшылықтарға ие екеніне көз жеткіздік. Сондай-ақ, виртуалды зертханалар оқу үрдісін ұйымдастыруда, соның ішінде қашықтан оқытуда алатын орны ерекше, себебі қашықтықтан оқыту кезінде оқытушының және арнайы зертханалардың көмегі шектеулі.

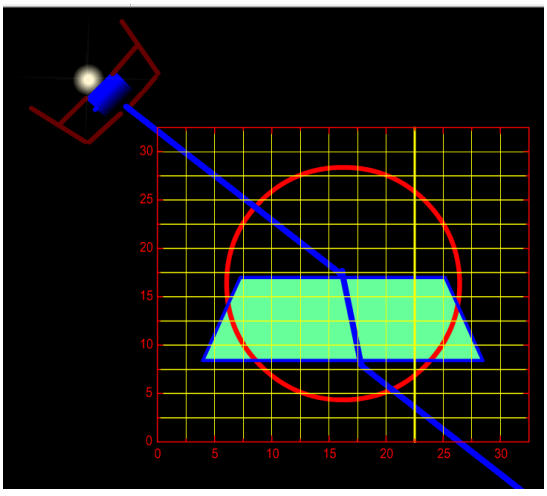
Қашықтықтан оқытуға арналған виртуалды зертханаларды пайдалану білім алушылардың оқуға қызығушылығын арттырады. Берілген тақырыпты меңгеру барысында қиындыққы ұшыраған білім алушыларға кеңістікпен пен уақытты шектеместен, тәулігіне 24 сағат, аптасына жеті күн бойы онлайн тәжірибелер өткізу мүмкіндігі беріледі. Сонымен қатар, виртуалды зертхана білім алушыларға тәжірибелерді таңдап жүргізуге мүмкіндік береді, бұл оларға барлық энергиясын өзіне қызықты салаға жұмсауға жаңа тәсілмен жол ашады. Бұл икемділік білім алушының оқуға деген ынта-жігерін арттырады және оқу мен оқу арасындағы өзара әрекеттестікті жақсартады. Тиісінше, студенттерге өз бетімен білім алуға қолайлы жағдайлар жасалатын болады. Жоғары білім – ең алдымен, өз бетінше білім алу және жаңа дағдыларды қалыптастыру мен оқыту технологияларын меңгеру болып табылады. Бұл әсіресе әлемдегі ақпараттық технологиялардың жылдам дамуы мен енгізілуіне байланысты өзекті болып саналады.



1 сурет - Фотоэффект құбылысын зерттейтін виртуалды зертхана интерфейсі

Мысал ретінде сыртқы фотоэффект (1-сурет) құбылысын және оның заңдарын – зерттеуді қарастырамыз. Дайындалған бағдарлама сыртқы фотоэффект процесінің өзін бақылауға мүмкіндік береді: катод бетінен электрондардың түзелу процесіндегі әртүрлі жиілікті жарықтың түсуі, катод айналасында «электронды бұлттың» қалыптасуы, электронға қозғалыстар мен бақылауды жеткізу (жылдамдығын күшейту): катод пен анод арасында электр өрісінің қалыптасуы, кулондық күштің әсері және бей-берекет қозғалыстағы электрондар, осының нәтижесінде электрондар анодқа қарай ығысуға бағытталады және тізбекте «фототок» деп аталатын электр тогы пайда болады.

Студент бір уақытта бірнеше зерттеу жүргізе алады, біріншіден, фотоэффекттің барлық заңдарын тексере алады: 1) «фотоэлектрондар» жылдамдығының түскен жарық (толқын) жылдамдығына тәуелділігін; 2) «қанығу» тогының жарық ағынына тәуелділігін; 3) нақты катод үшін (заттың табиғаты) фотоэффекттің «қызыл шекарасын» анықтау. Зертханалық қондырғыларда осыған ұқсас зерттеулерді жүргізе келе студент жасалған виртуалды зертханалық жұмыстардың дұрыстығына, бұрын ашылған заңдардың дұрыстығына көз жеткізеді. Бұл виртуалды зертханалық жұмыстардың білім алушыларға алып келер пайдасы көп [5]. Тағы бір мысал ретінде Снеллиус заңын (2-сурет) көрсетуімізге болады. Снеллиус заңы немесе Снелль заңы екі ортаның шекарасындағы жарық сәулесінің сынуын сипаттайды.



2 сурет - Снеллиус заңының виртуалды зертхана интерфейсінде

Виртуалды компьютерлік зертхана жұмыстың мақсаты, теориялық материал, эксперименттік қондырғы, жұмыстарды орындау тәртібі, есептеме түрінде біркелкі құрастырылған жұмыстарды орындауға арналған нұсқамалар мен әдістемелік нұсқаулардан тұрады. Сонымен қатар, әрбір зертханалық жұмыс жұмысын табысты орындау үшін қажетті негізгі білімді бағалауды және зертханалық жұмыстың нәтижелері бойынша қалдық білімін бақылауға бағытталған соңғы сынақты қамтиды. Бұл виртуалды зертханалық жұмыста теориялық материал электронды оқулық түрінде берілген, яғни материал көрнекі динамикалық және графикалық объектілерді, сондай-ақ сілтемелер мен кеңестерді, анимациялық құралдарды, сұрақтарға жауап беру үшін студенттің мүмкіндіктерін кеңейтуге мүмкіндік беретін анықтамалық деректерді қамтитын гипермәтін түрінде ұсынылған.

Аталған жұмыстың басты мақсаты виртуалды зертханалық жұмыстың артықшылықтары мен тиімділігін, білім беру мақсаттары үшін бұл жұмыстың берер мүмкіндіктері мол екендігін дәлелдей отырып, болашақ мамандардың іс-тәжірибе жүзінде байқап көруіне ұсыныс білдіру болған және бұл жұмыс өз мақсатын айқындай білді. Виртуалды зерханалық жұмыс білім алушыға уақыт пен қашықтық шектеуіне бағынбастан тез әрі нәтижелі түрде тапсырманы меңгеруге септігін тигізеді.

Flash технологиясын қолданып, электротехника пәндері бойынша, соның ішінде «Электронды техника материалдары» үшін виртуалды зертханалық стенді жасалды. Білім беру үдерісінде қазіргі заманғы ақпараттық және телекоммуникациялық технологиялардың көмегімен жаңа технологияларды енгізу болашақ мамандарды, әсіресе техника мамандарын даярлауда көрсетер пайдасы өте зор.

Әдебиеттер:

1. Черемисина Е.Н., Антипов О.Е., Белов М.А. Роль виртуальной компьютерной лаборатории на основе технологии облачных вычислений в современном компьютерном образовании // Дистанционное и виртуальное обучение. - 2012. - №1. -С. 50-64.

2. Rittinghouse J., Ransome J. Cloud Computing: Implementation, Management, and Security. – CRC Press, 2010.

3. Кудинов Д.Н. Перспективы разработки виртуальных работ на базе комплекса программ T-FLEX // Современные проблемы науки и образования. - 2009. - № 6. - С. 71-74

4. Трухин А.В. Виды виртуальных компьютерных лабораторий // Открытое и дистанционное образование. - 2003. - №3(11).-С. 12-21

5. Алдияров Н.У., Көшеров Т.С., Құдьярова Ж.Б., Ербосынова М.С., Бидайбеков А. Оқытудың кредиттік жүйесіндегі дәрістердің кейбір белсенді түрлері туралы // Физико-математические науки.-2013.-№5.-С.262-265.

Г.Е. Орынбек, Л. Базарбай, Н.У.Алдияров

Создание виртуального лабораторного стенда для электротехнических дисциплин с использованием технологии Flash

Резюме. Рассмотрены научно-методические основы создания и применения виртуального лабораторного стенда для электротехнических дисциплин с использованием технологии Flash. Приведена разработанная модель виртуального лабораторного комплекса включающего несколько виртуальных лабораторных работ по электротехническим дисциплинам, в частности «Материалы электронной технике». Показано, что внедрение современных мультимедийных ресурсов и компьютерных технологий наряду с традиционными формами обучения, позволит повысить подготовку выпускников высших учебных заведений.

Ключевые слова: flash технологии, виртуальная лаборатория, информационные технологии, инновационные методы образования, дистанционное обучение.

G.E. Orynbek, L. Bazarbay, N.U.Aldiyarov

Creation of a virtual laboratory stand for electrical engineering disciplines using Flash technology

Summary. The scientific and methodological foundations of the creation and application of a virtual laboratory stand for electrical engineering disciplines using Flash technology are considered. The developed model of the virtual laboratory complex including several virtual laboratory works on electrotechnical disciplines, in particular "Materials of electronic engineering", is given. It is shown that the introduction of modern multimedia resources and computer technologies along with traditional forms of education will allow increasing the training of graduates of higher educational institutions.

Keywords: flash technologies, virtual laboratory, information technologies, innovative methods of education, distance learning.

УДК 37.014.53

Н.В. Рамазанова, Р.Ф. Мухамедова
Научный руководитель − Р.Ф. Мухамедова, кандидат химических наук, доцент ассоц.профессор
Казахский Национальный исследовательский технический университет имени К.Сатпаева, Казахстан, г.Алматы
mukhamedovar@mail.ru

О ПРОБЛЕМЕ АКТИВНОСТИ ЛИЧНОСТИ В ОБУЧЕНИИ

Аннотация: *Проблема активности личности в обучении – одна из актуальных в педагогической науке и образовательной практике. Обращение к этой проблеме, ее исследование показывает, что одним из важных факторов процесса активизации познавательной деятельности является создание таких дидактических и психолого-педагогических условий, при которых личность обучаемого была бы включена в социально и личностно значимую деятельность, при которых обучаемый смог бы занять активную личностную позицию. В статье раскрывается проблема активизации познавательной деятельности как ведущего фактора достижения целей обучения. Подчеркивается, что важным в этом плане является осмысление важнейших элементов обучения, таких как содержание, формы и методы, что составляет сущность системной категории «технология обучения». Проблема активности предполагает внедрение и применение такой системы методов, основу которых составляет самообразование, саморазвитие через познавательную активность и самостоятельность. А это возможно при использовании широкого спектра передовых образовательных технологий, создающих условия для формирования и проявления личностной и социальной активности.*

Ключевые слова. *Образование, личность, активность, познавательная деятельность, обучение, саморазвитие, самообразование, технологии, метод.*

В современном обществе с его многообразием сфер человеческой деятельности образование стало одной из самых важнейших и востребованных. На первый план выдвигается его социальная роль: перспективы развития человечества во многом определяются сегодня направленностью образования на решение задач инновационного развития. В условиях демократизации и гуманизации общества изменилось отношение ко всем уровням и формам образования. Образование рассматривается сегодня как важный, ведущий фактор общественного и экономического прогресса. Так, в 2017 году в Казахстане были запущены два важнейших процесса обновления – был дан старт реформе политической системы и модернизации экономики. Вместе с тем общество пришло к пониманию того, что начатых масштабных преобразований недостаточно, что их основой должна стать модернизация общественного сознания, которая базируется на реформировании системы образования.

В этой связи президент РК Н.А.Назарбаев в послании народу Казахстана определил ключевые приоритеты в решении поставленной задачи: «Культ образования должен быть всеобщим. И тому есть жесткая и ясная причина. Технологическая революция ведет к тому, что в ближайшие десятилетия половина существующих профессий исчезнет. Такой скорости изменения профессионального облика экономики не знала ни одна эпоха. И мы вступили в эту эпоху. В таких условиях успешно жить сможет только высокообразованный человек, который может относительно легко менять профессию именно благодаря высокому уровню образования». И далее: «Наиважнейшей ценностью и основным капиталом современного общества является человек, способный к поиску и освоению новых знаний и к постоянной адаптации к изменениям» [1].

Специфика образования третьего тысячелетия предъявляет особые потребности к обществу в людях, способных создавать новое в производственной и социальной жизни, умеющих ставить и решать новые проблемы, актуальные и для современного общества, и для

будущего. Глубинные процессы, происходящие в системе образования и в нашей стране, и за рубежом, ведут к формированию новой идеологии и методологии образования как идеологии и методологии инновационного образования. Инновационные технологии обучения следует рассматривать как инструмент, с помощью которого новая образовательная парадигма может быть претворена в жизнь. [2,5].

Необходимым условием успешной деятельности является умение каждого самостоятельно мыслить, критически подходить к явлениям и процессам действительности, проявлять творческую активность в поисках нового, прогрессивного, рационального. Модернизация различных сфер деятельности, происходящая в нашем обществе, требует от человека овладения глубокими и прочными знаниями основ наук и применения их на практике. Сегодня главное – не приобрести и усвоить знание, а выработать способность применить его в реальной жизни.

Изменения в системе образования коснулись как профессиональной деятельности учителя, так и учебной деятельности учащихся. Целью вновь разрабатываемых образовательных стандартов и программ является их направленность на всестороннее развитие личности, ее познавательной самостоятельности и активности. Таким образом, центральной фигурой образовательного процесса становится личность учащегося, который с помощью осмысления фактов и явлений окружающей реальности, осознания связей и отношений между ними будет овладевать такими универсальными знаниями, которые позволят ему постоянно приобретать другие знания. При всевозрастающем объеме информации, которую должен усвоить обучающийся, актуальным становится вопрос об оптимизации процесса обучения, а в связи с ней и о выборе средств, при помощи которых подобный процесс осуществим.

Наиважнейшей проблемой в решении задачи повышения эффективности и качества образования является проблема организации познавательной деятельности, в процессе которой субъект этого процесса занял бы активную позицию. Различные виды деятельности служат основой для реализации познавательной деятельности. Ее особая значимость состоит в том, что учение, являясь отражательно-преобразующей деятельностью, направлено не столько на восприятие учебного материала, как на формирование отношения ученика к самой познавательной деятельности. Преобразующий характер деятельности всегда связан с активностью субъекта. Знания, полученные в готовом виде, как правило, вызывают затруднения, учащихся в их применении к объяснению наблюдаемых явлений и решению конкретных задач. При таких условиях одним из существенных недостатков процесса познания учащимися остается формализм, который проявляется в отрыве заученных учащимися теоретических положений от умения и способности применить их на практике.

Проблема активности личности в обучении – одна из актуальных в педагогической науке и образовательной практике. Проблема активности личности в обучении как ведущий фактор достижения целей образования, общего развития личности, ее профессиональной подготовки требует осмысления важнейших элементов обучения, таких как содержание, формы и методы, что и составляет сущность системной категории «технология обучения» [3]. Обращение к этой проблеме, ее изучение позволяет сделать вывод, что одним из важных факторов процесса активизации познавательной деятельности является создание таких дидактических и психолого-педагогических условий, при которых личность обучаемого была бы включена в социально и личностно значимую деятельность, при которых обучаемый смог бы занять активную личностную позицию.

В современных условиях все возрастающих требований научного и технологического прогресса перед обществом встают новые задачи. Если раньше приобретенные на разных уровнях образования - школа, колледж, вуз - знания служили человеку на протяжении всей его трудовой деятельности, то современный век передовых технологий требует постоянного их обновления и продвижения вперед. А это может быть достижимо главным образом самообразованием, развитием познавательной самостоятельности и активности. Достижению этих целей способствует современная модель образования, ориентированная на внедрение и применение широкого спектра передовых образовательных технологий.

Литературы:

1. Послание Президента Республики Казахстан Н.А.Назарбаева народу Казахстана. 10 января 2018 г.// http://www.akorda.kz.

2. Дебердеева Т.Х. Новые ценности образования в условиях информационного общества// Инновации в образовании. - 2005.- № 3. – С.5-12.

3. Педагогические технологии. / Ред. Кукушкин В.С.- М., 2004. -170 с.

Н.В. Рамазанова, Р.Ф. Мухамедова

Жеке тұлғаның оқудағы белсенділігі мәселесі туралы

Түйіндеме. Педагогикадағы жеке іс-әрекетінің мәселесі - педагогикалық ғылым мен білім беру тәжірибесінде ең өзекті мәселе. Бұл мәселені қарастыру, оны зерттеу танымдық белсенділік процесін арттыруда маңызды факторлардың бірі тұлғаның әлеуметтік және жеке тұлғалық маңызды әрекеттенуіне дидактикалық және психологиялық-педагогикалық жағдайларды құру болып табылады. Сонымен тыңдаушының белсенді жеке тұлға ретінде қалыптасуы болады. Мақалада танымдық әрекетті белсендіру мәселесі оқыту мақсатына жетудің жетекші факторы ретінде қарастырылады. Осыған байланысты «оқыту технологиясы» жүйелік санатының мәні болып табылатын мазмұн, форма мен әдістер сияқты оқытудың маңызды элементтерін түсіну керегі айтылады. Белсенділік мәселесі келесі әдістер жүйесін енгізу мен қолдануды талап етеді. Бұл әдістер негізінде өзін-өзі тану, өзін-өзі дамыту арқылы тұлғаның белсенділігі және тәуелсіздігі қалыптасады. Бұл жеке және қоғамдық қызметтің қалыптасуы мен көрінісі үшін жағдайлар жасайтын озық білім беру технологияларын қолдану арқылы мүмкін.

Түйін сөздер: тұлға, қызмет, танымдық белсенділік, оқыту, өзін-өзі дамыту, өзін-өзі тану, технология, әдіс.

N.V. Ramazanova, R.F. Mukhamedova

On the problem of personality activity in teaching

Summary. The problem of personal activity in teaching is one of the most urgent in pedagogical science and educational practice. Appeal to this problem, its study shows that one of the important factors in the process of activating cognitive activity is the creation of such didactic and psychological-pedagogical conditions under which the personality of the trainee would be included in socially and personally significant activity in which the trainee could take an active personal position. The article reveals the problem of activating cognitive activity as a leading factor in achieving learning goals. It is emphasized that important in this regard is the comprehension of the most important elements of learning, such as content, forms and methods, which is the essence of the system category "technology of learning." The problem of activity involves the introduction and application of such a system of methods, the basis of which is self-education, self-development through cognitive activity and independence. And this is possible with the use of a wide range of advanced educational technologies that create conditions for the formation and manifestation of personal and social activity.

Keywords: education, personality, activity, cognitive activity, training, self-development, self-education, technology, method.

ӘОЖ 378.18:378.414.01.85

Ш.Р.Телеубаева

Ғылыми жетекшісі − Ш.И.Джанзакова, «Педагогика зертханасы» кафедрасының меңгерушісі, педагогика ғылымдарының докторы, қауымдастырылған профессор Х.Досмұхамедов атындағы Атырау мемлекеттік университеті, Атырау қ.

mag_agu_2018@mail.ru

БОЛАШАҚ ПЕДАГОГТАРДЫҢ ЗЕРТТЕУ ҚҰЗЫРЕТТІЛІКТЕРІН ҚАЛЫПТАСТЫРУ

Аңдатпа. *Мақалада студенттердің зерттеу құзыреттіліктерін қалыптастыру мәселелері қарастырылады. Қазақстан Республикасында қабылданған нормативті құжаттардағы аталған мәселенің өзектілігі, зерттеу құзыреттіліктеріне қатысты негізгі ұғымдар талданған. Зерттеу құзыреттілігінің негізгі компоненттері талданып, оның сипаттамалық белгілері келтірілген. Зерттеу құзыреттілігінің қалыптасу көрсеткіштері айқындалған. Болашақ информатика мұғалімдерінің зерттеу құзыреттіліктерін қалыптастырып, дамытуды қамтамасыз етуде оқыту процесін іс-әрекеттік тәсілдің принциптеріне бағдарлаудың тиімділігі аталып көрсетілген. Студенттердің зерттеу құзыреттілігін қалыптастыруға байланысты зерттеушілердің көзқарастары талданған.*

Студенттердің ғылыми-зерттеу іс-әрекетін ұйымдастырудың педагогикалық құралдары ерекшеленген және студенттердің зерттеу құзыреттілігін қалыптастырудағы оның тиімділігі баяндалған.. Студенттердің зерттеу құзыреттілігін қалыптастыру құралдары ретінде проблемалық лекциялар мен тақырыптық семинарлардың маңыздылығы айтылған.

Түйін сөздер: *зерттеу құзыреттілігі, зерттеу іс-әрекеті, зерттеу құзыреттілігінің компоненттері, оқу-зерттеу құзыреттілігі, ғылыми-зерттеу құзыреттілігі*

Болашақ мұғалімдердің зерттеу құзыреттілігін қалыптастыру процесі жеткілікті деңгейде түсіну мен айтарлықтай даярлықты талап ететін ұзақ уақытты қамтиды. Болашақ мұғалімдердің зерттеу құзыреттілігін қалыптастыру процесі туралы айтқанда, алдымен, мұғалімнің зерттеу құзыреттілігі ұғымын анықтап алуымыз қажет. Біз мұғалімнің зерттеу құзыреттілігін оның субъект ретіндегі шынайылықты шығармашылықпен түрлендіру процесіндегі және өз іс-әрекетінде белсенді зерттеу жүргізуге даярлығы арқылы көрінетін мұғалімнің тұтастай, жеке тұлғалылығының интегралдық сипаттамасы ретінде қарастырамыз. Ал, қалыптастыру процесі деп қандай да бір әрекеттің аяқталғандығын немесе белгілі бір затқа форма беруді; сыртқы және ішкі факторлардың әсерінен тұлғаны дамыту процесі (тәрбиелеу, оқыту, әлеуметтік және табиғи орта, өзінің белсенділігі); әртүрлі факторлардың әсерінен жеке тұлғаның қалыптасуы; соңғы нәтиже (қандай да бір тұрақтану деңгейі, формаға келу – жеке тұлғаның кешенді қасиеттері мен сапалар. Педагогикалық зерттеулерге қатысты «форманың белгілі бір мазмұнмен толығу» процесі болып табылады [1].

Оқытушының кәсіби құзыреттілігі іс-әрекетте қалыптасып, көрініс табады. Педагогтың зерттеу құзыреттілігі кәсіби құзыреттіліктің құрамдас бөлігі болып табылады және оның тиімділігін қамтамасыз етеді. Ал педагогтың зерттеу құзырлығы – бұл бұл педагогтың тұлғалық сипаттамасы болып табылады, ол қазіргі білім берудің мақсаттары мен құндылықтарына сай білім беру процесін құру мен оқыту мәселелерін шешуге қажетті білімді іздеу мақсатында технологиялар деңгейінде зерттеу іс-әрекетінің іскерлігі мен тәсілдерін меңгергенін көрсетеді [2,3].

Жоғары білім беру жүйесіндегі өзекті мәселелердің бірі студенттерді құзыреттілік тәсіл негізінде ақпаратты зерттеу практикасын пайдалана отырып, өз бетімен алу және өңдеу тәсілдерін меңгертуге үйрету болып табылады. Бұл студенттердің зерттеу құзыреттіліктерін мақсатты көздей отырып, дамытуын талап етеді. М.Б. Шашкин және А.В. Багачук «зерттеу құзыреттілігі» деп әдіснамалық білімді, зерттеу іс-әрекетінің технологиясын меңгеруді, оның құндылығын мойындаған және оны кәсіби іс-әрекетінде пайдалануға дайындығын сипаттайтын жеке тұлғаның интегративті сипаттамасын түсінеді [4].

Зерттеу құзыреттілігі нақты бір алгоритм бойынша жүзеге асырылмайды, өйткені студент зерттеу жүргізе отырып, белгілі алгоритмдер арқылы емес, эвристикалық тәсілмен қойылған есепті өз жолымен шығарады. Зерттеу құзыреттілігінің көп қырлылығы студенттің зерттеуге талдау, сыни, қарым-қатнас және т.б. іскерліктерді пайдаланатындығымен тұжырымдалады. Бұл құзыреттілік кез келген пәнге пайдалануға болатын, өзгермелі, икемді, сонымен қатар, полифункциональды және әмбебап, өйткені зерттеумен айналысқан студент оны кез келген жағдайға әртүрлі қызмет саласына пайдалана алады.

Отандық білім беру жүйесінде А.Леонтьевтің іс-әрекеттік моделін негізге ала отырып, зерттеу құзыреттілігінің негізгі компоненттерін ерекшеленеді, олар: когнитивті, мотивациялық, бағдарлау және операциялық болып табылады.

Э.Ф. Зеердің зерттеулеріне сүйене отырып, зерттеу құзыреттілігінің құрылымын: мотивациялық, когнитивті және іс-әрекеттік, рефлексивті компоненттерден тұрады деп ерекшелеуге болады [5].

Зерттеу құзыреттілігінің мотивациялық компоненті болашақ кәсіби қызмет саласында арнайы зерттеулерді жүргізуді қамтамасыз ететін негізгі мотивациялар түрінен құралады. Оларға: танымдық мотивация (әуесқойлық, жаңа білім алуға деген ынта), кәсіби мотивация (кәсіпті меңгеруге ұмтылыс пен өз еңбегінің нәтижесін алу), сондай-ақ, жетістік мотивациясы (өз іс-әрекетін жетілдіруге деген ынта мен табысқа ұмтылу) жатады.

Зерттеу құзыреттілігінің когнитивті компоненті алдыңғы кезекте зерттеу іс-әрекетіне қажетті студенттің меңгерген білімдерінің жиынтығын қамтиды. Олардың ішінен базалық және процессуалдық ерекшеленуі мүмкін. Базалық білімге кәсіби саладағы зерттеу іс-әрекетінің теориялық және әдіснамалық негіздері жатады, ал, процессуалдық білім зерттеу іс-әрекетінің әдістемесін қамтиды. Сонымен қатар, студенттерде когнитивті компонентке кіретін логикалық және шығармашылық ойлау дамыған болуы тиіс.

Зерттеу құзыреттілігінің іс-әрекеттік компоненті кәсіби саладағы зерттеу іс-әрекетінің меңгерілген жалпыланған тәсілдерімен сипатталады. Оның негізін төмендегідей зерттеу іскерліктері құрайды: бағдарлай білу іскерлігі (зерттеудің пәндік саласын таңдай білуі), мәселе қоя білу (зерттеуге қажетті проблемалық сұрақты ашып, түсіне білу), зерттеу барысында мақсат қойып, зерттеу жоспарын құра білу, мәліметтерді жжинақтап, талқылай білу.

Зерттеу құзыреттілігінің рефлексивті компоненті студенттің өз іс-әрекетінің нәтижесін талдай білуін қамтиды, дәлірек айтқанда, қойылған мақсатқа алынған нәтижелердің сәйкестілігін талдай білуі, талдау негізіне сүйене отырып, өз іс-әрекетінің өнімін бағалай білуі.

Бұл компоненттер төмендегідей белгілермен сипатталады [6]:

- студенттердің зерттеу іс-әрекетінде осы компоненттер мазмұнының болуы;
- ЖОО-ның төменгі курстарында осы компонентердің даму мүмкіндігі;
- әрбір компоненттің дамуын бағалау мүмкіндігі.

Болашақ информатика мұғалімдерінің оқу процесін жоспарлауда олардың зерттеу құзыреттіліктерін қалыптастырып, дамытуды қамтамасыз етуде әдіснамалық деңгейде іс-әрекеттік тәсілдің принциптеріне бағдарлау тиімді болып табылады.

Іс-әрекеттік тәсіл зерттеу іс-әрекетіне қажетті білім мен іскерліктерді ескере отырып, студенттердің зертте уқұзыреттілігінің мазмұнын жасауға мүмкіндік береді, сондай-ақ, студенттерді кәсіби зерттеу іс-әрекетіне жұмылдыра отырып, зерттеу құзыреттілігін дамыту процесін процесін тиімді ұйымдастыруға мүмкіндік береді. Осындай іс-әрекеттің нәтижесінде студент тек белгілі бір білімді меңгеріп қана қоймай, зерттеу іскерлігі мен әрекеттерін толық меңгереді.

Осы бағытта жүргізілген зерттеулерге сүйенсек, зерттеушілер білім беру процесінің жүйелілік және үздіксіздігі сақталған жағдайда (Э.Н. Гусинский, М.В. Кларин, Г.П. Щедровицкий және т.б.), білім беру процесі әрбір студенттің дербес әлеуетіне бағытталғанда (В.К. Дьяченко, Д.А. Данилов, Е.С. Никитина және т.б.), білім беру процесі технологияға бағытталғанда (Н.В. Кузьмина, М.В. Кларин, Л.М. Митина және т.б.), оқыту нәтижесі болжанатын болса (Н.А. Аминов, Б.С. Гершунский, В.А. Семиченко және т.б.) зерттеу құзыреттілігі қалыптасады деген пікірге келеді. Бұл мәселе әртүрлі теориялық тәсілдердің жалпы (Э.Ф. Зеер, В.Ф. Ковалевский, А.И.Турчинов, В.Д. Шадриков және т.б.) және профессиологиялық (В.И. Загвязинский, В.В. Краевский, Н.В. Кузьмина, И.П. Пастухова және т.б.) аспектісінде, студенттің кәсіби мәнді сапаларын (Н.А. Аминов, Л.И. Федорова, Н.В. Фомин және т.б.), студенттің мотивациялық сферасы, интеллектуалдық қабілеттерін (Ж.Пиаже, Дж. Гилфорд, Х. Хеккаузен, П.Г. Кабанов, В.И. Ковалев, В.А. Крутецкий және т.б.) дамытуда, оның өзін-өзі дамытуға бағытталғандығы ескерілген жағдайда педагогтың зерттеу құзыреттілігі қалыптасады деп есептейді [7].

Г.Н.Лобова зерттеу құзыреттілігінің екі компонентін ерекшелейді: оқу-зерттеу және ғылыми-зерттеу. Г.Н.Лобова студенттің оқу-зерттеу құзыреттілігі міндетті қоя білу іскерлігін, ақпаратты, жағдайларды, әдістерді алдын-ала талдай білу және педагогикалық экспериментті жоспарлай білу іскерлігі болуы тиіс деп көрсетеді [8,9].

Біз өзіміздің көп жылдық педагогикалық тәжірибемізге сүйене отырып, студенттің оқу – зерттеу құзыреттілігі алдымен оқу тапсырмаларын орындаудан бастау алып, олардың ғылыми-зерттеу құзыреттілігімен ұласады [1,10]. Студенттің ғылыми зерттеу құзыреттілігі ол зерттеу тақырыбын тадаудан, таңдалған зерттеу тақырыбы бойынша зерттеу мақсатын өз бетімен қоя білуі, қойылған зерттеу мақсатын жүзеге асыруды қамтамасыз ететін зерттеу міндеттерін қоя білу, сондай-ақ, зерттеу объектісі мен зерттеу пәнін ажыратып, анықтай білу, алынатын зерттеу нәтижелерін болжап, зерттеу болжамын нақты қоя білу іскерліктері мен дағдыларын қамтиды .

Оқу-зерттеу құзыреттілігінің қалыптасуы ғылыми –зерттеу құзыреттілігінің дамуына негіз болып табылады. Ғылыми-зерттеу құзыреттілігі шығармашылық зерттеу іс-әрекетіне қажетті дағдыларды меңгеруді қамтамасыз ететін студенттердің белсенді іс-әрекеті болып табылады. Мұндай белсенді іс-әрекет ғылымдағы қойылған өзекті мәселелерді өз бетімен шешуге талпыныспен аяқталады. Болашақ информатика мұғалімдеріне қажетті ғылыми-зерттеу құзыреттілігінің қалыптасу көрсеткіші төмендегідей зерттеуге қажетті білім, іскерлік пен дағдыларды қамтиды.

Әдебиеттер:

1.Халықова К.З. Болашақ информатика мамандарын даярлау процесінде студенттердің зерттеу іс-әрекетін ұйымдастыру// Абай ат.ҚазҰПУ хабаршысы. № 1 (53), 2015. - 219-225бб.

2. Ведерникова, Л.В. Подготовка педагога как творческого профессионала. – Учебное пособие [Текст] / Л.В. Ведерникова. – Ишим: Изд-во ИГПИ им. П.П. Ершова, 2006. – 112 с.

3. Лобова Г.Н. Основы подготовки студентов к исследовательской деятельности. — М., 2000.

4. Шашкина М. Б., Багачук А. В. Формирование исследовательской деятельности студентов педагогического вуза в условиях реализации компетентностного подхода: монография // Краснояр. гос. пед. ун-т им. В. П. Астафьева. Красноярск. 2006.

5. Зеер Э. Ф. Модернизация профессионального образования: компетентностный подход // Наука и образование. 2004. № 3. С. 35—43.

6. Пономарчук П. Н. Содержание и диагностика исследовательской компетенции студентов-юристов // Право и образование. 2009. № 11. С. 80—87.

7. Рындина Ю. В. Формирование исследовательской компетентности студентов в рамках аудиторных занятий // Молодой ученый. — 2011. — №4. Т.2. — С. 127-131. — URL https://moluch.ru/archive/27/2908/

8.Комарова Ю.А. Научно-исследовательская компетентность специалистов: функционально-содержательное описание // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. Выпуск 11 (68). – СПб, 2008, сентябрь. – С. 69–77.

9. Вербицкий, А.А. Активное обучение в высшей школе: методологический аспект [Текст] / А.А. Вербицкий. – М.: Высшая школа, 1991. – 2007.

10. Халикова К.З. Организация исследовательской деятельности студентов педвуза в процессе преподавания дисциплины "Программирования"// III Всероссийская научно-практическая конференция "Методика преподавания математических и естественнонаучных дисциплин: современные проблемы и тенденции развития" 2016// Омск:Омская юридическая академия. - 16.03.2016. http://www.omua.ru/structure/science/conferences/

11. Халықова К.З. Болашақ информатика мұғалімдерінің зерттеу құзыреттіліктерін қалыптастыру мәселелері// Абай ат.ҚазҰПУ хабаршысы. № 4 (60), 2017. – 327-332 бб.

Ш.Р. Телеубаева, Джанзакова Ш.И.

Формирования исследовательской компетенции будущих педагогов

Резюме. В статье рассматриваются проблемы формирования исследовательской компетенции студентов. Проанализированы актуальность данного исследования в нормативных документах, принятых в Республике Казахстан, а также основные понятия, относящиеся к исследовательским компетенциям. А также проанализированы основные компоненты исследовательской компетенции и даются описательные характеристики. Определены показатели формирования исследовательской компетенции. Отмечена целесообразность ориентироваться на принципы деятельностного подхода, при построении процесса обучения студентов, способствующему формированию и развитию исследовательской компетенции. Проанализированы научные взгляды исследователей по изучению исследовательских компетенции студентов. Выделены педагогические средства организации исследовательской деятельности студентов и ее эффективность при формировании исследовательской компетентности. Охарактеризованы важность средств подготовки студентов к исследовательской деятельности. Подчеркивается важность проблемных лекций и тематических семинаров, как средства формирования исследовательской компетенции студентов.

Ключевые слова: исследовательские компетенции, исследовательская деятельность, компоненты исследовательской компетенции, учебно-исследовательские компетенции, научно-исследовательские компетенции.

Sh.Teleubaeva, Dzhanzakova Sh.I.
Forming the research competence of students

Summary. The problems of forming the research competence of students are considered in the article. The relevance of this research is adopted in normative documents of the Republic of Kazakhstan, as well as the basic concepts related to research competencies are analyzed. In addition, the main components of research competence are analyzed and descriptive characteristics are given. The indicators of the formation of research competence are determined. It was noted that it is expedient to focus on the principles of the activity approach, while building the process of teaching students, which contributes to the formation and development of research competence. The scientific views of researchers on studying the students' research competence are analyzed. Pedagogical means of organizing the research activity of students and its effectiveness in the formation of research competence are singled out. The importance of means of preparing students for research activities is characterized. The importance of problem lectures and thematic seminars is emphasized, as a means of forming the research competence of students.

Keywords: research competence, research activity, research competence components, study and research competence, research competence.

ӘӨЖ 378.147:54

Ш.Р.Шермет
Ғылыми жетекшісі – Ш.К.Наурызбаева тьютор
Қ.И.Сатбаев атындағы Қазақ Ұлттық техникалық зерттеу университеті,
Қазақстан, Алматы қ.
shalkar65@mail.ru

ТЕХНИКАЛЫҚ-КӘСІПТІК ОҚЫТУ МАМАНДЫҒЫНЫҢ СТУДЕНТТЕРІНЕ ӨЗІНДІК ЖҰМЫСТЫ ҰЙЫМДАСТЫРУ ТҮРЛЕРІ

Түйіндеме: *Техникалық-кәсіптік оқыту мамандықтарының студенттеріне кәсіби бағыттылықты қалыптастыру жолдарының бірі – білім беру үрдісінде олардың химия пәнінен өзіндік жұмыстарын дамыта түсу. Сол себептен де «химия және мұнайды қайта өңдеу өндірісі бойынша кәсіптік оқыту» мамандандыру саласына кәсіби бағыттылықты қалыптастыруда химиядан өзіндік жұмыстарды ұйымдастыруды негізгі мәселелерінің бірі ретінде қарастыруға тура келді. Кәсіптік оқыту мамандықтарына химиядан білім беруде әр тараудың теориялық және практикалық тұстарын күшейту мақсатымен арнаулы курстар тақырыбын анықтап, оның бағдарламасын дайындап және сол бойынша ұйымдастырылған өзіндік жұмыстардың мазмұнын, құрылымын, жүйесін, әдістемесін берсек, студенттердің психологиялық ерекшеліктерін, даралық сипатын ескере отырып, өзіндік жұмыстардың инновациялық формаларын және жаңа технологиялардың тиімді түрлерін қолданып оқытсақ, онда студенттердің білім деңгейі жоғарылап, материалды саналы игеру барысында біліктілік дағдыларының қалыптасуына жағдай туады.*

Түйін сөздер: *кәсіптік оқыту, кредиттік технология, (СӨЖ) студенттердің өзіндік жұмыстары, химия курсы.*

Бүгінгі таңда техникалық жоғары оқу орындарында кәсіптік оқыту мамандарды даярлау ісін қайта қарау, оның мазмұны мен құрылымын өзгертуді ғана талап етпей, сонымен қоса оның бүкіл бағдар бағытын түбегейлі жетілдіруді керек етіп отыр. Себебі, қай саладан болса да өз мамандығының шебері, өздігінен ізденуге мүмкіндігі бар, кәсіби бағыттылығы жоғары маман даярлау мәселесі қазіргі заманның басты талабына айналды.

Қазақстан Республикасының Білім туралы Заңында «...білім беру жүйесі міндеттерінің бірі ретінде белсенді азаматтық ұстанымы бар жеке адамды тәрбиелеу, республиканың қоғамдық-саяси, экономикалық және мәдени өміріне қатысу қажеттігін, жеке адамның өз құқықтары мен міндеттеріне саналы көзқарасын қалыптастыру» атап көрсетілген. Осы тұрғыдан келгенде, кәсіптік білім берудің негізгі мақсаты - жаңа қоғамға лайықты сапалы да, саналы тұлға, өз мамандығын сүйетін, оның кез келген сұрағына жауап бере алатын маман даярлау [1].

Техникалық-кәсіптік оқыту мамандықтарының студенттеріне кәсіби бағыттылықты қалыптастыру жолдарының бірі – білім беру үрдісінде олардың химия пәнінен өзіндік жұмыстарын дамыта түсу. Сол себептен де «химия және мұнайды қайта өңдеу өндірісі бойынша кәсіптік оқыту» мамандандыру саласына кәсіби бағыттылықты қалыптастыруда химиядан өзіндік жұмыстарды ұйымдастыруды негізгі мәселелерінің бірі ретінде қарастыруға тура келді.

«Кәсіптік оқыту» мамандығының «химия және мұнайды қайта өңдеу өндірісі бойынша кәсіптік оқыту» мамандандыру саласының студенттеріне білім беруде негізгі пәннің бірі химия болғандықтан олардың базалық пәндерден алған білімдері тиянақты әрі дұрыс болуы керек. Осы мамандықты оқыту барысында негізгі пән химия болуы себепті студенттердің бойында ғылыми-материалистік көзқарас қалыптасып, пәннің қыры мен сырына толығынан қанығып, жалпы зияттылық даму дәрежесі жоғарылайды.

Студенттердің қарқыны қай пәнді болсын оқу кезіндегі өзіндік жұмыстарының дәрежесімен сипатталады. Сонымен, студенттердің өзіндік жұмыстарының ішкі мазмұны – оқытушының қатысуынсыз немесе көмегінсіз дайындалу ғана емес, студенттің әрекеті алған химиялық білімді ақпаратты білімге қолдана білуге айналдыру функциясы мен сол қызметті басқара білу функциясының үйлесімділігінен тұрады немесе олардың өздерінің алдарына қойған мақсаттарына жету үшін құрған амалдарын білдіреді.

Негізінен алғанда, студенттердің өзіндік жұмыстарын ұйымдастыру және өткізу технологиясы мынадай элементтерден тұрады:

- студенттердің өздік жұмыстарын жоспарлау,
- әдістемелік қамтамасыз ету,
- бақылау және орындалу бағасы, талдау және жетілдіру[3].

Әр оқу пәнінің жұмыс бағдарламасының сәйкес бөлімдеріне студенттердің өзіндік жұмыстарының жоспарланған түрлері, олардың сағатпен көрсетілген еңбек сиымдылығы, бақылау мерзімі және коллоквиумдар, курстық, семестрлік, есепті-графикалық және басқа да жұмыстары міндетті түрде кіргізіліп көрсетілуі керек. Студенттердің өзіндік жұмыстарының түрлерін таңдау үшін оқу пәнінің мақсатын, оқушының дайындық сатысын, студенттердің өзіндік жұмыстарына бөлінген сағаттар санын ескерген жөн.

Жоғары оқу орындарында студенттердің өзіндік жұмыстарының қарапайым және қолайлы түрі – коллоквиумдар болып саналады, ол белгілі бір тақырыптағы баяндама немесе деректі мәселені талқыға салатын ғылыми жиналыс түрінде ұйымдастырылуы мүмкін. Мысалы, студенттердің жазған «бақылау жұмыстарын», жасаған «семестрлік жұмыстарын» әдеттегідей қабылдай салмай, әр-түрлі ғылыми пікірталас ұйымдастыру арқылы қабылдаған әлдеқайда тиімді.

Химияны оқыту барысында оқытушы пәнге деген қызығушылықты тудырып, студент содан қанағат алатындай жағдай жасауы керек. Өйткені оқу материалын саналы түрде меңгеру, оның қажеттілігін түсініп, мәнін ұғынуға, мамандыққа деген қызығушылығын арттыруға көп байланысты.

Студенттердің өзіндік жұмыстарын ұйымдастыру мақсатын тиімді шешудің және бір түрі – үйренген оқыту әдісінен алшақ, қазіргі кезге сай ғылыми дәйектелген және жете зерттелген оқулықтар мен әдістемелік оқу құралдарын оқыту үрдісіне енгізу. Студент оқулықты жете түсініп, жеңіл қабылдауы үшін, сабаққа өздігінен дайындалу барысында қолданатын әр пәннің дәрістік курстары, оқулықтары және оқу құралдары міндетті түрде оқу жоспарына сәйкес болғаны жөн. Сонымен қатар барлық қажетті оқу-әдістемелік және анықтама материалдары баспа түрінде де, электронды түрде де жеткілікті және қол жеткізерліктей болуы міндетті.

Студенттің өзіндік ізденіс жұмыстарын ұйымдастыру мынадай мақсаттарды жүзеге асыруды көздейді. Біріншіден, студенттердің химиядан алған теориялық және практикалық білімдерін бағдарламадан тыс материалдармен толықтыра, жетілдіре түсу. Екіншіден, химия пәні туралы, оның элементтері мен қосылыстары туралы қосымша әдебиеттермен таныстыру. Үшіншіден, химия пәнінен түрлі үйірме, пән апталығы, конкурстар ұйымдастыру және студенттерді ғылыми-практикалық конференцияларда баяндамалар жасату арқылы олардың химияға деген белсенділігін арттыру [2].

Студенттердің өзіндік жұмысын жүргізу барысында мынадай білімділік дағдылар іске асады:

1.Химиядан өткен материалдарды бекіту, нығайту;

2.Студенттердің химиялық білімін кеңейту және тереңдету;

3.Студенттердің химиядан тест тапсырмаларын орындауында логикалық ойлауын дамыту, сандық есептер шығаруды дамыту;

4.Химиялық білімдерін қалыптастыру, химиялық символдарды үйрену қабілетін дамыту;

5.Студенттерге зертханалық жұмыстарды өз бетінше жасату;

6.Студенттердің химияға деген белсенділігін арттыру;

7.Студенттердің компьютерлік тест тапсыруға бейімдеу.

Студенттердің өзіндік жұмыстарын ұйымдастыруда мынадай жұмыс түрлерін жүргіземіз. Оқу жылының басында, студенттердің химиядан қалдық білім деңгейін анықтаған соң, олардың химияны меңгеру дәрежесіне қарай әр түрлі тапсырмалар ұсынылды. Өзіміз дайындаған силлабуста аудиториядан тыс жүргізілетін студенттердің өзіндік жұмыстарының тақырыптары берілді. Тапсырма тақырыптарын таңдауда студенттердің өз қалауында болды. Бұл жұмыс түрін ұсынудағы негізгі нысана: белгілі бір тақырыптарды зерттеу, саралау барасында студенттердің қосымша әдебиеттермен жұмыс істей білу дағдыларын қалыптастыру, өз ойын тиянақты, тұжырымды жеткізе білуге үйрету.

Студенттің өзіндік ізденуіне викториналық сұрақтар ойынын ұйымдастыру да өз әсерін тигізеді. Сұрақтарға дұрыс жауап беру үшін студенттің көп оқуы, ізденуі қажет. Себебі бұл – жарыс. Викториналарды әр түрлі өткізуге болады.

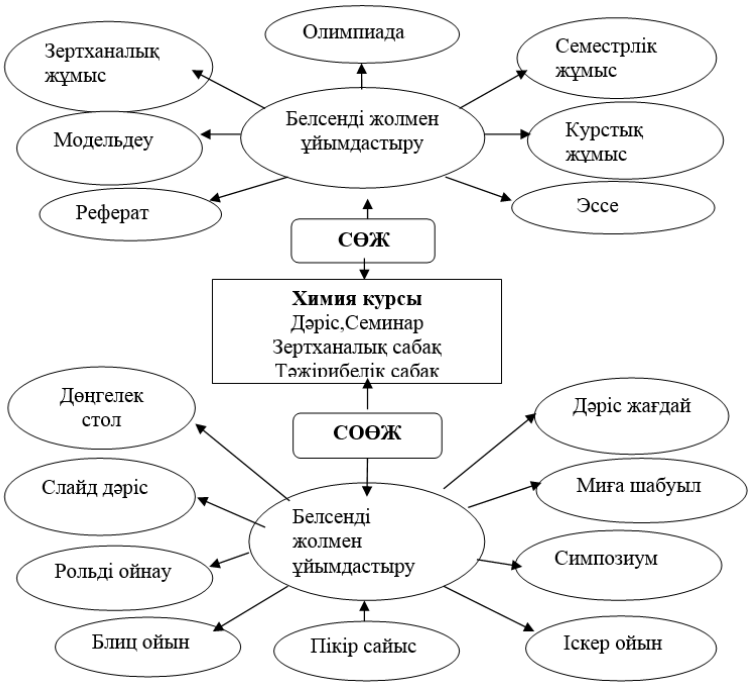
1. Сұрақтарды ертерек беріп қойып, соған студенттердің жауап беруі.
2. Сұрақтар ауызша қойылады да, студенттер сол арада жауап береді.
3. Сұрақтар жазбаша беріледі де, сол арада жазбаша жауап береді.

Мазмұнына қарай викториналық сұрақтар екі түрлі болуы мүмкін.

1. Пән бағдарламасы бойынша, өтілген материалдар бойынша сұрақтар.
2. Оқу бағдарламасынан тыс танымдық сұрақтар.

Мұнда студенттің логикалық ойлау қабілеті шыңдалады әрі өз ойын шапшаң жеткізу үшін сөздерді, сандық есептерді шығаруда тиімді пайдалану дағдысы дамиды.

Білім беру процесінде өзіндік жұмысты ұйымдастыру қазіргі заман талабына сай белсенді әдістермен ұйымдастырылуы тиіс. СӨЖ және СОӨЖ химияны тереңдетіп оқытуда субьектінің дербестілік дамуына бағытталған болуы керек. Оны келесі 1-суреттен көреміз.



1сурет - Химия курсындағы өзіндік жұмыстардың мазмұны

Студенттерге химиядан терең білім беру процесін нәтижелі ұйымдастыру пәннің әдістемелік қамтылуының қандай дәрежеде әзірленгеніне байланысты болады.

Пәннің әдістемелік тұрғыдан жабдықталуына оқу жоспары, бағдарламасы, студентке арналған оқу-әдістемелік кешенін құру жатады. Оқу-әдістемелік кешендер Қазақстан Республикасы білім беру стандартына, Қазақстан Республикасы жоғары білімін дамыту бағдарламасына, типтік бағдарламаға сүйеніп құрылады. Мазмұндық компонент пәнді оқытуға қажетті құралдарының толықтығын және оқытудың ұтымды әдіс-тәсілдерін қолданылуды керек етеді. Студенттерді оқытудың әр түрлі формаларын (дәріс, семинар, зертханалық жұмыс, сарамандақ сабақ), СӨЖ және СОӨЖ-ын дұрыс ұйымдастыруда олардың жекебас ерекшеліктерін ескеріп, тапсырманың мазмұны мен көлемін олардың деңгейлеріне қарай беру өте маңызды мәселенің бірі.

Әдебиеттер:

1. Қазақстан Республикасында білім беруді дамытудың 2011-2020 Жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасы туралы Қазақстан Республикасы Президентінің 2010 жылғы 1 ақпандағы № 922 Жарлығы

2. Мақанов У., Сорокин В.В. Самостоятельная работа по общей химии в вузе. - Алматы, 1991. - 114

3. Мырзабайұлы А. Химияны оқыту әдістемесінің педагогикалық негіздері. –Алматы: Білім, 2004. 224 б.

4. Наурызбаева Ш.Қ. Техникалық кәсіптік оқыту мамандығын дайындауда химиялық білім берудің ерекшеліктері. Алматы, «Ізденіс» 2/2013. 197 б.

Шермет Ш.Р., Наурызбаева Ш.К.

Проблемы организации самостоятельных работ студентов по химии для специальности технико-профессионального обучения

Резюме. Технико-профессионального обучения, одним из путей формирования профессиональной направленности студентов – развивающего образования в процессе их самостоятельной работы по химии на вступительных. Поэтому «профессиональное обучение по химии и переработке нефти, производство», специализация организации самостоятельной работы по химии в формировании профессиональной направленности пришлось рассматривать в качестве одной из основных проблем отрасли.

В целях укрепления теоретических и практических аспектов каждой главы в области химии образования специальностей профессионального образования, определения предмета специальных курсов, подготовки его программы и предоставления содержания, структуры, системы, методологии самоорганизованной работы, развития психологических особенностей учащихся и инновационных форм самообучения и с использованием инновационных технологий увеличивается знание студентов и сознательное обучение между формирования навыков происходит ситуация.

Ключевые слова: профессиональное обучение, технико-профессионального обучения, (СРС) самостоятельная работа студента, курс химии.

Sh.R. Shermet, Sh.K. Nauryzbaeva

Problems of organization of independent work of students in chemistry for the specialty technique - professional education

Summary. One of the methods drafting direction of the technique - professional education of the students on specialty - in the process educating development of independent works on discipline of chemistry. Therefore, "vocational training on chemistry and processing of oil" it is necessary to examine as one of the basic questions in industries of the specialized independent works on chemistry. For future specialists by away drafting of independent.

For strengthening of theoretical and practical aspects of each parts of chemistry, formation of specialties of trade education, determination of subjects of the special courses, preparation of his program and presents the content, structure, system, methodology of self-training work, also developing of psychological features forms of students and innovative of self-training and with the use of innovative technologies knowledge of students and conscious educating increase between forming of skills there is a situation.

Keywords: professional training, technical and vocational training, (CPC) independent work of the student, chemistry course.

УДК 37.014.53

Шермет Ш.Р.
Ғылыми жетешісі −Журсумбаева М.Б., химия ғылымд. кандидаты
Қ.И.Сәтпаев атындағы Қазақ Ұлттық техникалық зерттеу университеті,
Қазақстан, Алматы қ.
Sherzat9696@mail.ru

ЖОБАЛАП ОҚЫТУ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ФАКУЛЬТАТИВТІК КУРСТАРДА ҚОЛДАНУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Аңдатпа. *Мақалада негізінен қарастырылған білім беру жүйесіндегі факультативтік курстарда жобалап оқыту технологиясын ұйымдастырудың артықшылықтарм мен ерешеліктері. Жобалап оқыту технологиясы арнайы жоба жасау арқылы оқушының қабілеті мен бейінділігін анықтауға мүмкіндік береді. Ал факультативтік курстар оқушы таңдауы мен мұғалімнің жеке жоспары арқылы бекітіледі.*

Түйін сөздер: *жобалап оқыту, факультатив, инвариантты, технология, бейіндік оқыту.*

Қазіргі жақандық әлеуметтік-экономикалық үдеріс барысында білім беру жүйесі басты назарға ие болып отыр. Білім саласының дамуы мен нәтиже көрсетуі ол білім беру технологиясына тікелей байланысты. Әлемдік дамыған елдерде білім жүйесі толығымен реттелген. Қазіргі таңда Қазақстан үшін 12-жылдық білім беру мазмұнымен, орта білім беретін колледждерді кәсіби маман дайындау үшін, білім беру саласында бүртұтас өзгерістер мен ерекшеліктер енгізілу үстінде. Жалпы алғанда, бүгінде 12 жылдық білім беру жүйесінде оқушы қабілетіне, психологиялық ерекшеліктеріне сай мамандық таңдауы, сұранысқа ие және де қалаған мамандықтарынан түсінік қалыптастыру мақсатында бірнеше элективті және факультативтік курстар қарастырылу басты назар тудырып отыр. Сонымен қатар кәсіптік колледждерде кәсіби қалыптасқан мамандарды даярлау үшін бірнеше арнайы элективті курстар жүргізіледі.

12 жылдық білім жүйесінде, оқушылардың пәнге бейімділігін ескере отыра, факультативтік оқуды олардың қалаған мамандықтарына сай психологиялық және практикалық дайындығын арттыру және кәсіби бағдарын қалыптастырудың нәтижелі формасы ретінде қолдануға болады; олар жоғары сынып оқушыларының еңбекке дайындығына елеулі үлес қосады[1,6].

Арнайы білім жүйесінде қарастырылған авторлық оқу жоспарларында білім стандартының талаптары міндетті сақталады. Бірақ оқу материалын ұсынудың өзгеше қисыны, оқу барысында оқып-зерттелетін құбылыстар мен процестерге автор тарапынан өзіндік көзқарастар болуы мүмкін. Мұндай бағдарламалар көбіне таңдамалы курстар мен факультативтерде қолданыс табады. Оқу бағдарламаларын құрастыру көбіне автордың қолданатын технологиясына байланысты болып келеді[2].

Оқыту жұмысын ұйымдастырудың факультативтік түрі оқушылардың сұранысы мен қызығушылығы негізінде әртүрлі пәндерге қатысты ұйымдастырылады. Оның қызметі көпжақты:

- оқушыларды ғылыми жұмыстарға қатыстырады;
- оқушылардың дүниетанымын тереңдетеді және кеңейтеді;
- белгілі бір пәнге қатысты танымдық қызығушылықтарын тұрақты қалыптастырады[1].

Факультативтік сабақтар - оқу пәндерін оқушылардың өз таңдауы және қызығуларына орай тереңдете оқуына арналып, шәкірттердің ғылыми-теориялық білімдері мен практикалық ептіліктерін дамытуды көздейді.

Білім беру міндеттеріне сәйкес факультатив түрлері келесідей:

- негізгі оқу пәндерін тереңдете игеру;

• қосымша пәндерді (жаратылыстану пәндері, логика, риторика, шет ел тілдері және т.б.) меңгеру;

• мамандық (химиялық технология, стенография, компьютерлі бағдарлама түзу) алуға байланысты қосымша пәндерді өту.

Факультативтік бағыттары теориялық, тәжірибелік немесе аралас болуы мүмкін[2].

«Жоба»(лат.)-алда жүру деген мағынаны білдіреді, себебі қандай жұмысты бастамастан бұрын алдын ала жоспарын құрып, сол жоспар бойынша жоба кезең-кезеңімен іске аса бастайды. Жобалау әдісінің шығу тарихы аз болса да, ол жан-жақты зерттеліп, әдістемелік-педагогикикалық басылымдарға жазыла бастады. «Жобалау әдісінің» негізін қалаушылардың бірі Джон Дьюидің еңбегін жалғастырушы Уильям Херд Килпатрик 1918 жылы бұл туралы былай деп жазған: «Өзіне өзі көйлек тігіп киген қызға қараңдаршы. Шын ниетімен, асқан ынталылықпен бұл қыз матаны өзі таңдады, үлгісін, киімнің түсін өзі іздеп, ең соңында көйлекті өзі тігіп киді. Міне, жоба дегеніміз осы»-деп жазған еді [3].

Жобалап оқыту – оқушылардың жобалық идеяларын біріктіріп, әр түрлі міндеттерін шешіп, соның ішінде белгілі жобалық қызметін қалыптастыру және дамыту (жобалық құзыреттілік). Жобалап оқыту технологиясы барысында оқушылар белгілі бір пәннің бағыты бойынша арнайы жобалар жасайды[5].

12 жылдық білім беру жүйесінде оқушылар 11-12 сыныптар аралығында арнайы бейіні бойынша бағыттарды таңдап, сол бағытты тереңдетіп оқыту барысында, түрлі элективті және факультативті курстар таңдайды. Қазақстан Республикасының Мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандарты жалпы орта білім берудің үш түрлі бейіндік оқыту бағыттарын анықтайды. Олар:

• жаратылыстану-математикалық;

• қоғамдық-гуманитарлық:

• технологиялық[4].

Осы тұрғыдан технологиялық бағыт бойынша факультативті курс қарастырсақ... Мысалы, бүгінде «Биохимия негіздері», «Сирек элементтер химиясы», «Қазіргі химиялық технология», «Химия және экология» атты бірнеше факультативті сабақтар белгілі.

Жобалап оқыту технологиясының факультативті сабақтарда қолдану тиімділігі:

• оқушылар жеке немесе топтасып арнайы бір бағытта жоба жасайды;

• қызықты материалдар іздеуге талпынады;

• кіші ғылыми көзқарас қалыптасады:

Оқушылардың факультативтік оқуда алған білімдері мен дағдылары сабақтарда белсенді қолданылып, олардың міндеттері, мазмұны мен әдістері арасындағы өзара байланыс логикалық тұрғыда іске асса, онда оқу жүйесінің нәтижесі анағұрлым артады[1].

Факультативтік сабақтарда жобалап оқыту технологиясын қолдану артықшылықтары мен ерекшеліктері:

Педагогикалық артықшылығы:

−оқушы мен мұғалім арасында «субъективті байланыс» орнайды;

−оқушы мұғаліммен тең дәрежеде пікірлесіп, өз ойын, жобасын дәлелдеу құқығына ие болады;

−бұл технология барысында мұғалім рөліне қарағанда оқушының рөлі жоғары болады;

−мұғалімнің қызметі бағыттау, бағдар беру, оқушы қызметі өз арасында (сынып оқушыларымен) тең дәрежеде байланыс орнатуға негізделеді.

−Психологиялық артықшылықтары:

−жоба қорғау барысында қорқыныш сезімін жеңеді;

−оқушы бойында сенімділік қалыптасады;

−ортада еркін ұстауға бейімделеді;

−өзін-өзі тәрбиелеу процесі дамиды;

−оқушылар өз арасында бірін-бірі дұрыс тәрбиелеу, артықшылықтары мен кемшіліктерін ашық айтып, пікіралмасу құқығына ие болады;

–қоғамдық ортадағы сөйлеу мәдениеті дұрыс қалыптасады.

–Бейінділігі бойынша:

–жоба алу барысында өзін-өзі саралап, жеке қабілетіне сай таңдап алады;

–өзі таңдаған жобасы толық талқылайды:

–ақпарат іздену барысында өз кәсіби бағытына деген қызығушылығы оянады;

–егерде топпен жоба жасаса, командалық жұмыс жүргізу қабілеті дамиды;

–оқушы ата-ананың, психологтың, мұғалімнің көмегінсіз жеке өзінің бейіндік бағытын анықтайды, түсініп жетеді.

Факультативті сабақ жүргізу басында бірнеше педагогикалық технологиялар қолданылады. Бірақ басақа технологияларда оқушыға берілетін мүмкіндіктер саны шектеулі. Ал арнайы инвариант (міндетті) пәндерде оқушыға жоба жасау айтарлықтай қиындыққа соғады. Мысалға химия пәнінің сабағын алатын болсақ... Химия сабағында, жоғары сыныптарға дәстүрлі оқыту технологиясы қолданылады. Себебі оқушыларға химияның негіздері(элементтер, реакция теңдеулері, бейорганикалық кластар т.б) бойынша нақты түсінік қалыптаспай, жоба жұмысын ұйымдастыру тиімсіз болады. Бірақ мұғалім жеке химия сабағын жобалап оқыту технологиясымен өткізе алады.

Жобалап оқыту технологиясын міндетті және факультативтік курстарда қолдану:

Міндетті(инвариантты) курстар	**Факультативтік курстар**
Химия	Қызықты химия
-Мұғалім «субъект», оқушы «обьект»; Жалпы химиялық түсінік қалыптаспаған; -арнайы бекітілген бағдарлама бойынша сабақ жүргізіледі:	-Оқушы мен мұғалім «субъект-субъект» -оқушыларда жалпы химия бойынша түсінік қалыптасқан; -оқушы қызығушылығымен курс таңдалады, жүргізіледі
Жоба жасау бойынша	
-сабақ барысында жобаны мұғалім жасайды -мұғалім жобаны жасаушы, жүргізуші; -оқушы бақылаушы; -мұғалім бағалайды.	-жобаны оқушылар жасайды; -жобаны оқушылар жасайды, жүргізеді; -мұғалім бақылаушы; -оқушылар өзін-өзі бағалайды.

Қорыта келгенде, бүгінде білім беру жүйесінде бірнеше технологиялар қолданысқа ие. Бірақ жобалап оқыту технологиясының факультативті курстар үшін қолданудағы тиімділігі мен нәтижесі жоғарғы деңгейде. Себебі оқушы жоба жұмысын жасауда ақпараттық технологияны қолданса, оны қорғауда оқушылар өз арасында интарактивті технология қолданылады. Ал, оның өз қызығушылығы бойынша ізденіп, жоспар жасап жұмысын жүргізуі, яғни бұл дамыта оқыту технологиясына ұқсастығын көрсетеді. Міне осындай ерекшеліктерімен жобалап оқыту технологиясы бейіндік оқыту негізінде, факультативтік сабақтарда қолдану ерекше нәтежиеге жеткізеді.

Әдебиеттер:

1. Әбиев Ж. Ә., Бабаев С. Б. Құдиярова А. М.//Педагогика: Оқу құралы.- Алматы.- 2006.

2. Бабаев С.Б., Оңалбек Ж.К.// Жалпы педагогика: Оқулық – Алматы: «Нұр-пресс», 2005 –228 бет.

3. http://studopedia.info/2-7262.html

4. Бейіндік мектеп: 12 жылдық білім беру жағдайындағы даму болашағы. Әдістемелік құрал. – Астана: Ы.Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясы, 2013. – 69 б.

5. Құрманалина Ш., Мұқанова Б., Ғалымова Ә., Ильясова Р. // Педагогика// оқулық, 3-басылым - Астана: Фолиант, 2014. - 472 бет.

6. Айтбаева А.Б. // Білім берудегі жаңа технологиялар// оқу құралы,- Алматы: Қазақ университеті, 2011, - 164 бет.

Ш.Р. Шермет, М.Б. Журсумбаева

Особенности использования проектной технологии обучения на факультативных курсах

Резюме. В статье в основном рассматриваются преимущества и недостатки организации проектных технологий обучения на факультативных курсах в системе образования. Проектная технология образования позволяет определить способность и профиль учащегося, создав специальный проект. Факультативные курсы утверждаются выбором ученика и персональным планом учителя.

Ключевые слова: проектное обучение, факультатив, инвариантное, технология, профильное образование.

Sh.R. Shermet, M.B. Zhursumbaeva

Features of the use of project training technology of instruction in elective courses

Summary. The article mainly discusses the advantages and disadvantages of the organization of design teaching technologies in elective courses in the education system. Project education technology can determine the ability and the student profile, creating a special project. Optional courses are approved by the choice of the student and the teacher's personal plan.

Keywords: project training, elective, invariant, technology, profile education.

ӘӨЖ 378.18:378.414.01.85

А.О. Шыныбаева

Ғылыми жетекшісі – Ш.И.Джанзакова, «Педагогика зертханасы» кафедрасының меңгерушісі, педагогика ғылымдарының докторы, қауымдастырылған профессор Х.Досмұхамедов атындағы Атырау мемлекеттік университеті, Атырау қаласы

mag_agu_2018@mail.ru

БОЛАШАҚ ПЕДАГОГТАРДЫ ДАЯРЛАУ ПРОЦЕСІНДЕ МУЛЬТИМЕДИА ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН ПАЙДАЛАНУ

Аңдатпа. *Мақалада білім беру жүйесіне ақпараттық-коммуникациялық технологиялар мен мультимедиа технологияларын енгізу мәселелері, мультимедианың білім беру жүйесіндегі алатын орны мен ролі, оқыту тиімділігін арттыруға байланысты мүкіндіктері қарастырылған. Ақпараттық қоғамда мультимедиа технологияларын дамытудың маңыздылығы баяндалған. Оқыту процесіне компьютерлік технологиялардың интеграциялануына байланысты оның басым бағыттары ерекшеленген. Мультимедиа технологиясының шығу тарихы сипатталған, сондай-ақ, мультимедиа, гипертекст ұғымындарына түсінік берілген. Оқу процесінде пайдаланылатын мультимедиа курсы туралы айтылған. Интрактивті мультимедиа курсының түрлері талданған. Сонымен бірге, мектеп оқушылары үшін өткізілетін медиа сабақтардың артықшылықтары мен әдістемелік мүмкіндіктері сипатталған. Нәтижесінде мультимедиа технологияларын пайдалану көрнекі-бейнелік және логикалық ойлау қабілеттерін, ақпаратпен жұмыс істеу дағдыларын, оқушылардың компьютерлік білімділігі, ақпараттық құзыреттілігі мен мәдениеті қалыптасып дамитындығы туралы айтылған.*

Түйін сөздер: *қоғамды ақпараттандыру, ақпараттық-коммуникациялық технологиялар, мультимедиа технологиясы, гипертекст, гипермедиа, электрондық оқулық*

Қазіргі жоғары білім беру жүйесінің даму тенденциясы әртүрлі белсенді оқыту әдістері, формалы мен тәсілдерін оқу процесіне кеңінен енгізумен сипатталады.

Қоғамды ақпараттандырудың басты тенденцияларының бірі – мультимедиа технологияларын дамыту, оның әлеуметтік өмірдің әртүрлі: өндіріске, бизнеске, ғылым мен білім беру, әлеуметтік – мәдени өмір салаларына енгізілуі болып табылады. Мазмұн мен форманы тең қамти отырып, әртүрлі видео, фото, мәтіндік, дыбыстық, графикалық ақпараттардың үндестігін қамтамасыз ететін бұл технологиялар әлемді мультимедиалық тұрғыдан қабылдауды қалыптастырады.

Қазіргі білім беру жүйесіне ақпараттық-коммуникациялық технологиялар қарқынды енгізілу үстінде. Білім беру саласындағы компьютерлердің қолданылу аясы мен ғылыми зерттеулердегі компьютердің пайдаланылу деңгейі өте жоғары. Оқыту процесіне компьютерлік технологиялардың интеграциялануына байланысты төмендегідей басым бағыттарды ерекшелеуге болады:

- Психологиялық-педагогикалық цикл;
- Оқуға арналған компьютерлік құралдарды жүйелеу;
- Оқытудағы бүкіләлемдік интернет желісінің ролін қарастыру.

Мультимедиа технологияларын пайдалану оқу процесін ұйымдастыруға, оқушылардың шығармашылық қабілеттерін дамытуға жаңа мүмкіндіктер ашады. Белсенді оқыту әдістерін тиімді енгізу компьютерлік техникалармен, оқу процесін ұйымдастырудың әдістемелік және ақпараттық қорын қамтамасыз етуге байланысты ауқымды шараларды орындауды талап етеді. Бұл нарық жағдайындағы талаптардың артуына байланысты мамандар даярлау сапасын арттыруда белсенді оқыту әдістерін оқыту процесіне енгізуді қамтамасыз етеді.

Қазіргі уақытта мультимедиа технологиялары – оқу процесіндегі ақпараттық технологиялардың қарқынды дамып келе жатқан бағыттарының бірі болып табылады.

Мультимедиа технологияларының білім берудегі мақсаты бейне, дыбыс, видео және анимациямен сүйемелденетін интерактивті интерфейсі және басқа да басқару механизмдері бар мәліметтер жиынтығынан тұратын өнім құру болып табылады. Бұл анықтаманы 1988 жылы жаңа технологияларды енгізу және пайдалану мәселелерімен айналысатын Европалық комиссия тұжырымдаған болатын. Мультимедиа технологияларының бастапқы пайда болу идеясын 1945 жылы американдық ғалым Ваннивер Буш ұсынған болатын. Ол ақпаратты формалды белгілерге сай емес, оның мазмұнына сай іздеуді қарастырды. Бұл идея ең алғашында гипертекстік жүйе түрінде жүзеге асырылды, одан кейін графика, дыбыс, видео, анимациялармен жұмыс істейтін гипермедиа түрінде жұмыс істеді. Ең соңында екеуін де өзін қамтыған мультимедиа дүниеге келді.

Сонымен, мультимедиа технологиясы (ағылшынның multimedia – көп компонентті орта) мәтін, графика және бейне мультипликацияны пайдалануға мүмкіндік береді, оқу үдерісіндегі компьютердің қолданылу саласын кеңейтеді.

Мультимедиа – бұл әртүрлі формада (мәтін, графика, дыбыс, бейне, анимация) берілген ақпаратты біріктіруге мүмкіндік беретін және онымен интерактивті режимде жұмыс істеуге болатын компьютердің аппараттық және программалық құралдар кешені.

Гипертекст немесе гипертекстік жүйе – бұл тек әртүрлі файлдармен ғана емес, сонымен бірге әртүрлі компьютерде жұмыс істеуге мүмкіндік беретін әртүрлі ақпараттар жиынтығы.

Гипертекстің негізгі сипаты – бұл гиперсілтемелер арқылы көшу мүмкіндігі, ол арнайы безендірілген мәтін түрінде немесе белгілі бір графикалық бейне түрінде беріледі. Гипертексте бір немесе бірнеше негізгі сөздер, көшу батырмалары ерекшеленген графикалық элементтер түрінде бірнеше сілтемелер болуы мүмкін, олардың көмегімен мәтіннің басқа бөлігіне көшуге болады. Гипертексте мәтіннің бейнеленуі – сызықтық емес тәсілмен жүзеге асырылады.

Оқу мақсатындағы электрондық құралдардың ішінде оқу-әдістемелік кешен (ОӘК) ерекше орын алады. Әрбір ОӘК пәндік сала бойынша қашықтықтан оқыту жағдайында немесе АКТ құралдарын пайдалануға негізделген дәстүрлі оқыту жүйесінде теориялық білімді жүйелеу, практикалық жұмыс істеу дағдыларын қалыптастыруда үлкен көмек көрсетеді. ОӘК теориялық материалдарды, практикалық тапсырмаларды, зертханалық жұмыс мазмұнын, студенттердің білімін бақылау мен бағалауға, өзіндік бақылауды жүзеге асыратын тест тапсырмаларын және глоссарийді қамтиды. ОӘК құру негізгі дидактикалық міндеттерді шешуге бағытталған кешенді тәсілді қолдануды талап етеді [1].

Қазіргі ОӘК-дер мультимедиа курсы түрінде ұсынылуы мүмкін, олардың әрқайсысы бір-бірімен жүйелі түрде байланысқан құрылымдық дидактикалық бірліктер кешенін құрайды және оқу үрдерісінің барлық бөлігін қамтитын сандық және аналог түрінде ұсынылуы мүмкін.

Қазіргі оқытуға арналған мультимедиа курсы – бұл интерактивті мәтіндік (немесе гипертекстік) материалдан ғана тұрмайды, ол аудио және видео материалдармен толықтырылған, электрондық түрде ұсынылған құрал болып табылады. Оқытудың жоғары

тиімділігін қамтамасыз етеді, ол үшін оқу ақпараты әртүрлі формада және әр түрлі тасымалдаушыларда болуы тиіс. Курстың ОӘК-ні видео және аудио материал сақталатын тасымалдаушыларды немесе баспалық материалдарды да қосуды талап етуі мүмкін. Бұл тек таза техникалық немесе экономикалық тұрғыдан түсіну ғана емес, аудио, видео материалдардың өте үлкен көлемді талап ететіндігінен. Сонымен қатар оқушылардың психологиялық тұрғыдан жеңіл қабылдауына жақсы әсер етеді. Оқушыларда жетекші сенсорлық модалдылықтың болуы (негізгі ақпаратты қабылдау арнасы) кейбір оқушылар видео ақпаратты жеңіл меңгерсе, екіншілері дыбысты жақсы қабылдайды, ал үшіншілері ақпаратты бекіту үшін қимыл-қозғалысты қажет етеді.

Мультимедиа курсы концептуалды, иллюстративті, анықтамалық, жаттықтыру, бақылау бөлігін үйлестіру жолымен оқушыға кешенді әсер ету құралы болып табылады. Курстың құрылымы мен пайдаланушының интерфейсі, бөліктері материалды оқу барысында қажетті көмекті жоғары тиімділікпен қамтамасыз етуі тиіс.

Мультимедиа курсты осылайша құрылымдай отырып, біз ОӘК-нің құрылымын анықтаймыз, оған даярлық ашық және қашықтықтан білім беру жағдайындағы оқытушының аса маңызды міндеттері болып табылады.

ОӘК-нің (мультимедиа курсы) негізі тек компьютерде жүзеге асырылатын оның интерактивті бөлігі болып табылады. Оған:

- электрондық оқулық;
- электрондық анықтамалық;
- кешенді жаттықтыру (компьютерлік модельдер, конструкторлар және тренажерлер);
- есептер жинағы;
- электрондық лабораториялық практикум;
- компьютерлік тестілеу жүйесі жатады [2].

Бұл аталған құрылым гуманитарлық, жаратылыстану және физика-математика пәндерінің ерекшеліктеріне қарай өзгертілуі мүмкін.

Интерактивті компонентті құру технологиясы мен құрамына, қызметіне қысқаша сипаттама берейік.

Электрондық оқулық курстың теориялық материалдарын өз бетімен оқуға арналған және ол оқушының дербес білім алу траекториясына бойынша білім алуына мүмкіндік беретін гипертекстік негізде құрылған. Компьютерлік оқулық өте мұқият құрылымдалған оқу материалынан тұрады, ол оқушыға тек мәтіннен ғана емес, сонымен бірге мультимедиалық қосымшаларды қамтитын интерактивті кадрлар тізбегі түрінде оқу материалын оқушыға ұсынады. Гипертекстік құрылым оқушыға материалды меңгерудің оңтайлы траекториясын ұсынып қана қоймай, сонымен бірге өзіне ыңғайлы қарқынмен өзінің материалды қабылдау, психологиялық, физиологиялық ерекшелігіне сәйкес жұмыс істеуіне мүмкіндік береді. Электрондық оқулықта оқытушының талдауына қажетті оқушының іс-әрекетіне хаттама жүргізу қарастырылуы мүмкін.

Оқу материалын сызықтық емес жолмен ұйымдастыру әрбір кадрдың көп қабаттылығы мен интерактивтілігі, сондай-ақ, оқушының оқу траекториясын таңдау мүмкіндігі туралы ақпараттың хаттама түрінде тіркелу мүмкіндігі электрондық оқулықтың айырымдық ерекшелігін анықтайды.

Электрондық анықтамалық – бұл оқушыға кез келген уақытта өзіне қажетті анықтамалық ақпаратты ыңғайлы түрде жылдам алуға мүмкіндік беретін бөлігі болып табылады. Электрондық анықтамалыққа әрі қайталанатын, әрі оқулық материалын толықтыратын ақпараттар қамтылады. Әдетте, электрондық анықтамалық терминдер тізімін немесе шет тілінің сол курстағы пайдаланылатын сөздерінен немесе автордың сілтеме жасаған атауларынан тұруы мүмкін. Тізімдегі әрбір бірлік гиперекпінділік сипатта болады. Оны екпінділендіру терминдерді түсіндіруден, шетел сөзінің грамматикалық сипаттамасы мен аудармасын, энциклопедиялық баяндау және т.б. беретін гиперсілтемеге әкеледі. Электрондық анықтамалыққа әдетте курстың кез келген бөлімінен бас менюдегі арнайы батырмалар арқылы кіруге болады. Анықтамалықтың өзінің менюі әдетте әртүрлі дизайнерлік шешіммен безендірілген алфавиттен тұрады. Әрбір әріп-батырманы басу анықтамалықтың

сәйкес бөлігіне өтуді қамтамасыз етеді. Қазіргі уақытта анықтамалық жүйенің болуы кез келген ОӘК үшін міндетті болып табылады. Сондықтан электрондық анықтамалық ОӘК-нің өзіндік элементі немесе электрондық оқулыққа енгізілген болуы мүмкін [3].

Компьютерлік модельдер, конструкторлар, жаттықтырушылар білімді бекітуді және оны белгілі бір жағдайға практикалық қолдану дағдысын алуға мүмкіндік береді.

Медиа сабақтардың артықшылықтары. Компьютерлік техника мен программалық құралдар пайдаланылатын, компьютермен сүйемелденетін сабақтың аты «медиа сабақтар» деп аталады. Бұл термин оның кеңінен таралған «Computer Based Training» деп аталатын ағылшынша атауынан қалыптасты. Мультимедиа құралдарының кеңінен пайдаланылуы кейіннен «медиа сабақ» деп аталатын жаңа атауын дүниеге әкелді. Бұл аталған терминдер бір мағынада пайдаланылуы мүмкін. Медиа сабақтың әдістемелік мүмкіндіктері мен артықшылықтары бар:

- теориялық материалдарды баяндаумен бірге аса жоғары деңгейдегі көрнекілікпен қамтамасыз етілген демонстрациялық материалдардың бір мезгілде көрсетілуі есебінен білім беру процесінің тиімділігі жоғарылайды;
- объектілер мен құбылыстарды моделдеу мүмкіндігінің пайда болуы;
- оқушыларды күнделікті тапсырмаларды орындауда, оқу есептерін шығаруда компьютерді пайдалана білуге үйрету мүмкіндігі;
- оқушылардың дербес жұмыстарын ұйымдастыру, танымдық өзбетінділігі мен шығармашылығын дамыту;
- мультимедиалық тиімділіктерінің есебінен оқушылардың компьютерге деген қызығушылығы артады, көрнекі-бейнелік және логикалық ойлау қабілеттері дамиды;
- ақпаратпен жұмыс істеу дағдылары, сонымен қатар, оқушылардың компьютерлік білімділігі, ақпараттық құзыреттілігі мен мәдениеті қалыптасып дамиды.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. С.М. Кеңесбаев, К.З. Халықова.Электрондық оқыту құралдарын құру негіздері: Оқу құралы. - Алматы: Абай ат. ҚазҰПУ, 2012. – 160 бет.

2. Демкин В.П., Вымятнин В.М. Принципы и технологии создания электронных учебников.– Томск, 2002.

3. Халикова К.З., Ильясова Р.А. Подготовка будущих учителей к использованию ИКТ в профессиональной деятельности// Фундаментальные науки и образования// Материалы II Международной научно-практической конференции, посв. 75 летию ФМФ ФГБОУ ВПО «АГФО», Алтайская ГОС Академия образования им.В.М.Шукшина. Бийск:Россия. - 2-5.03.2014. – стр.42-46.

А.О. Шыныбаева, Ш.И. Джанзакова

Использование мультимедийных технологий в процессе подготовки будущих учителей

Резюме. В статье рассматриваются вопросы внедрения информационно-коммуникационных и мультимедийных технологий в систему образования, роль и место мультимедийных образовательных систем. Проанализированы важность развития мультимедийных технологий в информационном обществе. Приведены история развития мультимедийных технологий, проанализированы типы мультимедийных учебных программ. В нем также описываются преимущества и методические возможности медиа уроков. Использование мультимедийных технологий способствуют развитию визуального и логического мышления, навыки работы с информацией и в результате формируются компьютерная образованность, информационная компетентность и культура обучающихся.

Ключевые слова: информатизация общества, информационные и коммуникационные технологии, мультимедийные технологии, гипертекст, гипермедиа, электронный учебник

A.O. Shynybaeva,

Usage of multimedia technologies in the training process of future teachers

Summary. The article deals with the introduction of information and communication and multimedia technologies in the education system, the role and place of multimedia educational systems. The importance of developing multimedia technologies in the information society is analyzed. The history of development of multimedia technologies is given, types of multimedia educational programs are analyzed. It also describes the benefits and methodological possibilities of media lessons. The use of multimedia technologies contribute to the development of visual and logical thinking, the skills of working with information, and as a result, computer education, information competence and the culture of students are formed.

Keywords: information of society, information and communication technologies, multimedia technologies, hypertext, hypermedia, electronic textbook

УДК 622.142

Д.М. Алимбек, А.Б. Ербай, Д.М.Алимбек
Научный руководитель – А.Б. Бегалинов, доктор технических наук,профессор
Казахский Национальный Исследовательский Технический университет имени К.И. Сатпаева Казахстан, г. Алматы.
alimbek.d@gmail.com

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ БУРОВЗРЫВНЫХ РАБОТ НА КАРЬЕРАХ ПО ДОБЫЧЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Аннотация: *В статье приведены особенности влияния буровзрывных работ на карьерах строительных материалов на окружающую среду. Было определено, что уменьшение выхода переизмельченных фракций достигается благодаря оптимизации энергоплотности заряда, снижения удельных затрат и изменения детонационных характеристик взрывчатых веществ. Приведена зависимость изменения качества подготовки горной массы от величины затрат эмульсионных взрывчатых веществ. Определено воздействие детонационных характеристик и плотности заряда взрывчатых веществ на образование мелкодисперсных пылевых частиц.*

Ключевые слова*: экологическая безопасность, буровзрывные работы, переизмельчение пород, эмульсионные взрывчатые вещества.*

Горнодобывающие предприятия оказывают комплексное негативное воздействие на состояние окружающей среды и здоровье населения. В результате открытой разработки месторождений полезных ископаемых происходит повышение уровней загрязнения атмосферного воздуха, водных объектов, земельных угодий, а также накопление значительного количества промышленных отходов в горнодобывающих регионах Казахстана. Такая ситуация приводит к изменению естественных условий существования живых организмов, включая человека, уменьшению биоразнообразия, а также повышению уровня заболеваемости населения. Уровень экологической безопасности добычи полезных ископаемых во многом зависит от технологии буровзрывных работ, которые являются основным способом подготовки горной массы к выемке и одновременно приоритетным источником загрязнения атмосферы. При массовых взрывах образуются мощные пылегазовые облака, содержащие значительное количество пылевых частиц различных размеров, а также загрязняющие газообразные вещества [1, 2]. Пылегазовые облака являются источником загрязнения объектов окружающей среды, как на территориях, прилегающих к карьерам, так и на значительном удалении от них [3, 4]. Разработка мероприятий по повышению уровня экологической безопасности проводились для условий Шархинского карьера, технологическая схема по добыче и переработке горной массы на котором состоит из двух стадий. Существующая на карьере технология позволяет использовать весовой метод для учета фракций 5–15; 5–20; 20–40 мм и объемный метод для учета взорванной горной массы и мелких фракций 0–6 мм полученных после полного цикла механической обработки на дробильно-сортировочном комплексе. Поэтому в дальнейшем, для более объективного описания крупности и равномерности распределения кусков взорванной горной массы предлагается использовать параметры по среднему куска и проценту выхода мелких фракций 0–6 мм [5].

Параметры зоны сжатия (переизмельчения) при взрывном нагружении горных пород можно описать зависимостью:

$$R_{см} = \left(d\sqrt{\frac{\rho_{вв} D^2}{8\sigma}} \right), \text{ м} \qquad (1)$$

где $R_{см}$ – радиус образовавшейся зоны переизмельчения; d – диаметр ВВ в заряде, м; D – скорость детонации ВВ, м/с; $\rho_{вв}$ – плотность ВВ в заряде, кг/м3 ; σ – предел прочности пород на сжатие, Па [5].

Из приведенной зависимости видно, что на размер области переизмельчения оказывают влияние начальные параметры заряда, детонационные свойства ВВ и базисные свойства горной породы. Объем образования переизмельченной горной массы при взрыве одного скважинного заряда Ø110 мм можно определить по формуле:

$$V_{пер.г.м.} = \left(d\sqrt{\frac{\rho_{вв} D^2}{8\sigma}} \right)^2 \cdot \pi \cdot \rho_{г.п.} \cdot L_{зар}, \text{ т} \qquad (2)$$

где $L_{зар}$ – длина заряда, $L_{зар}$ = 9,0 м; $\rho_{г.п}$ – плотность породы, $\rho_{г.п}$ = 2700 кг/м3 ; σ – предел прочности пород на сжатие, σ = 8,8·106 Па.

С использованием уравнения 2 на рис. 1 приведен график зависимости изменения объема переизмельчения пород от скорости детонации и плотности ВВ. При увеличении скорости детонации ВВ на 27 % объем переизмельченной породы вблизи зарядной полости увеличивается на 47 %, а с повышением плотности ВВ с 1,1 до 1,3 г/см3 возрастает еще на 15%. Снижение выхода мелких фракций следует производить за счет оптимизации параметров детонационных характеристик и плотности заряда ВВ [5].

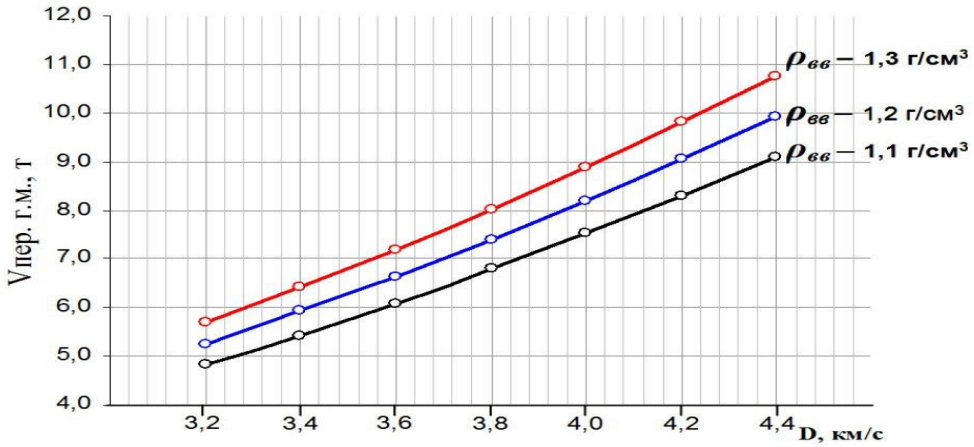


Рисунок 1 - Диаграмма зависимости объема переизмельчения пород от скорости детонации и плотности ВВ

Для изменения параметров приложения взрывной нагрузки, а следовательно, параметров поля напряжений в среде и характера ее разрушения в заряде ВВ могут использоваться рассредоточенные элементы инертных промежутков. Подготовка к проведению серии опытных взрывов проводилась в следующем порядке:

- обуривание блоков осуществлялось скважинами диаметром 110 мм под углом 90°. Для скважин первого ряда в случае, когда сопротивление W по подошве уступа составляло более 3,5 м, предусматривалось использование парносближенных скважин, пробуренных под углом 75–80°;

- обуривание скважин контурного ряда осуществлялось скважинами диаметром 110 мм под углом 75°. В качестве зарядов контурного взрывания применяли патронированные эмульсионные ВВ марки «ЕРА»–III Ø70 мм и Ø40 мм. Во всех случаях коммутация и инициирование скважинных зарядов осуществлялось с использованием НСИ «Прима–ЕРА». Интервал замедлений между группами одновременно взрываемых зарядов для поверхностной сети составлял 25, 42, 67 мс и внутрискважинных замедлений 500 мс. В качестве средств

взрывания использовали ПБ эмульсионного ВВ марки «ЕРА»–III Ø90 мм, которые располагались в верхней и нижней точках заряда и инициировались одновременно.

Основные параметры ведения БВР при проведении серии опытных взрывов приведены в табл. 1. Увеличение межскважинных расстояний в диапазоне 3,0–3,4 м и снижение удельных энергозатрат с 1,27 г/см3 до 0,97 г/см3 при проведении опытных взрывов № 2–5 не привело к ухудшению характеристики зон разрушения горных пород, а максимальное отклонение величины среднего куска породы относительно базовых параметров БВР не превышает 20 % [5].

Таблица 1. Характеристики основных параметров буровзрывных работ

Наимнование параметров	Номер эксперимента				
	1	2	3	4	5
Высота уступа, м	11,5±0,5	11,5±0,5	12,5±0,5	12,5±0,5	11,5±0,5
Длина скважин, м	14,5±0,5	14,5±0,5	15,5±0,5	15,5±0,5	14,5±0,5
Длина забойки, м	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Количество скважин, шт					
- основных	-	89	67	78	68
- парносближенных	-	28	12	19	14
- контурных	0	58	56	0	34
Расстояние между скважинами, м	3,0	3,2	3,4	3,0	3,2
Расстояние между рядами скважин, м	3,0	3,0	3,4	3,0	3,1
Объем ВВ, кг:					
- ЭВВ марки «ЕРА»–IIIн	7295	14800	7040	0,0	0,0
- ЭВВ марки «ЕРА»–III Ø90 мм	304,5	919,3	707,6	1160	1067
- ЭВВ марки «ЕРА»–III Ø70 мм	52,2	0,0	0,0	0,0	61,2
- Гранулит ПК-1	850	950	2800	12100	8300
Удельный расход, г/см^3	1,27	1,18	1,0	1,17	0,98

Установлено, что с увеличением выпуска фракционного щебня 5–15 мм, 5–20 мм объем фракций 0-6 мм снижается. При этом, с увеличением выпуска фракционного щебня 20–40 мм объем фракций 0–6 мм возрастает. Максимальный объем переизмельчения образуется при условии, когда величина q составляет более 1,26 г/см3 . Очевидно, что такая зависимость связана со снижением прочностных характеристик кусков породы в результате чрезмерного энергонасыщения массива при взрыве. Для снижения действия взрыва на объем переизмельчения горных пород месторождения Шархинского карьера удельные затраты ВВ на взрывное дробление не должны превышать 1,2 г/см3 . Однако, при расчете параметров БВР следует учитывать, что снижение энергозатрат на взрывное дробление может негативно отразиться на параметрах зоны разрушения от взрыва скважинных зарядов. В результате проведенных исследований установлено, что для повышения качества получаемой продукции и снижения потерь минерального сырья до уровня не более 20 % удельные затраты ВВ на дробление пород при взрыве не должны превышать 1,2 г/см3 при этом, применение комбинированных зарядов с элементами рассредоточенных инертных промежутков позволит снизить удельный расход ВВ по сравнению с зарядами сплошной конструкции на 10–25 % без ухудшения параметров качества дробления [5].

Внедрение предлагаемых мероприятий позволит повысить уровни экологической безопасности взрывной подготовки горной массы будет минимизировать загрязнение компонентов окружающей среды и способствовать созданию более комфортных условий для населения, проживающего в горнодобывающих регионах.

Литературы:

1. Зберовский А.В. Охрана атмосферы в экосистеме «карьер-окружающая среда–человек». − Д.: РИО АП ДКТ, 1997. − 136 с.

2. Козловская Т.Ф., Чебенко В.Н. Пути снижения уровня экологической опасности в районах добычи полезных ископаемых открытым способом // Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського. – 2010. – Вип. 6/2010 (65), част. 1. – С. 163–168.

3. Юрченко А.А. Физические процессы выброса пылегазового облака при массовых взрывах в карьерах // Науковий вісник національного гірничого університету. – 2010. – № 2. – С. 85–88.

4. Колесник В.Е., Бучавый Ю.В., Юрченко А.А. Методы оценки экологической опасности выбросов пыли при массовых взрывах в железорудных карьерах // Науковий вісник національного гірничого університету. – 2011. – № 5. – С. 113–120.

5. Т.Ф. Холоденко, Е.Б. Устименко. Пути повышения экологической безопасности БВР на карьерах по добыче строительных материалов // Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського. – 2013. – Вип. 6/2013 (83), част. 1. – С. 151–157.

Д.М. Әлімбек, А.Б. Ербай, Д.М. Әлімбек

Құрылыс материалдары карьерлерінде бұрғылау-аттыру жұмыстарының экологиялық қауіпсіздігін жоғарылату жолдары

Түйіндеме. Мақалада құрылыс материалдары карьеріндегі жүргізілетін бұрғылау аттыру жұмыстарының қоршаған ортаға әсерінің ерекшеліктері келтірілген. Асыра ұнтақталған фракциялардың шығуын төмендетілуін заряд энерготығыздығын оңтайландыру, меншікті шығындарды төмендету мен жарылғыш заттардың дұмпу қасиеттерін өзгерту нәтижесінде іске асыруға болатыны орнатылды. Жарылғыш заттардың дұмпу қасиеттері мен зарядтың тығыздығының майда дисперсті щаң бөлшектерінің пайда болуына әсері анықталды.

Түін сөздер: экологиялық қауіпсіздік, бұрғылау-аттыру жұмыстары, жыныстарды асыра ұнтақтау, эмульсиондық жарылғыш заттар.

D.M. Alimbek, A.B. Yerbay, D.M. Alimbek

Ways to increase ecological safety of drilling and blasting operations at building materials quarries

Summary. In the paper, the authors have considered the features of environmental impact of drilling and blasting operations at the building and construction materials quarries. It was established that decrease in the yield of overgrinded factions can be achieved by optimizing the energy density of charge, reduction of per unit costs and changing detonation characteristics of explosives. It was obtained the dependence of change in the rock preparation quality on the consumption of emulsion explosives and determined the effect of detonation characteristics and explosives' charge density on formation of fine dust particles.

Keywords: ecological safety, blasting, rocks overgrinding, emulsion explosives.

УДК 504.064.45

Нуркеев С.С., Нурмакова С.М., Кезембаева Г.Б., Бижанова Г.З.
Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева, Казахстан, г. Алматы

УТИЛИЗАЦИЯ ЗОЛОШЛАКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ (ЗШМ) В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН С ПОЛУЧЕНИЕМ ИННОВАЦИОННОГО СТРОИТЕЛЬНОГО МАТЕРИАЛА

Аннотация. *Основная проблема предприятий теплоэнергетического комплекса – образование золошлаковых материалов. В настоящее время размещение и складирование шлаков на золошлакохранилищах (ЗШХ) становится невыгодно как с экономической, так и с экологической точки зрения. В статье показаны значимые факторы и решения по проблеме использования золошлаковых материалов в Казахстане.*

Ключевые слова: *топливно-энергетический комплекс, золошлаковые материалы, побочный продукт сжигания угля (ППСУ), утилизация, золоотвалы.*

Основной экологической проблемой современности является проблема промышленных отходов. Поэтому утилизация отходов предприятий ТЭК (топливно-энергетического комплекса) – одна из актуальных проблем. В Республике Казахстан ежегодный выход золы и золошлаковых смесей при сжигании углей составляет около 19 млн.тонн, а в золоотвалах к настоящему времени накоплено более 300 млн.тонн отходов. Хотя зола в основной массе улавливается различными фильтрами, все же в атмосферу в виде выбросов ТЭС ежегодно поступает около 250 млн. тонн мелкодисперсных аэрозолей. [1]

В настоящее время в целом по стране утилизируется не более 5-10 % золошлакового материала (ЗШМ) в различных отраслях строительства и промышленности. По мере роста количества ЗШМ возрастает и площадь территорий, отводимых под золошлакохранилища, что приводит к изъятию их промышленного и сельскохозяйственного производства. В дискуссиях о приоритетах атомных или тепловых электростанций существенным аргументом против строительства новых ТЭС часто является именно необходимость создания около них золоотвалов.

При этом, накопление золошлаков не прекращается, а с учетом растущих потребностей в электроэнергии и недостаточных темпов развития других источников ее производства, увеличение количества складируемых золошлаковых отходов будет возрастать. Известно, что даже при нормальной эксплуатации золошлакоотвалов имеют место проявления неблагоприятных геоэкологических процессов и явлений, нарушающих экологическое равновесие в районах их размещения. [1]

Вместе с тем, золошлаковые материалы по химическому и минералогическому составу во многом идентичны природному минеральному сырью. Использование их в промышленности, строительной индустрии и сельском хозяйстве – один из стратегических путей решения экологической проблемы в зоне работы ТЭС.

Актуальность проблемы накопления золошлаков определяется еще и тем, что в энергетической стратегии государства доля тепловых электростанций растет. На сегодняшний день углеводородное топливо сохраняет свою доминирующую роль в структуре мирового энергетического баланса. К примеру, только в Китае потребление нефти за последние пять лет выросло на 30%. Китай до конца 2016 года намерен ввозить из-за рубежа порядка 7 млн. баррелей нефти в сутки (китайская нефтегазовая корпорация Sinopec).

По химическому и природному минеральному составу зола во многом идентична природному минеральному сырью. В золе высокозольных углей в среднем содержится 50-60% SiO_2, а также 30-35% Al_2O_3, а также оксиды железа, кальция и магния. Золы каменных и бурых углей, антрацита и торфа, как правило, являются кислыми. Исходя из вещественного состава и физико-механических характеристик минеральной части сгоревшего топлива, отходы ТЭК следует рассматривать как сложное техногенное сырье, пригодное и перспективное для переработки известными методами, с целью получения конечных продуктов, при производстве практически всех строительных материалов и изделий, а также для производства новых алюминий- и кремнийсодержащих комплексных сплавов.

Использование их в промышленности, строительной индустрии и сельском хозяйстве – один из стратегических путей решения экологической проблем в зоне работы ТЭС. ЗШО имеют хорошую перспективу для широкого их использования с целью ресурсосбережения, то есть решения экономических проблем, связанных с сохранением природных ресурсов, строительных материалов, цветных, редких металлов и других материалов.

Золошлаковые отходы от сжигания Экибастузского угля на ТЭС имеют следующий состав:

Таблица 1. Общий состав ЗШО от сжигания Экибастузского угля

Компоненты ЗШО	**масс %**
SiO_2	44,2
Al_2O_3	20,7
Fe_2O_3	9,1
CaO	2,5
MgO	0,804
Na_2O	0,94
K_2O	0,34
Ga_2O_3	0,004
V_2O_5	0,02
TiO_2	0,98
MnO_2	0,2
SO_3	0,164

Для отработки экономически эффективных организационно-технических решений был изучен зарубежный опыт развитых стран по проблеме использования зол ТЭС.

Принципиальная идеологическая разница: в развитых странах золошлаки называют побочным продуктом сжигания угля (ППСУ) и электростанции осуществляют предпродажную подготовку продукта, доводя ее характеристики до требований официальных строительных нормативных документов. В Казахстане золошлаки официально называют отходами, и электростанции предлагают потребителям именно отходы, а не технологически доработанный продукт с соответствием его характеристик требованиям строительных нормативных документов[1].

Известно, что использование золошлаковых отходов предприятий ТЭК на 80% приближает технологию ТЭС к безотходной, однако процент переработки ЗШО на казахстанских ТЭС не превышает нескольких процентов от общей массы накапливаемых ЗШО. Возможное использование золошлаков от сжигания углей экибастузского месторождения показывает, что они не являются сырьем для одной отрасли, их реально использовать в сочетании нескольких отраслей, в т.ч. металлургии, химической отрасли и т.д. Поэтому, основная задача в развитии электро- и теплоэнергетики Казахстана, как и во всем мире, заключается в обеспечении в процессе выработки электрической и тепловой энергии высокой экономичности, надежности, полной экологической безопасности, т.е. минимальных затрат топливно-энергетических ресурсов, при оптимальных энергосберегающих технологиях [1].

Анализ отечественного и зарубежного опыта [2], показал, в частности, можно упомянуть процесс использования золы в качестве техногенного возобновляемого сырья для получения ряда продуктов, имеющих большое значение для промышленности: редкие и редкоземельные металлы, соединения кремния, алюминия, магнитные микросферы, экологически безопасное сырье для жилищного строительства. Разработанная принципиальная схема и установленные закономерности могут служить основой для варьирования процессов входящих в комплексную переработку золы, в целях получения продуктов, ориентированных на конкретные области потребления. А также получение коагулянтов– сульфата, гидроксосульфата, гидроксохлорида алюминия путем взаимодействия растворов минеральных кислот – серной и соляной, с гидроксидом алюминия, выделенным низкотемпературной карбонизацией необескремненных алюминатных растворов. Исследования коагулирующей способности полученных коагулянтов показали, что тестируемые образцы могут применяться для очистки питьевых и сточных вод.

Исследования, проведенные в Польше, помогли внедрить технологию производства концентратов металлов, в том числе:

- концентрата окиси кальция, (из золы бурых углей);
- глинозема (технология, разработанная профессором Я. Гжимкой);

- концентрата оксида германия и галлия, благодаря внедренной технологии энергетика передала цветной металлургии несколько тысяч тонн зольного концентрата германия;

- концентрата оксида железа [2].

Казахстанские ученые в 90-е годы работали по переработки золоматериала, но потом работа приостановилась из-за отсутствия финансирования. В настоящее время прикладные исследования и научно-технические разработки в области данных технологий выполняется в КазНИТУ имени К.И.Сатпаева», «Назарбаев Университет», «Центре наук о Земле металлургии и обогащения», РГП «Национальный центр по комплексной переработке минерального сырья» и его филиалах.

В КазНИТу имени К.И. Сатбаева ведутся исследовательские работы по утилизации экибастузской золы с получением из них пористой искусственной древесины. В РК работы по получению минерального композита не проводились. В России пористую искусственную древесину получают на базе Иркутского государственного технического университета под руководством Ф.А. Шутова [3], а их строительный материал выступает в качестве аналога для нашей технологии.

Новизна данной технологии заключается в планировании работ с отечественной золой, получаемой после сжигания экибастузского угля с использованием ПВХ и ПЭ (полиэтиленовой) фракции твердо-бытовых отходов.

В способе получения инновационного материала первоначально приготавливают смесь, состоящую из промышленных отходов поливинилхлорида ПВХ и модифицирующих добавок, методом смешения; далее смесь перемешивают с дисперсным минеральным наполнителем, загружают в экструдер, где под действием температуры и давления композиционную смесь расплавляют и выталкивают через формующее отверстие с каналами заданного профиля.

Технический результат планируется достигать за счет того, что в качестве основного связующего вещества будут использованы промышленные отходы поливинилхлорида ПВХ, в качестве дисперсного минерального наполнителя планируется использовать экибастузкую золу – зола-унос (имеющую естественную влажность не более 1%), в качестве модифицирующих добавок - термосветостабилизатор.

Литературы:

1. Комплексное использование золошлаковых отходов ЭС АО «ЕЭК» Технико-экономический отчет г. Павлодар, 2016 г.

2. Нуркеев С.С. «Технология по сжиганию высокозольного угля»/Целевая программа/Алматы, 2013г.

3. Костюкова Е.О., Зелинская Е.В., Барахтенко В.В., Шутов Ф.А. Технология получения инновационного строительного материала – «Пористой искусственной древесины» в Иркутском регионе // Современные наукоемкие технологии. – 2010. – № 8 – стр. 162-165.

С.С. Нуркеев, С.М. Нурмакова, Г.Б. Кезембаева, Г.З. Бижанова

Инновациялық құрылыс материалдарын алу мақсатымен ҚР-ның күлді-шлакты материалдарын утилдеу

Түйіндеме. Жылуэнергетикалық кешен өндірісінің ең басты мәселесі күлқоқысты материалдардың пайда болуы. Қазіргі уақытта қоқыстарды күлқоқысты қоймаларға орналастыру мен жинау (складирование) экономикалық және экологиялық тұрғыдан алып қарағанда тиімсіз болып отыр. Бұл мақалада Қазақстанда күлқоқысты материалдарды пайдаланудың маңызды факторлары мен шешімдері көрсетілген.

Түйін сөздер: отын-энергетикалық кешен, күлқоқысты материалдар, побочный продукт сжигания угля (ППСУ), утилизация, күл үйінділері.

S.S. Nurkeyev, S.M. Nurmakova, G.B. Kezembayeva, G.Z. Bizhanova

Utilization of ash and slag materials (zshm) in the Republic of Kazakhstan with the receipt of innovative building material

Summary. The main problem of thermal energy complex enterprises ash and slag formation. Currently, placement and storage slag on zoloshlakohranilischah (ash disposals) become not beneficial from both an economic and an environmental point of view. Showing the significant factors and decisions on the issue of the use of ash and slag in Kazakhstan.

Keywords: fuel and energy complex, ash and slag materials, by-product of coal combustion (SSP), utilization, ash dumps.

УДК: 642.01

Х.Х.Тургумбаева[1], А.Ж.Абильдаева[1], М.Ж.Шанбаев[1], С.М.Ыбырай[1], Д.А.Асылбек[1], А.Е.Маженова[1].

Научный руководитель −Тургумбаева Х.Х. доктор технических наук, профессор

[1] Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева, Казахстан, г. Алматы

fosfogips_2017@mail.ru

КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ

Аннотация: *Эффективность работы всех отраслей промышленности необходимо оценивать с точки зрения баланса между массой готового продукта и объемом образуемых техногенных отходов. Наиболее неблагополучными в этом плане являются предприятия топливно-энергетического комплекса, а именно тепловые электрические станции, являющиеся источниками массированных атмосферных выбросов и крупнотоннажных твердых отходов (золошлаковых материалов).*

Утилизация золошлаковых отходов теплоэлектростанций актуальна и занимает первоочередное место среди перспективных проблем во многих странах мира. В данное время отходы теплоэлектростанций лишь на 10-15 % исползуются в разных отрослях производства, но потенциал их исползования намного шире. Следовательно, эти отходы нуждаются в комплексной переработке.

Ключевые слова: *золошлаковых отходы, электростанции, твердые отходы, утилизация, переработка.*

В последнее время наиболее актуальны вопросы, связанные с улучшением экологической ситуации не только в РК, но и за ее перделами, имеют техногенным характер. За последнее 50-60 лет работы ТЭС в РК и мире образовалось огромное количество золошлаковых отходов (рис. 1), которое требуют престального внимания с целью утилизации или переработки для улучшения экологической ситуации в стране и решения производственных проблем с получением определенного вида сырья и материалов. В настоящее время в связи с ежегодным снижением разведанных запасов полезных ископаемых зола может стать источником полезных ископаемых при вторичной переработке [1,2,3].

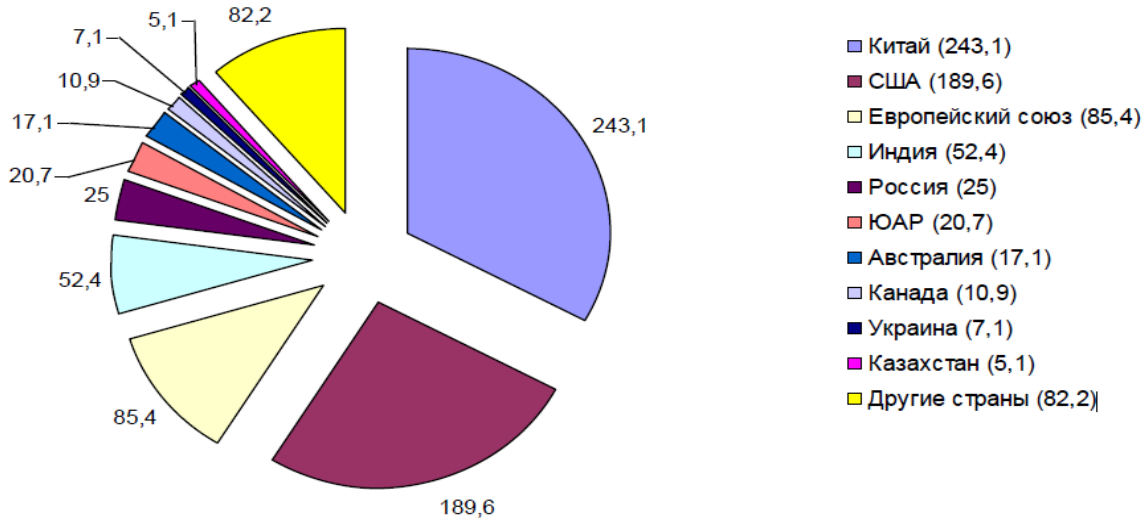


Рисунок 1 - Производство золошлаковых отходов в мире в млн. т. за 2012 год.

Золошлаки, которые образуются при сжигания угля на ТЭС, являются многотоннажными отходами. Для их транспортировки применяются системы гидрозолоудаления. При этом большая часть золошлаков транспортируется в виде пульпы низкой концентрации для размещения в гидрозолоотвалах, которые являются одним из главных источников загрязнения окружающей среды при производстве электрической энергии [4].

Средний возраст казахстанских ТЭС 45—50 лет, ведь их основное строительство происходило еще в 60—70 гг. прошлого века, поэтому за это время накопление твердых отходов (шлака и золы) достигло огромных размеров — 359 млн. т, что в свою очередь нуждается в значительных земельных площадях для их хранения. Это приводит к нарушению экологической ситуации в регионах и в стране в целом. На данное время в РК нет комплексной переработки золошлаковых отходов, лишь незначительное их количество (10—15 %) используется в строительной отрасли как компонент при производстве кирпича и дорожного покрытия.

Основные свойства золошлаковых материалов определяются следующими особенностями:

- формированием угольного пласта (природные факторы);
- процессом сжигания твердого топлива, золоудаления и пылеулавливания (технологические факторы);
- хранением золошлаковых отходов (природные факторы).

Химический состав золы и шлаков (табл. 1, 2) показывает, что в них находиться значительное количество железа, кремния и других химических элементов.

Таблица 1. Химический состав золы уноса, %

SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	CaO	MgO	Na_2O+K_2O
45,3-52,3	20,8-34,2	6,1-27,7	4,2-4,8	2,4-3,4	0,6-2,4	0,6-3,5

Таблица 2. Химический состав топливных шлаков, %

SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	CaO	MgO	Na_2O+K_2O
45,3-52,3	20,8-34,2	6,1-27,7	4,2-4,8	2,4-3,4	0,6-2,4	0,6-3,5

Утилизация промышленных отходов ТЭС является перспективным направлением для компаний, связанных со строительным рынком, так как многомиллионные тонны отходов могут быть источником для производства качественных и дешевых стройматериалов (рис.2).

Строительные материалы — наиболее очевидное, но далеко не единственное направление в утилизации золоотвалов.

Рисунок 2 - Схема применения промышленных отходов в производстве строительных материалов

Прежде всего золошлаковые отходы служат заменой песка, применяемого в качестве заполнителя бетонов и строительных растворов. При достаточно высоком содержании извести их можно использовать вместо цемента. По масштабам возможного применения бетоны — главное направление, которое может решить проблему ликвидации золоотвалов путем их полной утилизации. Также их можно использовать в качестве заполнителей при производстве «легких» бетонов, а также для тепло- и звукоизоляции.

Строительные материалы — наиболее очевидное, но далеко не единственное направление в утилизации золоотвалов [5].

С целью дальнейшей разработки технологии утилизации отходов ТЭС РК необходимо выполнить следующие научно-исследовательские и прикладные работы:

- определить основные технологические параметры переработки золошлаковых отходов;
- разработать перспективную технологическую схему переработки золошлаковых отходов для извлечения полезных компонентов и формирование ассортимента экономически перспективных продуктов и материалов.
-

Литературы:

1. Зырянов В.В. Зола уноса – техногенное сырье / В.В.Зырянов, Д.В.Зырянов. М.: Маска, 2009. 320 с.

2. Крапивенцева В.В. Металлоносность углей Приамурья // Тихоокеанская геология. 2005. Т.24. № 1. С.73-84.

3. Рубинштейн Ю.Б. Результаты исследований флотационного разделения золы уноса электростанций / Ю.Б.Рубинштейн, Е.К.Самойлова // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2008. № 8. С.388-396.

4. Федоров С.А. Экология энергетики. / С.А. Федоров. - Дубна: Междунар. ун-т. природы, общества и человека, 2003. - 127 с.

5. Соловьѐв Л.П. Утилизация зольных отходов тепловых электростанций / Л.П. Соловьѐв, В.А. Пронин // Фундаментальные исследования. - 2011. - № 3. - С. 40-42.

Х.Х. Тургумбаева[1], А.Ж. Абильдаева[1], М.Ж. Шанбаев[1], С.М. Ыбырай[1], Д.А. Асылбек[1], А.Е. Маженова[1]

Техногенді қалдықтарды кешенді пайдалану

Түйіндеме. Өндіріс саласының тиімділігі дайын өнім мен жиналған техногендік қалдықтардың арасындағы баланс болып табылады. Осы жағдайда жағымсыз көрсеткіштер беретін жылу-энергетикалық кешендер соның ішінде атмосфералық төгінділерді және көп тонналық қалдықтарды (золошлакты материалдары) шығару көздері болып табылатын жылу электр станциялары.

Әлемнің көптеген елдерінде жылу электр станцияларының золошлакты қалдықтарын утильдеу перспективті мәселелердің ішіндегі өзектісі және алғашқы орынды алады. Қазіргі таңда жылу электр станцияларының золошлакты қалдықтары өнеркәсіптің әртүрлі салаларында тек қана 10-15 пайызы ғана өңделеді, бірақ олардың өңделу шамасы кең ауқымды. Сәйкесінше, бұл қалдықтар кешенді өңдеуді қажет етеді.

Түйін сөздер: золошлакты қалдықтар, электростанциялар, қатты қалдықтар, утилдеу, өңдеу.

Kh.Kh.Turgumbaeva[1], A.Zh.Abildaeva[1], M.Zh.Shanbayev[1], S.M.Ybyrai[1], D.A.Asilbek[1], A.E.Mazhenova[1]

Integrated use of technogenic wastes

Summary. The effectiveness of the work of all industries should be assessed in terms of the balance between the weight of the finished product and the volume of generated techno genic waste. Most disadvantaged in this plan are enterprises fuel and energy complex, namely heat electric power stations that are sources of mass atmospheric emissions and large-tonnage solid waste (ash and slag materials).

Recycling of ash and slag wastes heat power stations is relevant and takes first place among perspective pro-blems in many countries of the world. At this time, waste heat power stations only 10-15% is used in different grown production, but the potential their use much wider. Consequently, these wastes require complex processing.

Keywords: power plants, solid waste, ashes and slag waste, utilization, recycling.

УДК 339.543.62

Аблимитова А.С., Махмут Н.М.
Научный руководитель −Г.Т. Абдрахманова,
Казахский Национальный Исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева, Казахстан, г. Алматы
amsabina97@mail.ru

ТАМОЖЕННЫЙ СОЮЗ. КТО НЕСЕТ ВЫГОДУ ОТ ЧЛЕНСТВА

Аннотация. *Тема статьи «Таможенный союз», в которой изучим со всех сторон возможности, преимущества и недостатки, экономическое содержание и значимость в целом. Изучим основные показатели, и сделаем подробный анализ, на основе которого и будет вывод по данной статье. Кто несет наибольшую выгоду для себя в членстве союза.*

Все мы знаем, что, ЕАЭС создан в целях всесторонней модернизации, кооперации и повышения конкурентоспособности национальных экономик и создания условий для стабильного развития в интересах повышения жизненного уровня населения государств-членов. Но какие же проблемы и отрицательные стороны оказывает или окажет на Казахстан членство в ЕАЭС. Тема ЕАЭС на сегодняшний день, актуальна и доступна. В интернете множество различных статей, публикаций. Можно сказать, что для Казахстана ЕАЭС играет важнейшую роль в развитии рыночной экономики и мировой экономики.

Ключевые слова: *Таможенный союз, интеграция, экспорт, импорт, торговые отношения.*

Как известно, ЕАЭС обеспечивает свободу движения товаров, а также услуг, капитала и рабочей силы, и проведение скоординированной, согласованной или единой политики в отраслях экономики.

Президент России Владимир Путин одну из главных целей ЕАЭС определяет следующим образом: «Мы предлагаем модель мощного наднационального объединения, способного стать одним из полюсов современного мира и при этом играть роль эффективной «связки» между Европой и динамичным Азиатско-Тихоокеанским регионом» [1].

Хотим добавить, что свободная торговля благоприятна в большей степени более развитым, и конкурентоспособным странам, в то время как протекционизм более приемлем для экономически менее развитых стран.

Чтобы не было хаоса в экономике стран участников ЕАЭС необходимо непосредственно государственное регулирование. Государственное вмешательство должно быть оправданным и не наносить вред участникам внешнеэкономической деятельности и населению в целом. Посредством налогового, таможенного законодательства производится непосредственный контроль и государственное регулирование, не только на территории нашей республики, но и в других странах участников.

В процессе анализа рынка в общем каждой из стран участников, мы придерживаемся выделенным отрицательным и положительным сторонам [1].

Отрицательные стороны интеграции:

● Ужесточение конкуренции вследствие снижения цен на российские и белорусские товары может ударить по некоторым казахстанским рынкам.

●Рост цен из-за выравнивания цен всех стран, входящих в Союз

● Стремление России к доминированию в Союзе

●Угроза политизации ЕАЭС, т.е. угроза независимости и суверенитету нашего государства посредством создания наднационального института и делегирования ему части полномочий исполнительных органов

●Возможное ухудшение взаимоотношений Казахстана с другими странами

●Угроза снижения качества товаров «После вступления Кыргызстана в вразийский экономический союз на соседние рынки хлынут низкосортные товары из Китая, которые проходят транзитом через Киргизстан»

Положительные стороны:

● Попытка создания единого рынка труда с населением примерно в 170 млн человек;

● Открытие новых экономических рынков для реализации своей продукции;

●Попытка привлечения новых технологий;

● Повышение конкурентоспособности экономик, способствующее качественному развитию казахстанского предпринимательства;

● Значительное увеличение товарооборота между странами-участниками Согласно официальным данным Евразийской Экономической Комиссии за 4-й квартал 2014 г. общий объем товарооборота между странами составил 53 млрд. долл. США.

●Создание благоприятных условий для развития малого и среднего предпринимательства в странах-участницах;

● Совместные действия в условиях глобальной конкуренции;

● Потенциальный рост транзитных торговых операций (Китай-Европа);

●Развитие логистического рынка Казахстана;

● Упрощение транзита казахстанских товаров через Россию, Беларусь, Армению и Киргизию;

● Рост инвестиций через создание совместных предприятий на территории Казахстана и повышение инвестиционной привлекательности Казахстана.

● Выход казахстанских производителей на новые рынки и повышение конкурентоспособности нашей продукции

● Значительные политические плюсы — интеграция с сильным партнером

● Упрощение движения человеческих ресурсов, приток специалистов в Казахстан

● Объединение рынков трудовых ресурсов, что является важным фактором повышения профессионального уровня и роста производительности труда.

● Равные условия доступа к образовательным услугам и социальной инфраструктуре каждого государства

● Усиление наших культурно-гуманитарных связей, рост взаимного туризма.

Положительных сторон достаточно большее преимущество, но стоит опасаться и отрицательных сторон, а именно доминирование и геополитическая выгода для России.

В процессе проведения аналитической работы по основным экономическим показателям мы приведем ниже диаграммы и вывод.

Экономика каждой страны, входящей в ЕАЭС непосредственно отличается. На рисунке 1. мы взяли основные макроэкономические показатели стран участников ЕАЭС.

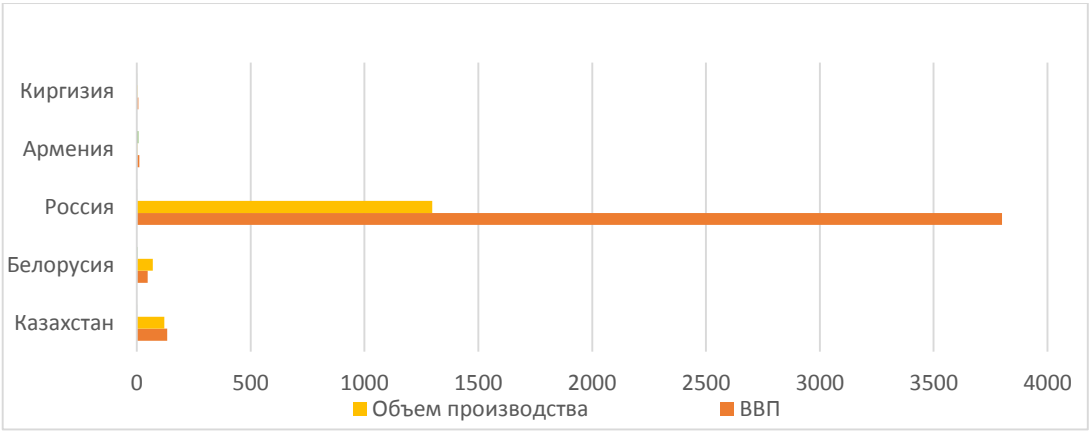


Рисунок 1 - Экономические показатели членов ЕАЭС. [2]

По данной таблице можно сказать, что среди всех стран, входящих в ЕАЭС наиболее развита это Россия, на втором месте Казахстан, третью позицию занимает Белоруссия. Это обуславливается тем, что Россия страна с огромной территорией и многочисленным населением. Так же у России отлично развивается промышленный комплекс и сельскохозяйственный. Это дает преимущество в сотрудничестве странам участникам союза.

Далее хотелось бы отметить, что в целях создания единого экономического пространства в рамках ЕАЭС предлагается создание наднациональных структур:

- Комиссия по экономике;
- Комиссия по сырьевым ресурсам (устанавливает цены и квоты на сырьевые товары и энергоносители, координирует политику в области добычи, продажи золота и других драгоценных металлов, и др.);
- Фонд по делам экономического и научно-технического сотрудничества, формирующийся за счёт вкладов стран ЕАЭС (финансирует перспективные наукоёмкие экономические и научно-технические программы, оказывает помощь в решении круга задач, в том числе правовых, налоговых, финансовых, экологических и т. д.);
- Комиссия по межгосударственным финансово-промышленным группам и совместным предприятиям;
- Международный инвестиционный банк ЕАЭС;
- Международный арбитраж ЕАЭС;
- Комиссия по вводу расчётной денежной единицы;
- Комиссия по экологии [2].

Хотелось бы провести анализ по динамике таких показателей, как взаимная торговля, экспорт, импорт [3].

Непосредственно Российская Федерация – самый крупный во всех смыслах торговый партнер Казахстана. Даже несмотря на близость их близость и все интеграционные процессы, стартовавшие после создания Единого экономического пространства, объемы взаимной торговли стран падают – динамика представлена на рисунке 2.

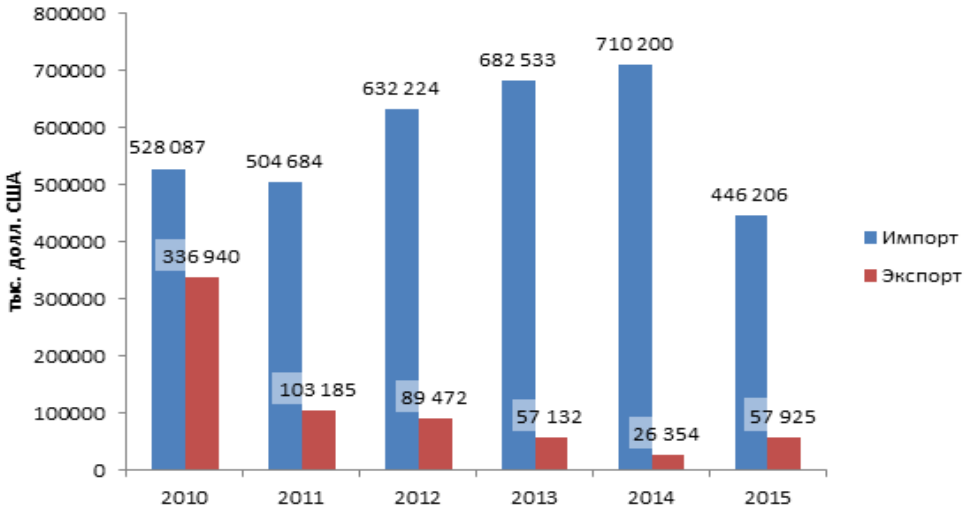


Рисунок 2 - Динамика взаимной торговли Казахстана и России в период с 2010 по 2015 гг.

По представленной нам динамике экспорта и импорта с 2010-2015 гг. Казахстана и России мы видим, что сокращение экспорта началось с 2011 года, к 2015 году. Таким образом, все положительные сдвиги 2012-2013 года, из-за кризисных явлений и падения уровня цен на основные экспортные товары были нивелированы к 2015 году.

Что касается импорта из России, он достиг максимального значения в 17,6 млрд. долл. США в 2013 году – и сократился в 2015 году на 45% (к 2013 году).

Несмотря на резкое падение объемов импорта из России, практически полностью сохранились объемы импорта продукции химической промышленности.

Рассмотрим торговые отношения Казахстана и Беларуси в 2010-2015 гг. Объемы торговли между странами представлены на рисунке 3.

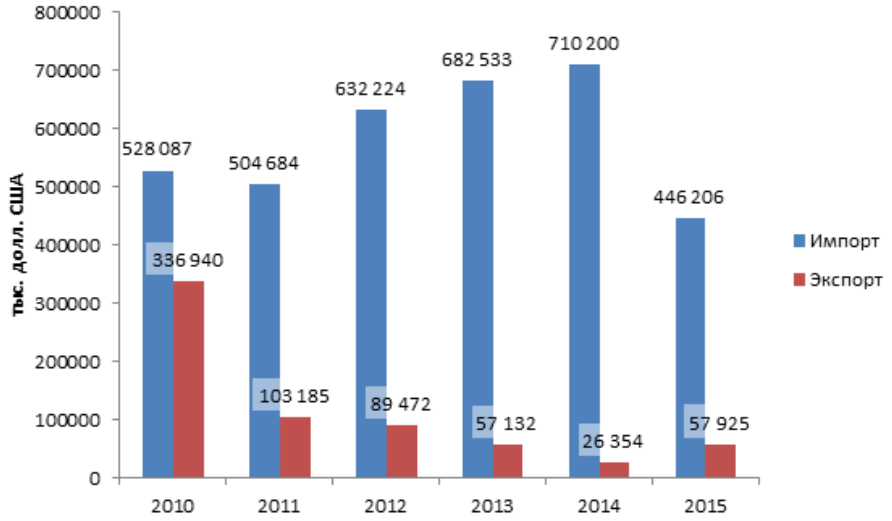


Рисунок 3 - Объемы торговли между Казахстаном и Белоруссией в 2010-2015 гг.

Импорт из Беларуси в Казахстан стабильно рос с 2012 года вплоть до кризисного 2015 года, тогда как экспорт сократился с 2010 года почти в 6 раз. Как нам известно проникновение белорусских товаров на казахстанский рынок за годы происходило в нескольких сферах, однако особенно казахстанцы заметили это по белорусским продуктам питания, появившимся на полках продуктовых магазинов.

Основу импорта из Беларуси в 2010 году составляют: сельхозтехника; тракторы; моторы; продукция машиностроения; молочная продукция; сахар, кондитерские изделия из сахара; фармацевтическая продукция.

Ближайший сосед и брат нашего Государства это Киргизия, на рисунке 4 представлена динамика импорта и экспорта из Киргизии в Казахстан.

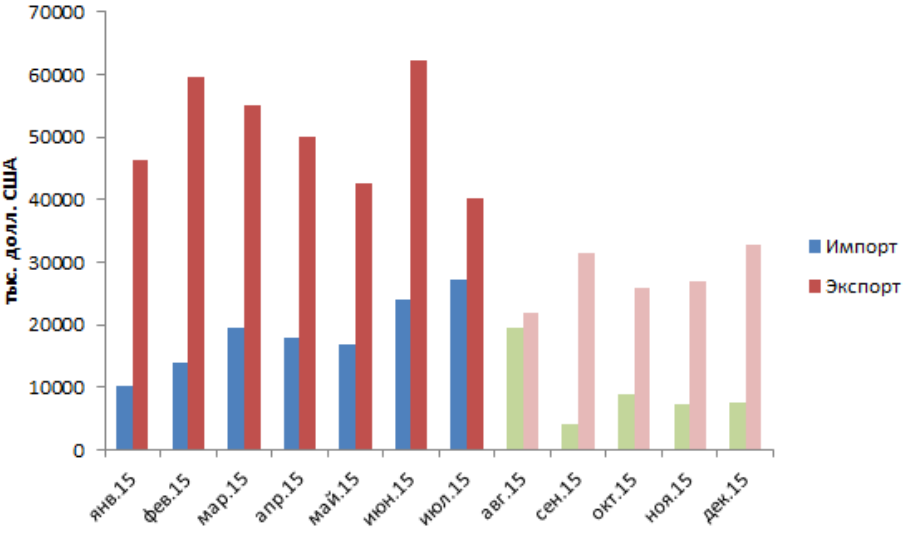


Рисунок 4 - Динамика внешней торговли Казахстана и Киргизии по месяцам в 2015 году.

Более светлыми цветами обозначен импорт и экспорт из Киргизии в Казахстан после вступления Киргизии в ЕАЭС в августе 2015 года. Несмотря на то, что традиционно в августе-сентябре из Киргизии идут основные импортные поставки в Казахстан – пищевые продукты, овощи и проч. товары – объем импорта резко сократился.

Как всем известно основу экспорта из Казахстана в Киргизию составляют пшеница, готовые пищевые продукты, табачные изделия, уголь, металлический прокат – она незначительно изменилась за последние годы – масштабно увеличились лишь поставки металлопродукции и табачных изделий в Киргизии. Что касается основы импорта из Киргизии составляют пищевая продукция – молоко, овощи; уран, одежда и некоторые отделочные материалы.

Рассмотри так же торговые отношения с Арменией. Объемы торговли очень низкие по сравнению с другими членами ЕАЭС.

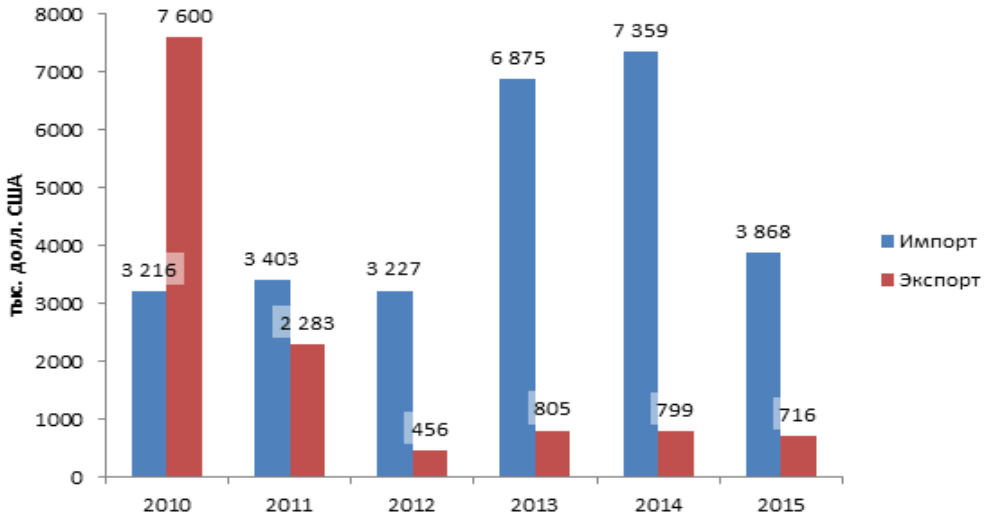


Рисунок 5 - Динамика экспорта и импорта Казахстана и Армении

По данной диаграмме мы наблюдаем падение объемов торговли, произошедшее за последний год, на наш взгляд, это может быть связано с кризисными явлениями в экономике изучаемых стран, структура поставок значительно не изменилась за последние несколько лет. В случае Казахстана и Армении основу экспорта составляют минеральные продукты, импортные поставки из Армении в Казахстан включают вино и спиртовые напитки, ювелирные изделия, лекарственные средства и соки из натуральных фруктов. Рост некоторых категорий в отдельные годы связан с эффектом низкой базы.

В заключении проделанного анализа по диаграммам торговли Казахстана со странами союзниками, можно сказать что потенциал в развитии торговых отношений, экспорта и импорта между странами участниками есть. Непосредственно большое влияние оказывает экономический кризис на развитие торговли между ними. Если немного отойти от показателей и посмотреть на ситуацию в стране, то можно с уверенностью сказать, что у нас в связи с членством ЕАЭС есть потенциал, есть будущее и развитие рыночной экономики. Самая большая экономическая выгода для Казахстана в ЕАЭС – возможность использования своего транзитного потенциала при единых транспортных тарифах на пространстве ЕАЭС. Стране следует использовать свои географические особенности – центральное положение в евразийском регионе и близость к Китаю прежде всего в этом аспекте. В свою очередь, развитая транспортная инфраструктура будет способствовать расширению производств, увеличению их мощности и повышению товарооборота как внутри страны, так и за ее пределами. Казахстан стал большим логистическим хабом. Он повысил уровень своего логистического потенциала и теперь готовится использовать его во всю мощь. Появляются новые авиа- и железнодорожные пути, строятся трассы, морские порты [4].

Как отметил наш президент Н.А. Назарбаев: «Сегодня важно смотреть за горизонт, определив стратегию наших дальнейших действий, как минимум, на 15-20 лет вперед. Важно понимать, что главная миссия нашего союза в первой половине 21 века заключается в двух важных аспектах. Во-первых, стать одним из ключевых экономических макрорегионов мира, что дает нам естественные конкурентные преимущества в качестве «экономического моста» между Востоком и Западом, Европой и Азией. Во-вторых, обеспечить вхождение каждой из стран в число развитых государств мира», нужно стремиться к выполнению поставленных перед нами задач и к развитию благосостояния нашего народа, как через осуществление национальной и внешней политики нашей страны, так и посредством региональной экономической интеграции и деятельности в Евразийском экономическом союзе. [5]

И последний момент, на который хотелось бы обратить внимание: частые заключения экспертов государств-партнеров о том, что Россия использует Евразийский союз не столько в экономических, сколько в геополитических целях.

Проблема, о которой было сказано выше, что Россия использует Евразийский союз не столько в экономических, сколько в геополитических целях. Если мы обратим внимание на анализ экономических показателей, самый наибольший удельный вес приходится на Россию, наименьший на все остальные страны. Это говорит о том, что России в принципе не выгодно быть членом ЕАЭС.

Россия действительно получает меньше экономических выгод от этого союза, чем любая другая стран ЕАЭС. При этом РФ согласилась на несоответствующее объемам ее экономики распределение таможенных пошлин и равное количество голосов при принятии решений государствами-участниками объединения, поскольку функционирование Евразийского союза в определенной степени укрепляет политические позиции страны.

Но свои геополитические плюсы от участия в ЕАЭС, безусловно, имеет и Казахстан. Главный из них – уравновешивание позиций в экономике и влияния в регионе Китая, не говоря уже о возможности выстраивания равномерной, а значит устойчивой транзитной политики.

Далеко не все проблемы, которые имеют место сегодня в экономике Казахстана, обусловлены его участием в евразийском интеграционном проекте. Причиной становятся и проблемы мировой экономики. И зачастую эти проблемы проще решать совместно, что и делают руководители Казахстана и России, проводя целенаправленную интеграционную политику.

Литературы:

1. http://kazorta.org
2. https://ru.wikipedia.org
3. https://kazdata.kz
4. https://rus.azattyq.org
5. http://www.akorda.kz

Аблимитова А.С., Махмут Н.М.

Таможенный союз. Кто несет выгоду от членства

Түйіндеме. «Таможенный союз» тақырыбы бойынша статистикалық мәліметтер, барлық мүмкіндіктері, мүмкіндіктері мен кемшіліктері, экономикалық маңызы мен мәні. ЕАЭС тауарларды, қызметтерді, капиталды және жұмыс күшінің құнын өтеу құқығын қамтамасыз етеді, сондай-ақ экономикалық ынтымақтастықта келісілген, келісілген немесе бірыңғай саясатты жүзеге асырады. Барлық біз білеміз, ЕАЭС жаңғыртуға, ұлттық экономиканың бәсекеге қабілеттілігін арттыруға және дамытуға және мемлекеттің азаматтардың өмір сүру деңгейіне қызығушылық тудыратын тұрақтылықты дамытуға жағдай жасайтын болады. Бірақ қандай да болмасын проблемалар мен жауапты тараптар Қазақстанға ЕАЭС. Бүгінгі ЕАЭС тақырыбы, өзекті және қолайлы. Әртүрлі статистикадағы интернет, публикаций. Айтуға болады, бұл Қазақстан үшін ЕАЭС нарықтың экономикасы мен әлемдік экономиканы дамытуда маңызды рөл атқарады.

Түйін сөздер: Кедендік одақ, интеграция, экспорт, импорт, сауда қатынастары.

Ablimitova A.S., Makhmut N.M.

Customs Union. Who benefits from membership.

Summary. The theme of the article "The Union of Citizens", in which all the possibilities, the advantages and disadvantages, the economical content and the significance in the whole. I am looking for basic information, and I want

to make a detailed analysis, based on the actual results and the results will be summed up. The EAEU is responsible for the movement of goods, services, capital and labor, as well as the co-ordinated, agreed or economic policy in the economy.

We all know that the EAEU will create all kinds of modernization, cooperation and development of the national economy and the creation of a stable development for the benefit of the national minorities. But neither the problem nor the negative impacts on the situation in Kazakhstan or the EAEU. Subject to the EAEC segodnyaşnïy day, aktwalna and availability. In the Internet, many different statuses, publications. We can say that for Kazakhstan, the Unified Energy System will play a significant role in development of the market economy and the world economy.

Keywords: Customs Union, integration, export, import, trade relations.

УДК 336.763.2

Авакриева А.П., Динтаева Е.М., Палкина И.Н.
Научный руководитель−Г.Т.Абдрахманова,
Казахский Национальный Исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева, Казахстан, г. Алматы
madintayeva@gmail.com

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЛАТИЛЬНОСТИ РЫНКА ЦЕННЫХ БУМАГ КАЗАХСТАНА.

Аннотация. *На сегодняшний день рынок ценных бумаг является одним из важнейших направлений развития экономики страны, поэтому правильно оценивать его состояние на данный момент, делать прогнозы на будущее и уметь находить решения для развития этого вида рынка является важной проблемой. Без функционирования рынка ценных бумаг невозможен реальный подъем экономики, рынок ценных бумаг облегчает и расширяет доступ всем субъектам экономики к получению необходимых им денежных ресурсов. Но потенциал этого сегмента рынка реализован далеко не полностью.*

В рыночной экономике важная цель отводится ценным бумагам как инструменту аккумулирования финансовых ресурсов и направления их в сферы наиболее прибыльного использования капитала, инвестирования производства в отраслях, испытывающих хронический недостаток капиталовложений, привлечения в хозяйственный оборот временно свободных средств юридических и физических лиц.

Однако, отечественный фондовый рынок страдает низкой торговой активностью, непрозрачностью, относительной неопытностью инвесторов. Эти обстоятельства создают препятствия в процессе торговли, тем самым вызывая дисбалансы и разрывы в торговле, которые, в свою очередь, способствуют образованию нелинейности в процессе ценообразования на фондовом рынке. Таким образом, рынок ценных бумаг Казахстана характеризуется значительной волатильностью.

Ключевые слова: *волатильность, рынок ценных бумаг, фондовая биржа, акции, облигации, государственные ценные бумаги.*

Для наглядности рассмотрим статистику данных Казахстанской фондовой биржи (KASE).

По итогам работы АО "Казахстанская фондовая биржа" (KASE или Биржа)

- Совокупный объем торгов на KASE в 2017 году составил 10 245,9 млрд тенге и снизился на 6,5 % или 708,1 млрд тенге.
- Капитализация рынка акций выросла на 0,5 % до 16,8 трлн тенге. 22 ноября был зафиксирован новый исторический максимум данного показателя – 16,9 трлн тенге.
- Индекс KASE вырос на 0,7 % до 2 057,28, обновив девятилетний максимум.

Общий объем торгов ценными бумагами в декабре составил 372,0 млрд тенге, что ниже показателя предыдущего месяца на 42,1 % или 270,5 млрд тенге. Все секторы данного рынка продемонстрировали снижение: акции – на 49,7 %; корпоративные облигации – на 46,3 %; государственные ценные бумаги – на 25 %, паи инвестиционных фондов – на 19,9 %.

Из этого следует следующий вывод - отрицательные тренды декабря обусловлены меньшими объемами первичного размещения на рынках корпоративных облигаций и ГЦБ.

Рынок акций

На 01 января в торговых списках KASE находились акции 129 наименований 111 эмитентов, в том числе на нелистинговой площадке акции шести наименований шести компаний. Это по- прежнему исторически максимальное значение.

Индекс KASE

Значение Индекса KASE по итогам декабря выросло на 0,7% до 2 057,28 пунктов, обновив в очередной раз девятилетний максимум. Указанный рост не является рабочим колебанием рынка, а выглядит как часть периода спокойного роста индекса, пришедшего в начале сентября на смену более агрессивной динамике индикатора.

Акции, входящие в представительский список Индекса KASE, показали разнонаправленную динамику.

Таблица 1. Изменение цен акций, входящих в представительский список KASE [1].

Изменение цен акций, входящих в представительский список KASE

Эмитент	Торговый код	Цена, тенге за акцию			Изменение цены, %	
		на 01.01.17	на 01.11.17	на 01.12.17	в ноябре	в 2017 году
АО "Разведка Добыча "КазМунайГаз"	RDGZ	15 270,00	20 388,35	22 470,00	+10,21	+47,2
АО "Народный сберегательный банк"	HSBK	50,34	77,43	81,55	+5,32	+62,0
АО "Казахтелеком"	KZTK	14 522,97	19 860,00	20 300,00	+2,22	+39,8
АО "КазТрансОйл"	KZTO	1 231,00	1320,35	1327,02	+0,51	+7,8
АО "KEGOC"	KEGC	1 192,15	1 431,99	1363,42	-4,79	+14,4
KAZ Minerals PLC	GB_KZMS	1 511,00	3603,01	3 430,00	-4,80	+127,0
АО "Кселл"	KCEL	1 102,01	1 817,00	1721,80	-5,24	+56,2

Лидером роста стали акции АО "Разведка Добыча "КазМунайГаз", которые увеличились в цене на 10,2 % до 22 470 тенге. Котировки акций компании начали свое движение в ноябре с плавного роста на фоне повышения цен на нефть. Ускорение роста капитализации компании произошло к середине месяца, когда компания сообщила о положительных финансовых результатах своей деятельности за девять месяцев текущего года. Коррекция цены акций прошла после публикации новости о понижении агентством Standard&Poor's долгосрочного кредитного рейтинга до уровня "BB-", прогноз "Стабильный", хотя это понижение было вызвано исключительно отношением агентства к рейтингам материнской КазМунайГаз.

В числе драйверов роста Индекса KASE также оказались:

- простые акции АО "Народный сберегательный банк" благодаря увеличению чистой прибыли за январь–сентябрь 2017 года на 44 %;
- простые акции АО "Казахтелеком" на фоне повышения агентством Standard&Poor's кредитного рейтинга до уровня "BB+", прогноз "Стабильный" (10 ноября эти акции обновили свой пятилетний максимум, достигнув цены 21 630 тенге за акцию);
- простые акции АО "КазТрансОйл" благодаря увеличению чистой прибыли за январь–сентябрь 2017 года на 11 %.

Лидером падения стали акции АО "Кселл", которые подешевели на 5,24 % до 1 721,8 тенге. Бумаги сотового оператора демонстрируют коррекционное движение цен второй месяц подряд после сентябрьского ралли, вызванного попыткой спекулянтов сыграть на информации о возможной покупке компании турецким телекоммуникационным гигантом Turkcell у нынешнего владельца – TeliaSonera. 02 ноября компания сообщила о присвоении агентством Fitch Ratings долгосрочного рейтинга дефолта эмитента на уровне "BB" и национального долгосрочного рейтинга на уровне "A(kaz)", прогноз "Стабильный". 14 ноября был опубликован отчет по обзору консолидированной финансовой отчетности за январь–сентябрь 2017 года, согласно которому чистая прибыль за первые девять месяцев снизилась на 47 % в сравнении с аналогичным периодом прошлого года, что связано с возросшими общими и административным расходами, а также расходами по налогу на прибыль. И это, вероятно, тоже оказало влияние на цену акции.

Почти идентичное снижение продемонстрировали акции KAZ Minerals PLC (-4,80 %) и АО "KEGOC" (-4,79 %).

За январь–сентябрь 2017 года операционная прибыль АО "KEGOC" выросла на 36,1 %, однако рост чистой прибыли был нивелирован возросшим объемом отрицательной курсовой разницы. Таким образом, чистая прибыль компании осталась почти без изменений на уровне 22,7 млрд тенге (+1,3 %).

Попутное с медью движение цен на акции KAZ Minerals PLC наблюдалось и в течение ноября.

Капитализация рынка акций в ноябре выросла на 0,5 % или 83,7 млрд тенге до 16,8 трлн тенге. Исторический максимум на уровне 16,9 трлн тенге был зафиксирован 22 ноября. Рост показателя обеспечили компании секторов "Энергетика" (+181,8 млрд тенге или 1,7 %), что 3 связано с ростом цены простых акций АО "Разведка Добыча "КазМунайГаз" и "Промышленность" (+3,7 млрд тенге или 0,3 %).

Объем торгов акциями в ноябре снизился на 49,7 % или 7,6 млрд тенге до 7,7 млрд тенге. Среднедневной объем сделок составил 348,4 млн тенге.

Таким образом, по нашему мнению снижение активности на рынке акций произошло по причине падения доли сделок нерегулярного характера. В октябре эта доля была высокой. В структуре инвесторов наиболее активными остаются физические лица, на долю которых приходится 60,1 %, доля брокеров-дилеров составила 28,5 %, на долю других институциональных инвесторов пришлось 5,0 %, на счета прочих юридических лиц – 6,3 %. Сделки нерезидентов в общем брутто-обороте торгов акциями контролировали 1,2 % оборота.

Рынок корпоративных облигаций

На конец ноября 2017 года в торговых списках KASE находились облигации 265 наименований, выпущенные 67 эмитентами.

По итогам решения Листинговой комиссии по включению в официальный список основной площадки KASE были включены международные облигации АО "Национальная компания "Қазақстан темір жолы", субординированные облигации АО "Банк "Bank RBK", а также субординированные облигации АО "Qazaq Banki".

Пять выпусков облигаций исключены из списков в связи с истечением срока их обращения, один выпуск – по инициативе самого эмитента (АО "Казахтелеком").

Суммарный объем торгов корпоративными облигациями на отчетный год (13.12.17) составил 229,1 млрд .

Среднедневной объем торгов составил 10,4 млрд тенге. На первичном рынке объем сделок составил 210,5 млрд тенге. Объем торгов корпоративными облигациями на вторичном рынке составил 18,6 млрд тенге.

Значение индикатора KASE_BMY, отражающего средневзвешенную доходность корпоративных облигаций основной площадки в отчетном месяце, увеличилось на 3 б.п. до 10,14 % годовых. Судя по значению индекса KASE_BAY, на альтернативной площадке облигации по-прежнему торгуются в среднем по 11,14 % годовых.

В разрезе основных категорий инвесторов на рынке корпоративных облигаций на счета банков второго уровня (БВУ) пришлось 5,9 %, брокеров-дилеров – 19,3 %, других институциональных инвесторов – 19,5 %, прочих юридических лиц – 53,4 %. Доля физических лиц в данном сегменте рынка составила 1,9 %. Участие нерезидентов оценивается в 2 %.

Рынок государственных ценных бумаг (ГЦБ)

Номинальная стоимость торгуемого на KASE государственного долга составила 9,5 трлн тенге, что на 1,2 % или 114,3 млн тенге больше чем по итогам октября 2017года. В ноябре 2017 года совокупный объем торгов на рынке ГЦБ снизился на 25 % до 135,3 млрд тенге с 180,3 млрд тенге в октябре.

На первичном рынке ГЦБ наблюдалось снижение активности: объем сделок снизился на 30,2 % или 51 млрд тенге до 118,1 млрд тенге. При этом на размещения Министерством финансов 4 пяти-, семи-, девяти- и десятилетних МЕКАМ пришлось 105,7 млрд тенге или 89,5 % от общего объема первичного рынка, ставки по размещениям варьировали в диапазоне 8,85 % – 8,9 %

годовых. Оставшиеся 12,4 млрд тенге привлекли акиматы пяти областей в рамках реализации государственных программ.

торгов составил 779,4 млн тенге.

В ноябре 2017 года в структуре инвесторов на вторичном рынке на долю БВУ пришлось 40,6 %, на долю брокеров-дилеров – 1,3 %, на долю других институциональных инвесторов – 51,7 %, на прочих юридических лиц – 6 %, на физических лиц – 0,4 %.

Проведенное нами исследование показало, что волатильность рынка ценных бумаг Казахстана, характеризуется значительными колебаниями. Причинами таких колебаний являются:

Во-первых, ликвидность актива. Чем ниже ликвидность, то есть чем меньше желающих в определенный момент купить и продать актив, тем выше волатильность. Именно поэтому вложения в малоликвидные ценные бумаги считаются более рискованными.

Во-вторых, ожидания участников рынков. Волатильность возрастает перед обнародованием важных экономических решений. Так, на валютном рынке она многократно возрастает перед официальными заявлениями руководства центральных банков, опубликованием статистики. Например, происходит снижение курса национальной валюты.

В-третьих, общая определенность экономической ситуации в стране, отрасли и т. д. Чем более предсказуем климат бизнеса, тем волатильность ниже.

Рост волатильности используется спекулянтами для извлечения дополнительной прибыли. Однако такие операции отличаются повышенной степенью риска. В связи с этим консервативные инвесторы стремятся избегать вложений в активы, отличающиеся повышенной волатильностью.

В структуре инвесторов при размещении ГЦБ на БВУ пришлось 2,7 %, на других институциональных инвесторов – 56,6 %, на прочих юридических лиц – 40,6 %. Объем торгов на вторичном рынке вырос на 53 % до отметки 17,1 млрд тенге. Среднедневной объем.

Литературы:

Ссылки:1. www.kase.kz

Авакриева А.П., Динтаева Е.М., Палкина И.Н.

Исследование волатильности рынка ценных бумаг Казахстана.

Түйіндеме. Бүгінгі таңда бағалы қағаздар саудасы мемлекет экономикасын дамуынын ен маныздьі бағыты болып саналады, себебі онын қазіргі жағдайын ескере отырып,болашаққа болжам жасау және осы мәселелері шешу сауданың ең маныздьі проблемасына айналып отыр. Бұл мақалада қазақстанның бағалы қағаздар саудасының механизмы ашылады. Қазақстан экономикасының түбегейлі өзгерістері, сауданың басқару шарттарына байланысты. Үздіксіз жетілдіру және дамыту, қаржы нарықтарының және елдің дамуы қажеттіліктерін қанағаттандыратын жаңа деңгейге, әсіресе қор сегментіне байланысты мәселелерді қарайды. Ол сондай-ақ елдегі макроэкономикалық тұрақтылық мәселелері, айтарлықтай шетелдік стратегиялық инвесторлардың алдында инвестициялар әлеуетті объектісі ретінде оның тартымдылығын арттыруға мүмкіндік береді деп саналады. Қазақстан экономикасын дамыту жағдайында инвестициялық процесті жандандыру рөлі анықталған.

Экономиканың нақты секторындағы инвестициялардың негізгі көздерінің бірі ретінде Қазақстанның қор көлемін дамыту және жетілдіру үшін қажетті барлық алғышарттар жасайды, біздің мемлекетіміздің анықталған ғымдағы өзгерістер.

Түйін сөздер: құбылмалылық, бағалы қағаздар нарығы, қор биржасы, акциялар, облигациялар, мемлекеттік бағалы қағаздар.

Avakrieva A.P., Dintaeva E.M., Palkina I.N.

Investigation of the volatility of the securities market of Kazakhstan.

Summary. Today, the securities market is one of the most important directions for the development of the country's economy, so it is important to correctly assess its state at the moment, make predictions for the future and be able to find solutions for the development of this type of market. Without the functioning of the securities market, a real economic recovery is impossible, the securities market facilitates and expands access to all economic entities for obtaining the necessary monetary resources. But the potential of this segment of the market is not fully realized.

In a market economy, an important goal is assigned to securities as an instrument for accumulating financial resources and directing them to the areas of the most profitable use of capital, investing in industries that suffer from a chronic lack of investment, and the attraction of temporarily free funds of legal and physical persons to economic circulation.

However, the domestic stock market suffers from low trading activity, opacity, relative inexperience of investors. These circumstances create obstacles in the process of trade, thereby causing imbalances and trade gaps that, in turn, contribute to the formation of non-linearity in the process of pricing in the stock market. Thus, the securities market of Kazakhstan is characterized by considerable volatility.
Keywords: volatility, securities market, stock exchange, stocks, bonds, government securities.

УДК 336.77

Алибекова А.Т., Исатаева А.Р., Муратова А.А., Абдыр А. Н.
Научный руководитель− Г.Т.Абдрахманова
Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева, Казахстан, г. Алматы
ainura_alibekova97@mail.ru

РАЗВИТИЕ ИПОТЕЧНОГО КРЕДИТОВАНИЯ. НОВОЕ НАПРАВЛЕНИЕ

Аннотация. *Ипотечное кредитование является результативным способом привлечения инвестиций в сферу недвижимости. Благодаря ипотеке можно согласовать интересы граждан - в улучшении недвижимого имущества, банков – в эффективной и прибыльной работе, строительного комплекса – в равномерной загрузке производства и государства, заинтересованного в экономическом росте, которому будет способствовать широкое распространение ипотечного кредитования населения.*

Действующая политика ипотечного кредитования в РК учитывает интересы только собственников, то есть банков, ипотечных компаний и крупных строительных фирм, а не рядовых граждан, которые нуждаются в сравнительно недорогом, доступном для большинства людей жилье.

Банки пытаются адаптировать кредиты на приобретение жилья под разные бюджеты, в том числе и под тех клиентов, кто не имеет накоплений. Это ипотека без первоначального взноса.

Стартовые условия для заемщика: помимо ипотечной квартиры он должен представить дополнительный ликвидный залог-это недвижимость, либо банковский вклад. Также у заемщика должны быть стабильные доходы, превышающие среднемесячную казахстанскую заработную плату.

Ключевые слова: *ипотека, кредитование, недвижимость, имущество, коммерческие банки.*

Ипотечное кредитование – это механизм, призванный для решения одно из важнейших вопросов в сфере недвижимости, связанный со стоимостью объектов недвижимого имущества и уровнем текущих доходов покупателей недвижимости. Вследствие того, что система ипотечного кредитования развивается быстрее, тем увеличивается масштаб рыночного оборота недвижимости. В связи с этим возникают выгодные условия для расширения кредитно-финансовой сферы платежеспособного населения на рынке жилья за счет создания условий для развития рыночной системы по средствам запуска долгосрочного жилищного ипотечного кредитования.

Целью ипотечного кредитования является создание высокоэффективной системы обеспечения жильем населения со стабильным доходом по доступной цене, основанной на рыночных принципах приобретения жилья на жилищном рынке за счет собственных средств и долгосрочных ипотечных кредитов. При этом жилье купленное на сумму кредита является залогом по кредиту.

На сегодняшний день экономическая ситуация в Республике Казахстан представлена тем, что большинство граждан не могут самостоятельно накопить на покупку недвижимого имущества. Благодаря ипотеке у граждан есть право стать обладателем собственного

имущества. При правильном оформлении дорогостоящего займа, ипотечник сможет значительно сэкономить свой бюджет.

На данный момент большим минусом ипотеки в нашей стране является ее дороговизна. Рассмотрим некоторые цифры. В Казахстане на начало декабря 2017 года из существующих 33, только 18 банками представлен рынок ипотечного кредитования. Средняя эффективная ставка равна 17,4%. Заем с первоначальным взносом до 30% выдают 12 банков.

При этом государство работает над обеспечением доступности ипотечных займов. Льготную ипотеку в рамках госпрограммы «Нурлы жер» выдают 4 банка второго уровня: Сбербанк, Центр Кредит, АТФ Банк, Bank RBK, ForteBank, Цеснабанк как указана в Таблице 1. Конечная ставка для заемщика по субсидируемому займу составляет 10%, оставшуюся часть ставки погашает Казахстанская ипотечная компания. Но такой заем выдается лишь на покупку нового жилья.

Таблица 1. Условия банков по выдаче ипотеки в Казахстане

Банк	**Ставка вознаграждения**	**Первоначальный взнос**	**Срок займа**	**Подтверждение дохода**
Сбербанк	От 15,1 %	От 30% или 0% при предоставлении дополнительного залога	До 20 лет	Требуется, но при наличии 50% первоначального взноса допускается упрощенный финансовый анализ
Банк Центр Кредит	От 15,5 %	От 30%	До 15 лет	Выдается как с анализом, так и без анализа платежеспособности
АТФ Банк	От 16%	От 20% или 0% при дополнительном залоге	До 15 лет	Возможно без подтверждения дохода
Bank RBK	От 19%	От 30% или 0% при дополнительном залоге	До 10 лет	Возможно полное либо частичное подтверждение доходов
ForteBank	От 14,49%	От 15%	До 15 лет	Возможно полное либо частичное подтверждение доходов
Цеснабанк	От 20,5%	От 40% или 0% при дополнительном залоге	До 10 лет	Возможно полное либо частичное подтверждение доходов

В повышении устойчивости и прочности функционирования банковской системы страны большую роль играет ипотека. Обеспеченные кредиты более безопасны для банков, так как при невозврате кредита банк реализует залог и возвращает свои средства. Снижению риска при ипотечном кредитовании также способствует целевой характер ссуд. В сравнении с операциями по недвижимости и текущими кредитными операциями предыдущие являются менее рискованными. Операции с недвижимостью зачастую являются менее рискованными по сравнению с текущими кредитными операциями коммерческих банков.

Ипотечные банки на национальном уровне обычно объединяются в ассоциации. Создание в рамках ассоциации ипотечных банков дополнительных резервов, гарантирующих вклады, помещенные в ипотечные банки, также укрепляет банковскую систему [1].

На устойчивость банковской системы также влияет система ипотечного кредитования, которая связана с деятельностью вторичного рынка ссуд. Чтобы способствовать формированию единой цены капитала, необходимо уменьшение разницы между процентными ставками в разных регионах страны, также обеспечение перелива капитала в более эффективную сферу экономики, на который влияет функционирование вторичного рынка.

аким образом, на данной стадии развития Республики Казахстан необходимо соответствующее внимание совершенствованию системы ипотечного кредитования. Очередным шагом в формировании рыночных отношений является развитие системы ипотечного кредитования.

Современный этап развития банковской системы Республики Казахстан характеризуется усилением процессов структурирования банковского бизнеса. Универсальные банки стремятся всемерно расширить круг операций, но на специфических, хотя и уже широко востребованных сегментах банковских услуг лучше действуют банки специализированные.

Большой плюс кредитных организаций в том, что они отличаются высоким качеством и низким уровнем риска банковской деятельности при выполнении определенных операций.

В банковском регулировании потребность в специализированных кредитных организациях нашла отражение, в частности, в организационной форме небанковских кредитных организаций, имеющих право осуществлять отдельные банковские операции, предусмотренные Законом РК «О банках и банковской деятельности»; допустимые сочетания этих операций устанавливаются Национальным Банком Республики Казахстан [2].

Президент РК Нурсултан Назарбаев предложил выдавать казахстанцам ипотеку под 7% годовых.

«Сегодня мы готовы сделать новый шаг на пути социальной модернизации. Я предлагаю пять президентских социальных инициатив. Первая инициатива — новые возможности для приобретения жилья, каждой семьи. Нужны механизмы предоставления дешевых ресурсов, когда каждый работающий сможет купить квартиру в кредит. Поэтому я предлагаю запустить программу, которую назвал «7-20-25». То есть каждый рабочий казахстанец будет иметь возможность получить ипотечный заем в тенге на следующих условиях: ставка вознаграждения кредита — не более 7% в год, а не 14-16%, как сейчас», — сказал Н. Назарбаев на совместном заседании палат парламента.

Он также отметил, что если сейчас банки требуют первоначальный взнос до 30%, а иногда и 50%, то по этой программе первоначальный взнос не должен превышать 20%. Срок кредита должен быть не 10-15, а 25 лет, чтобы снизить для людей ежемесячные платежи.

«Мы многое сделали за последние годы, чтобы расширить возможности для наших граждан для приобретения жилья. За прошлый год введено 11,2 млн квадратных метров жилья. Это рекордные цифры, которых мы ранее не достигали. Однако этого не достаточно. Надо создать все условия для решения, повысив доступность жилищной ипотеки для широких масс», — подчеркнул президент РК.

В связи с этим глава государства поручил Нацбанку и правительству задействовать возможности финансового регулятора, банков второго уровня, фондового рынка.

«Нацбанку необходимо создать специальную компанию, которая привлечет не менее 1 трлн и направит на выкуп новых ипотечных кредитов, предоставленных банками на вышеназванных условиях. Реализация программы даст мощный импульс жилищному строительству в стране. В итоге повысится доступность приобретения жилья для миллионов казахстанцев. Это также будет работать на рост экономики, малого, среднего бизнеса. Создаст новые рабочие места», — указал он.

«Я всегда говорил, что для Казахстана строительство, особенно жилищное строительство, имеет очень большой мультипликативный эффект. Жилищное строительство — это металлы, это мебель, это все. То есть вокруг этого развивается бизнес и это приведет к

росту нашей экономики. И самое главное — мечты многих наших граждан, особенно молодых семей, станут реальностью», — заключил Н. Назарбаев [4].

Таблица 2 - Сравнение ипотечного кредитования.

	Банки второго уровня	Программа 7-20-25
Средняя сумма ипотечного кредита	10 млн. тенге	10 млн. тенге
Ставка вознаграждения	16%	7%
Первоначальный взнос	30%	20%
Срок кредита, лет	15	25
Ежемесячный платеж в месяц	104 000 тенге	57 000 тенге

Преимуществом данной программы является его недорогая ипотека, снижение налоговой загрузки на мало зарабатывающее население, строительство общежитий для студентов, а также граждане, получающие заработную плату за труд менее 25 МРП, с января 2019 года будут перечислять в государственную казну всего 1% индивидуального подоходного налога.

Мы считаем, что данный вид кредитования - это поддержка банков второго уровня из бюджета. В связи с низким уровнем развития экономики финансовый сектор плохо развит.

Мировой опыт свидетельствуют о том, что существенным системообразующим элементом ипотечного кредитования является деятельность кредитных организаций, в совокупности осуществляющих как активные операции по размещению средств в ипотечные кредиты, так и пассивные операции по привлечению средств с целью рефинансирования вложений в ипотечные кредиты, обычно путем выпуска ипотечных облигаций.

Основной целью деятельности ипотечной кредитной организации является секьюритизация ипотечных кредитов, поскольку только привлечение долгосрочных (облигационных) денег под надежное обеспечение (ипотечные кредиты) может дать необходимые по объему и срокам средства для развития ипотеки.

Одним из серьезных препятствий, ограничивающих возможности населения пользоваться банковскими ипотечными кредитами, являются их высокие процентные ставки. Существующая в Республике Казахстан проблема неплатежей, сложившаяся атмосфера всеобщего взаимного недоверия хозяйствующих субъектов, большое количество банкротств предпринимательских структур, повальная задолженность юридических и физических лиц бюджетам различных уровней, а также задолженность самих бюджетов по оплате труда и другим выплатам, зависимость платежеспособности коммерческих организаций от перемен политического климата – все это обусловливает необходимость существенного ужесточения контроля при совершении крупных коммерческих сделок. Такая ситуация приводит к тому, что происходит разрыв сложившихся связей, существуют трудности с формированием каналов сбыта, возникают проблемы финансирования крупных сделок.

Практика показывает, что приемлемые для населения ставки, позволяющие сделать процесс ипотечного кредитования достаточно массовым, составляют примерно 8 - 10% годовых в валюте. Однако ресурсы, привлекаемые на банковском рынке, обычно дороже.

В этом вопросе важную роль мог бы сыграть НБ РК. Именно ему под силу создать условия, при которых ставки по ипотечным кредитам могли бы значительно снизиться.

К числу таких условий относятся, в частности, изменение критериев оценки обеспеченности ипотечных кредитов, изменение их классификации по группам риска, снижение размеров резервирования под ипотечные ссуды, уменьшение норм отчислений в фонд обязательных резервов по накопительным ипотечным депозитам и т.п.

Учрежденное Правительством РК Агентство по ипотечному жилищному кредитованию должно сыграть важную роль в создании и запуске вторичного рынка ипотечных кредитов, в привлечении долгосрочных ресурсов для рефинансирования банков-кредиторов.

Для рефинансирования ипотечных кредитов, рынок нужно обеспечить необходимыми ипотечными ценными бумагами, иначе ипотека не получит масштабного развития. Новые высокие требования к уровню достаточности собственного капитала являются серьезным стимулом для развития в Республике Казахстан секьюритизации, которая обеспечит списание активов с баланса и их одновременное превращение в высоколиквидные ценные бумаги [3].

Вывод: Ипотека — единственный выход для финансирования покупки недвижимости. По проведенному исследованию можно отметить, что с каждым разом программы по ипотечному кредитованию улучшаются. Условия упрощаются, годовые ставки снижаются, а отбор по выдачи жилья населению становятся строже, на это выделяют огромные вложения.

Анализируя систему ипотечного кредитования в Казахстане, предлагаем в перспективе совершенствовать законодательную базу в области финансового права не только с точки зрения проблем ипотечного кредитования, но и всех имеющихся проблем финансового кризиса с учетом общественного мнения. Также предлагаем совершенствовать существующие альтернативные формы решения жилищного вопроса.

Литературы:

1. Иванов В.В. Ипотечное кредитование. –М Информационно-внедренческий центр. «Маркетинг», 2006. -23с.

2. Веремейкина В.Д. Ипотека: проблемы и перспективы// Банковские услуги. – 2009. – Вып.1. -58с

3. Гарипов З.Л. Рынок жилищной ипотеки: развитие специальных кредитных институтов// Банковское дело. -2010. Вып.1. -416с.

4. https://zonakz.net/2018/03/05/prezident-kazaxstana-predlozhil-vydavat-ipoteku-pod-7-godovyx/

Алибекова А.Т., Исатаева А.Р., Муратова А.А., Абдыр А. Н.

Развитие ипотечного кредитования. Новое направление.

Түйіндеме. Ипотекалық несиелендіру жылжымайтын мүлік саласындағы инвестициялар тарту үшін тиімді жолы болып табылады. ипотека арқасында азаматтардың мүдделерін келісу мүмкін - жылжымайтын мүлікті жақсарту үшін, банктер - тиімді және пайдалы жұмыс істеп, күрделі құрылыс - экономикалық өсу мүдделі өндіру мен мемлекеттің бірыңғай тиеу, кең таралған ипотекалық несиелендіру ықпал ететін болады, ол.

Қазақстанда ипотекалық несиелендіру ағымдағы саясаты ескере иелері, яғни, банктер, ипотекалық компаниялар мен ірі құрылыс компанияларының емес, ең халық үйлеріне қолжетімді, салыстырмалы арзан қажет қарапайым азаматтар, тек мүдделерін алады.

Банктер жинақтары жоқ сол клиенттер үшін, соның ішінде, түрлі бюджеттерге тұрғын үй займын бейімдеуге тырысады. Бұл алдын-ала төлемсіз ипотека.

Қарыз алушы үшін бастапқы шарттары: ол қосымша өтімді кепілдік жылжымайтын мүлік немесе банктік салым болып табылады ұсынуға тиіс пәтерлі ипотекалық қосымша. Сондай-ақ, қарыз алушы Қазақстан орташа айлық жалақы асатын тұрақты табыс болуы тиіс.

Түйін сөздер: ипотека, кредиттеу, жылжымайтын мүлік, мүлік, коммерциялық банктер.

Alibekova AT, Isataeva AR, Muratova AA, Abdyr AN

Development of mortgage lending. New direction.

Summary. Mortgage lending is an effective way to attract investment in real estate. Thanks to the mortgage, it is possible to coordinate the interests of citizens - in improving real estate, banks - in efficient and profitable work, the construction complex - in the uniform loading of production and the state interested in economic growth, which will be promoted by widespread mortgage lending to the population.

The current mortgage lending policy in Kazakhstan takes into account only the interests of owners, that is, banks, mortgage companies and large construction companies, rather than ordinary citizens who need a relatively inexpensive, affordable housing for most people.

Banks are trying to adapt loans to purchase housing for different budgets, including those for those who do not have savings. This is a mortgage without down payment.

Starting conditions for the borrower: in addition to a mortgage apartment, he must provide an additional liquid collateral-this is real estate, or a bank deposit. Also, the borrower must have stable income exceeding the average monthly salary in Kazakhstan.

Keywords: mortgage, lending, real estate, property, commercial banks.

УДК 336.77

Бимагамбетова А.М., Сайлауова К.М., Чен Е.П.
Научный руководитель–Г.Т.Абдрахманова
Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева, Казахстан, г. Алматы
aidana_98@inbox.ru

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ЭКОНОМИКИ КАЗАХСТАНА

Аннотация. *Ключевым ориентиром развития Казахстана на ближайшую перспективу является переход к цифровой экономике как «входной ступеньки» к новому технологическому укладу. По прогнозам одной из самых успешных международных консалтинговых компаний Accenture к 2020 году четверть мировой экономики будет цифровой. Цифровые технологии по своей природе способны быстро проникать в экономику, изменять формы организации производства, повышая производительность труда, доходы общества и, соответственно, создавать условия для повышения качества жизни населения. При наличии всех ресурсных преимуществ Казахстан может в этом добиться успехов. Однако сдерживающим фактором, как показывает практика реализации многих государственных программ, может стать недостаточная зрелость социального капитала – т.е. социальной среды, созданной взаимосвязями между властью, бизнесом и гражданами; отношениями прозрачности и доверия, интересами и ответственностью. Индикаторами формирования социального капитала являются образование и труд.*

Ключевые слова: *цифровая экономика, технологии, общество, образование.*

Цифровая экономика отличается тем, что механизм принятия решений принуждает всех выполнять требования технологий как производственных, так и социальных, в которых ведущими являются технологии, построенные на доверии. Создание новой модели экономического развития позволит Казахстану выстроиться в ряды 30 наиболее развитых стран мира, в которые мы стремимся очень давно. Это обеспечит политическую стабильность и социальное развитие. Особенность природы цифровых технологий заключается в высокой скорости и масштабности охвата. В этих условиях: а) кто не успел, тот опоздал, б) внедряясь «островками» или частично эти технологии не могут дать ожидаемого эффекта. Разработка и внедрение IT-технологий во все сферы производства и управления станет ключевой задачей образования, науки и производства.

В Казахстане необходимость реализации программы цифровизации экономики была озвучена Президентом Республики Казахстан – Н.А. Назарбаевым в ежегодном послании народу от 31 января 2017 г. «Третья модернизация Казахстана: глобальная конкурентоспособность»: «Только те народы, которым удастся опередить будущее и решительно пойти навстречу вызовам, а не стоять и ждать, окажутся победителями. В мире началась очередная, уже Четвертая промышленная революция. Повсеместная цифровизация экономики приведет к исчезновению целых отраслей и созданию принципиально новых. Великие перемены, происходящие на наших глазах – это одновременно исторический вызов и шанс для нации» [1].

Постановлением правительства Казахстана за № 827 от 12 декабря 2017 года утверждена Государственная программа «Цифровой Казахстан». Вообще, развитие цифровых технологий в нашей стране определяется такими условиями и факторами, как усиление роли информационно-коммуникационных услуг на мировом рынке и оказание поддержки отечественных предприятий и компаний, осуществляющих производство и экспорт информационных услуг для повышения конкурентоспособности информационной индустрии и проведения модернизации экономики нашей страны. Целью Государственной программы «Цифровой Казахстан» является повышение качества жизни населения и конкурентоспособности экономики Казахстана посредством прогрессивного развития цифровой экосистемы.

Цифровые технологии по своей природе способны быстро проникать в экономику, изменять формы организации производства, повышать производительность труда, доходы общества и, соответственно, создавать условия для повышения качества жизни населения. Позволяют быстро и масштабно распространять информацию, которая влияет на сознание и поведение социума. При этом цифровые технологии расширяют возможности неправовых сил, направленных на противостояние социальному развитию, национальной безопасности. В этих условиях необходимы институты, защищающие интересы человека, государства и общества.

Ключевым фактором в реализации ступеней программ, по нашему мнению, является квалифицированный специалист. Креативное общество - вот чему следует уделить внимание, так как без грамотного общества не будет ничего. Ни осуществления, ни реализации программ, ни будущего страны. Эта сфера направлена на развитие человеческого капитала путем повышения цифровой грамотности населения, повышения квалификации специалистов в области инфокоммуникационных технологий, развитие креативного мышления. Или по-другому это развитие “нового человеческого капитала”, которая направлена на переориентацию всей системы профподготовки на новые кадровые запросы, масштабное обновление учебных программ, непрерывность обучения на протяжении всей жизни. Она обеспечит текущие и будущие потребностей страны в хорошо подготовленных кадрах. Остальные сферы программы, которые направлены уже напрямую на создание высокотехнологичной инфраструктуры, развитие цифровой индустрии, развитие национальной инфраструктуры пространственных данных, найдут свое начало только после того, как общество начнет осознавать, что развитие неизбежно и необходимо. К сожалению, наш менталитет достаточно медленно воспринимает новшества. Но что предлагает программа? Модернизацию общественного сознания, которая направлена на становление единой нации сильных и преданных стране людей. Ориентиры реформы: воспитание ответственности за своё будущее и будущее Казахстана, повышение личной конкурентоспособности, культивирование прагматизма и предприимчивости граждан. Особое внимание уделено развитию национальной культуры и предотвращению экстремизма. На наш взгляд цифровые технологии создают ряд преимуществ, а именно, упрощение доступа населения и бизнеса к государственным услугам, ускорение обмена информацией, появление новых возможностей для ведения бизнеса, создание новых цифровых продуктов, рост производительности труда и увеличение свободного времени, ограничение возможностей коррупционных действий и т.д. Так же важен мультипликативный эффект внедрения цифровых технологий.

Переход Казахстана к цифровой экономике не только неизбежен, но и не может быть постепенным, затяжным. Стратегия развития Казахстана отличается высокими планками, амбициозными задачами и достаточными ресурсными возможностями. Проблема в том, что формы организации и использования этих ресурсов требуют интеллектуальных усилий. Практика показывает, что в решении подобных проблем политической воли руководства страны не достаточно. Необходима активная работа среднего звена общества, развитие компетенций исполнителей принятых программ. Начавшееся движение в этом направлении вселяет надежды, если принимаемые меры и действия не ограничатся государственными структурами высшего уровня, а проблемы будут разумно решаться «на местах». Их накоплено достаточно: в реальном оснащении новыми компьютерами (не только управленцев), разработке и приобретении информационных программ, в том числе и защитных, подготовке специалистов всех отраслей по новым образовательным программам с компетенциями по цифровой экономике, а также и постепенный всеобуч (научили же пенсионеров получать пенсии по карточкам). Потребуются финансовые ресурсы, вероятно, не меньше, чем на программы индустриально-инновационного развития. Но если понимать, что эффект реализации всех программ зависит от того насколько в них учтены требования цифровых технологий, то вложения в программные информационные продукты, окупятся в большей мере и быстрее. При наличии всех ресурсных преимуществ Казахстану добиться успехов в

этом было бы возможно. Однако сдерживающим фактором, как показывает практика реализации многих государственных программ, может стать дефицит социального капитала – т.е. социальной среды, созданной взаимосвязями между властью, бизнесом и гражданами; отношениями прозрачности и доверия, интересами и ответственностью. Вместе с тем, следует признать, что разрыв в региональном развитии остается огромным. Территориальная отдаленность регионов, низкий уровень охвата коммуникациями ограничивают возможности населения сел, областных и районных центров в доступе к современным информационным технологиям. Рынок труда требует новых специалистов, владеющих знаниями не только отраслевых, но и информационных технологий. Обязательным условием успешности цифровой трансформации является и «продвинутая» социальная среда, ее готовность к восприятию быстрых перемен. Поэтому необходима быстрая реакция на требования цифровой трансформации всех заинтересованных сторон, всей социальной среды: власти, предприятий, рынков, населения. Индикаторами формирования такой среды является высшее образование и формирование нового отношения к труду. Назрела потребность в изменении формата обучения в системе высшего образования с целью развития знаний информационных программ, навыков и компетенций специалистов цифровой экономики, воспитания самостоятельности, дисциплины и ответственности.

Казахстан отличается высоким уровнем образованности молодежи, однако не хватает практического применения знаний, например, навыков исполнения функций, принятия решений, работы в команде. И это – проблема не только вузов, но и компаний, которым не хватает умения управлять знаниями молодых специалистов, организовать их работу, мотивировать и побуждать к поиску и разработке новых идей. И если это на микроуровне, то на макроуровне все гораздо сложнее.

На круглом столе казахстанские, российские и германские ученые вели научный диалог по вопросам развития цифровой экономики и обсуждали:

1. Образование и труд как индикаторы формирования и использования социального капитала, неотъемлемого элемента новой модели экономического роста.

2. Новые ориентиры системы высшего образования в условиях современного технологического обновления (или - цифровизации).

3. Цифровая экономика как «обязательная ступенька» к новому технологическому укладу. Новое в содержание труда и занятости.

4. Новые требования к социально-трудовым отношениям. Роль профсоюзов в гармонизации отношений работодателей и работников.

Международный круглый стол на платформе G-Global «Интеллектуальное обеспечение перехода Казахстана к цифровой экономике: изменение парадигмы образования и трудовых отношений» проведен в рамках реализации фундаментального проекта, выполняемого по гранту МОН РК «Институциональная модернизация социально-трудовых отношений в Казахстане в условиях перехода к новому технологическому укладу» на 2015-2017 гг.

Информационная перестройка в экономике, в быту неизбежно отразится и на сознании граждан: трудности психологического восприятия нового, особенно у старшего поколения. Открывается ниша для социальной работы, в сфере повышения компьютерной грамотности и предоставления услуг по практической поддержки этой категории населения. Реализация программы перехода к цифровой экономике весьма затратна. Однако материальные, физические и финансовые вложения способны обеспечить создание условий для повышения конкурентоспособности страны, интеграции в мирохозяйственные связи на правах достойного партнера. Единение интересов и усилий всех социальных структур является источником повышения синергетического эффекта использования цифровых технологий.

Литературы:

1. Послание Президента Республики Казахстан Н.Назарбаева народу Казахстана. 31 января 2017 г. «Третья модернизация Казахстана: глобальная конкурентоспособность». [http://www.akorda.kz/ru/addresses/addresses_of_president/poslanieprezidenta-respubliki-kazahstan-nnazarbaeva-narodu-kazahstana-31-yanvarya-2017- g]

2. Анализ мирового опыта развития промышленности и подходов к цифровой трансформации промышленности государств-членов Евразийского экономического союза. Евразийская экономическая комиссия. - Москва.- 2017г.

3. https://ria.ru/science/20170616/1496663946.html.Электронный ресурс. Режим доступа 22.09.2017

Бимагамбетова А.М., Сайлауова К.М., Чен Е.П.

Қазақстан экономикасын цифровизациялау

Түйіндеме. Сандық трансформация жағдайында жоғары білім беру және еңбек нарығындағы жаңа бағдарлар Қазақстан дамуының болашақтағы негізгі бағыт-бағдары сандық экономикаға "кіру баспалдақтары" - жаңа технология-лық тәртіпке көшу болып табылады. Халықаралық табысты консалтингтік компаниялардың бірі, Accenture болжамы бойынша, 2020 жылы әлемдік экономиканың төрттен бір бөлігі сандық болуы мүмкін. Сандық технология өзінің табиғаты бойынша экономикаға тез еніп,өндірістің ұйымдастыру нысандарын өзгертуге , қоғам табысын және еңбек өнімділігін арттыра отырып, тиісінше, халықтың өмір сүру сапасын арттырып, жағдай жасауға қабілетті. Қазақстан бұл жетістіктерге барлық ресурстық артықшылықтар бар кезде қол жеткізе алады. Алайда, көптеген мемлекеттік бағдарламаларды жүзеге асырудағы тәжірибе көрсеткендей, әлеуметтік капиталдың тапшылығы, яғни әлеуметтік ортада құрылған билік, бизнес және азаматтар арасындағы қарым-қатынастағы ашықтық, сенім мен жауапкершілік мүдделері тежеуші фактор болып табылады.

Түйін сөздер: сандық экономика, технологиялар, қоғам, білім беру.

Bimagambetova AM, Saylauova KM, Chen E.P.

Digitalization of Kazakhstan's economy

Summary. New benchmarks for higher education and the labor market in the conditions of digital transformation A key guideline for the development of Kazakhstan in the near future is the transition to a digital economy as an "input step" to a new technological way. According to forecasts of one of the most successful international consulting companies Accenture, by 2020, a quarter of the world economy will be digital. Digital technologies by their nature are able to quickly penetrate the economy, change the forms of organization of production, by increasing labor productivity, society's income and, accordingly, create conditions for improving the quality of life of the population. Kazakhstan can achieve success in this due to the availability of all resource advantages. However, a restraining factor , as shown by the practice of implementing many state programs, may be a deficit of social capital - i.e. a social environment, created by the interrelationships between government, business and citizens; relations of transparency and trust, interests and responsibility

Keywords: digital economy, technology, society, education.

УДК 336.64

[1]Г.Т. Абдрахманова, [1]А.Е. Ерназарова, [1]А.С.Орынбасар, [1]Т.С. Суранчинова

Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева, Казахстан,Алматы

guli555_74@mail.ru

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ АКТИВОВ АО «КАЗМУНАЙГАЗ» И ПАО «РОСНЕФТЬ»

***Аннотация**. Экономическое состояние и развитие РК во многом определяется развитием отрасли, доминирующей в экономической структуре страны - нефтегазового комплекса. Нефть для Казахстана - это не только продукт экспорта. Это важнейший фундамент стабильности, с которым связаны экономические перспективы развития государства и общества в целом. Нефтедобывающая отрасль в настоящее время занимает ведущее положение в системе национальной экономики Казахстана.*

Актуальность этой работы представляется тем, что нефть и газ основное сырье для экспорта и поэтому является основными источниками дохода государства, также влияющая на благосостояние населения. Нефтегазовый комплекс страны имеет собственную внутреннюю структуру, в составе которой можно выделить следующие составляющие элементы: добыча, транспортировка, переработка нефти и газа.

***Ключевые слова:** нефть, коэффициенты, долгосрочные и текущие активы, показатели, сравнительный анализ.*

В настоящее время Казахстан находится на 13 месте в мире по запасам нефти, а по объему добычи сейчас на 26 месте, хотя имеет реальные возможности выйти на 6 место в мире. По данным Агентства РК по статистике, Казахстан является вторым после России (среди стран СНГ) производителем нефти, а среди 90 стран мирового сообщества входит в первую тридцатку. Республика располагает уникальными по запасам нефти и газа месторождениями

В настоящее время в связи с тем, что цена на нефть упала, такие сырьевые страны как Казахстан и Россия, претерпевают некоторый упадок в экономике, поэтому рассмотрение именно активов двух крупных компаний покажет нам реальные показатели для объяснения ситуации в целом.

В своем Послании народу Казахстана «Новые возможности развития в условиях четвертой промышленной революции» от 10.01.2018 года Президент Назарбаев Н.А отмечает что, на сегодняшний день существует «….необходимость быть готовыми к глобальным изменениям и вызовам, которая побудила нас принять Стратегию развития «Казахстан-2050». Мы поставили целью войти в тридцатку самых развитых стран мира.

Следуя Посланию Президента, можно сказать, что развивать не только нефтяной сектор страны и но и многие другие, так как мир перешел в цифровую эру и Казахстану, чтобы войти в тридцатку, нужно идти в ногу со временем.

Основные результаты научного исследования заключаются в том, что с использованием горизонтального и вертикального анализа активов и расчета относительных показателей, таких крупных компаний, как АО «КазМунайГаз» и Публичное акционерное общество «НК „Роснефть“» было рассмотрено внутреннее состояние активов этих компаний, показывающая реальное состояние этих компаний, дающая возможность показать роль этих компаний в главном секторе экономики таких сырьевых стран ,как Казахстан и Россия.

В первую очередь мы провели горизонтальный и вертикальный анализ АО «КазМунайГаз» и АО «Роснефть».

Таблица 1. Горизонтальный и вертикальный анализы АО «Роснефть»

в млрд	**2016**	**%**	**2015**	**%**	**изменения**	**% изм**
Активы						
долгосрочные активы						
Основные средства	7090	64,3	5896	62,4	1394	20
нематер активы	59	0,5	48	0,5	11	20
прочие внеоборотные активы	808	7,3	510	5,4	298	58
инвест в ассоцир и совместные предприятия	411	3,7	353	3,7	58	16
банковские кредиты выданные	26	0,2	18	0,1	8	4
отложенные налоговые активы	22	0,1	25	0,2	-3	-12
гудвил	230	2,08	230	2,4	0	0
прочие внеоборотные нефинансовые активы	84	1,02	8	0,4	76	950
ИТОГО	8730	79,2	7088	75,1	1642	23
Текущие активы						
денежные средства и их эквиваленты	790	7,1	559	5,7	231	41
денежные средства с ограничением к исп	2	0,01	2	0,02	0	0
прочие оборотные финансовые активы	447	4,04	986	10,2	-539	-55

торговая дебит задолженность	485	4,3	367	3,8	118	32
ТМЗ	283	2,5	219	2,2	64	29
авансы выданные и прочие оборотные активы	293	2,86	271	2,98	22	4
Итого	2300	20,8	2404	24,9	-104	-5
Итого активов	11030	100	9642	100	1388	14

Таблица 2. Горизонтальный и вертикальный анализы АО «КазМунайГаз»

	2016	**%**	**2015**	**%**	**изменения**	**% изм**
Активы						
долгосрочные активы						
Основные средства	2953135665	24,8	2661342684	24,8	291792981	10
Активы по разведкам и оц	231553168	1,9	208526063	1,9	23027105	11
инвест недвижимость	29480044	0,9	29260917	0,3	219127	0,7
нематер активы	116488612	1,9	119945371	1,2	-34556759	-3
долгоср банковские вкл	50027102	1,4	48808421	0,5	1218681	0,2
инвест в совмест предпр	3706276810	31,2	3422939745	31,9	283337065	0,8
актив по отсроченному налогу	71909033	0,6	107481291	1	-35572258	-34
НДС к возмещению	71918992	0,6	42455417	0,4	29463575	69
авансы за долгоср активы	139115121	1,2	133734033	1,3	5441088	4
облигациик получ от С.К	37683003	0,3	37400972	0,4	282031	0,7
вексель к получению от участника совм. предпр.	16695758	0,2	21602249	0,2	-4906491	-23
вексель к получ от ассоцир компании	34837804	0,3	42319688	0,4	-7481884	-18
займы и дебит задолженность от связ. сторон	476777932	4	433410880	4	43367052	10
прочие долгосрочные активы	20687850	1,4	26259148	0,2	-5571298	-22
ИТОГО	7956656894	66,9	7335486879	68,5	621170015	8
Текущие активы						
ТМЗ	98776900	0,8	125709383	1,1	-26992483	-22
НДС к возмещению	68719671	0,6	88931793	0,8	-20212122	-23
предоплата по подоходному налогу	74457414	0,6	60482541	0,5	13974873	23
торговая дебит задолженность	279811631	2,3	95499391	0,8	184312240	190
краткосрочные банковские вклады	1182669493	9,9	947909540	8,8	234759453	24
облигации к получ от С.К	4440000	0,03	4440000	0,04	0	0
Заем м дебит задолж связ сторон	113616133	0,9	43045841	1,05	570292	0
вексель в получ. от совмест. предпр.	17617100	0,14	8821698	0,08	8795402	99
прочие текущие активы	149079608	1,2	93123601	0,8	55956007	60
денежные средства и их эквиваленты	878438350	7,43	770003517	7,63	1084359	14
активы классиф. как предназнач. для продажи	1058794076	8,9	1066203474	9,9	-7409398	-1
итого	3926420376	33,1	3374170779	31,5	552249597	16
Итог активов	11883077270	100	10709657658	100	1173419612	10

На основе проведенного анализа хотелось сделать следующие выводы:

По АО «КазМунайГаз»:

1.Больший удельный вес занимает долгосрочные активы, составляющие 66,9 и 68,5 % из 100%, среди них доля основных средств – 24.8% в 2016 и 2015 годах. Самой большую долю в долгосрочных активах по данным вертикального анализа занимает инвестиции в совместные предприятия-31,2% и 31,9% соответственно.

2.Среди текущих активов больший удельный вес занимает краткосрочные банковские вклады и активы для продажи. Их удельный вес в среднем 9%.

3.Общяя сумма активов в 2016 году увеличилось на 10 % по сравнению с 2015.

4. Увеличение общей суммы активов произошло за счет увеличения торговой дебиторской задолженности: изменение составляет 190 %, то есть темп прироста равен почти в три раза больше в 2016 году по сравнению с 2015.

5. Сумма оборотных средств предприятия увеличилась на 552249597 тг. Это увеличение произошло главным образом за счет дебиторской задолженности. В то же время общая сумма товарно-материальных запасов и НДС к возмещению уменьшилась на 26992483 тг и 20212122 тг. соответственно.

По АО «Роснефть»:

1.Больший удельный вес занимает внеоборотные активы, в которой модно сказать огромную долю занимает основные средства, она составляет 64.3%

2. В Оборотных активах можно увидеть, что большой удельный вес занимает денежные средства и их эквиваленты. Она составляет 7,1% в 2016 году и 5,7% в 2015.

3. Общая сумма активов в 2016 году увеличилось на 14 % по сравнению с 2015. На 4 % больше чем в АО «КазМунайГаз».

4. Увеличение общей суммы активов произошло за счет увеличения прочих внеоборотных финансовых активы, он увеличился на 58 % по сравнению с 2015 годом. Большое изменение произошло в прочих внеоборотных нефинансовых актива компании, темп прироста составил аж 950%.

5.Сумма оборотных средств предприятия уменьшилась на 104 млрд. рублей. Это уменьшение произошло главным образом за счет прочих оборотных финансовых активов. В то же время общая сумма денежных средств и их эквивалентов в виде рыночных ценных бумаг увеличилась на 231 млрд. рублей.

В итоге можно сказать, что в обеих компаниях большую роль и больший удельный вес занимает долгосрочные активы, только в «Роснефть»- это основные средства, а в «КазМунайГаз»-инвестиции в совместные предприятия, потом уже основные средства.

Также хотелось выразить мнение, что если в АО «КазМунайГаз» в большинстве случаев незначительные изменения, то в АО «Роснефть» есть очень большие скачки в изменениях.

Состояние активов компаний в целом стабильное и поэтому больших изменений они не претерпели.

Далее мы провели расчет относительных показателей АО "КазМунайГаз" и АО "Роснефть"

Таблица 3. Расчет относительных показателей АО "КазМунайГаз" и АО "Роснефть"

Показатели	**Рекомендуемое значение**	**Роснефть 2015**	**2016**	**КазМунайГаз 2015**	**2016**
1.Коэффициент фин. автономии (независимости)	Более 0,4 – 0,6	0,29	0,3	0,5	0,5
2.Коэффициент капитализации	Не выше 1,5	1,67	1,4	0,6	0,5

3.Коэффициент маневренности	0 0,5	-1,5	1,6	-0,2	-0,2
4.Коэффициент финансирования	0,7 оптим. – 1,5	0,6	0,7	1,6	1,8
5.Коэффициент фин. устойчивости	Более 0,6	0,8	0,7	0,8	0,8
6.Коэффициент обеспеч. СК	0,1 – 0,5	3,2	3,4	-0,4	-0,4
7.Коэффициент конц. ЗК	Снижение коэффициента	0,5	0,4	0,3	0,3
8.Коэффициент фин. зависимости	-	3,3	3,3	1,8	1,8
9.Коэффициент фин. ливериджа	0	1,67	1,36	0,6	0,5
10.Коэффициент долгосрочных привлеченных заемных средств	-	0,6	0,8	0,5	0,3

Исходя из данных относительных показателей финансовой устойчивости двух компаний «Роснефть» и «Казмунайгаз», можем сказать, что активы «Казмунайгаз» в большей степени сформированы за счет собственного капитала, нежели у Российской компании. Обе компании за последние 2015 - 2016 года не зависят от внешних источников финансирования, а также у них есть возможность покрытия собственным капиталом заемных средств.

В отличие от нашей компании, «Роснефть» имеет достаточное количество собственных оборотных средств, необходимых для финансовой устойчивости организации, но обе компании финансируются за счет устойчивых источников и во многом зависят от собственного капитала. Наблюдается положительная тенденция двух нефтяных компаний АО «Роснефть» и АО «Казмунайгаз».

Так как значение коэффициента финансового левериджа не приближено к нулю, можем сказать, что на данный момент (2015 – 2016) компания АО «Роснефть» не покрывает свои долгосрочные обязательства, в отличие от АО «КазМунайГаз», у которой этот показатель за 2016 год составляет 0,5.

Выводы

Рассмотрев финансовые отчетности двух компаний, мы увидели наглядно изменения, произошедшие в основных статьях баланса, отчета о прибыли и отчета о денежных средствах и помочь менеджерам компании принять решение в отношении того, каким образом продолжать свою деятельность.

Проведя сравнительную характеристику относительных показателей финансовой устойчивости двух компаний «Роснефть» и «Казмунайгаз», можем сказать, что во многом обе компании схожи и играют важнейшую роль в развитии нефтяной промышленности.

В дальнейшем для повышения устойчивости казахстанским и российским компаниям целесообразно увеличивать объемы переработки нефти, а также развивать смежные секторы: нефте-и газохимию, электроэнергетику; провести модернизацию и реальную оценку стоимости основных фондов.

Литературы:

1. Коржубаев А. Г. Российские нефтегазовые компании на фоне крупнейших транснациональных компаний мира / А.Г. Коржубаев // ЭКО. No2. 2005
2. https://www.rosneft.ru/
3. http://www.kmg.kz/

4. Объем продаж и прибыль крупнейших нефтегазовых компаний мира в 2003 г. // Эксперт. No35.8.
5. Forbes. URL: http://www.forbes.com/global2000/list/#tab:overall

G.T. Abdrakhmanova, A.E. Yernazarov, 1A.With.Orynbasar, T.With. Suranchieva
COMPARATIVE ANALYSIS OF ASSETS OF JSC "KAZMUNAIGAS" AND JSC "ROSNEFT»

Summary. The main results of the research are that using horizontal and vertical analysis of assets and calculation of relative indicators of such large companies as JSC "KazMunaiGas" And public joint stock company "Rosneft", the internal state of assets of these companies was considered, showing the real state of these companies, giving the opportunity to show the role of these companies in the main sector of the economy of such raw materials countries as Kazakhstan and Russia.

Keywords: oil, coefficients, long-term and current assets, indicators, comparative analysis.

Г.Т. Абдрахманова, А.Е. Ерназарова, А.С.Орынбасар, Т.С. Суранчинова
АҚ-НЫҢ АКТИВТЕРІН САЛЫСТЫРМАЛЫ ТАЛДАУ "ҚАЗМҰНАЙГАЗ" ЖӘНЕ " БАА "РОСНЕФТЬ"

Түйіндеме.Зерттеулердің негізгі нәтижелері: «ҚазМұнайГаз» АҚ және «Роснефть» корпорациясы сияқты ірі компаниялардың салыстырмалы көрсеткіштерін есептеу және активтерді көлденең және тік талдауды қолдану арқылы осы компаниялар активтерінің ішкі жай-күйін қарастырып, бұл компаниялар Қазақстан мен Ресей секілді елдердің экономикасының негізгі секторларындағы осы компаниялар рөлін көрсетуге мүмкіндік береді.

Түйін сөздер: мұнай, коэффициенттер, ұзақмерзімді және ағымдағы активтер, көрсеткіштер, салыстырмалы талдау.

УДК 33,01

Кулумжанов Е.Н., Ляляза Л.Ж.,
Научный руководитель–Г.Т.Абдрахманова,
Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева, Казахстан, г. Алматы
ernur_nus@mail.ru

ВЛИЯНИЕ ЦЕНЫ ЗОЛОТО НА КУРСЫ ВАЛЮТ РАЗВИТЫХ СТРАН

Аннотация. *Золото – это драгоценный металл, имеющие свойства портативности, делимости, однородности и сохраняемости, а также имеет свою эквивалентную цену в любой валюте мира. Золото оказывает на курсы иностранных валют сильное влияние. Оно может быть положительным или отрицательным. В последнее время в связи с высокой волатильностью валют многие стараются запастись золотом.*

Некоторые страны, добывающие золото, а также страны, которые экономически привязаны к золоту, завышают цены на металл, когда доллар падает, либо наоборот отпускают цену, когда доллар растёт.

Несмотря на то, что США находится на 2-м месте по добыче золота, доллар имеет обратно пропорциональную связь. По этой причине в США было отменено использования системы «золотого стандарта». Но многие экономисты придерживаются к мнению, что снова надо ввести систему «золотого стандарта», потому что все страны мира зависят от нестабильного доллара.

Ключевые слова: *корреляция, золото, доллар, валюта, курс, инфляция, волатильность.*

В связи с высокой волатильностью валют на мировом их рынке, люди скупают альтернативы деньгам, в целях избежания рисков инфляции, поэтому одним из распространенных решений многих является покупка драгоценных металлов, преимущественно золото.

Известно, что еще во времена развития Византийской империи этот драгоценный металл использовался в качестве гаранта, когда совершали сделки со всевозможными валютами. Помимо этого практически до конца прошлого века золото выступало в роли резервного актива. К примеру, в США использовался «золотой стандарт» вплоть до 1971-го года, пока он не был отменен Никсоном.

При торговле существует такое понятие как корреляция, оно подразумевает прямую или обратную взаимосвязь между двумя торговыми инструментами. Причем, этими инструментами могут выступать не только валютные пары, но и драгоценные металлы или некоторые товарные группы.

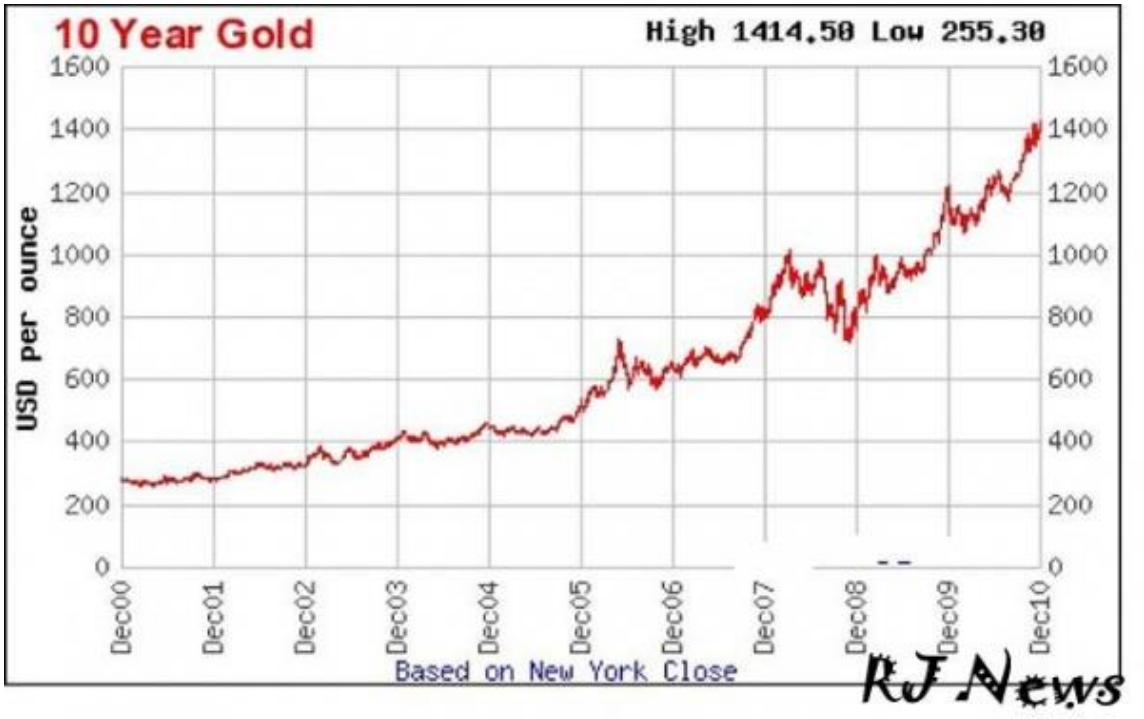
Благодаря этому показателю можно довольно точно спрогнозировать, как поведет себя цена на определенную валютную пары или валюту при изменение цен на отслеживаемый инструмент. В этой статье пойдет речь о том, какое влияние оказывает изменение цены на золото на курс мировых валют.

При анализе обычно принято использовать обратный показатель, ведь давно известно, что золото начинает дорожать при неблагоприятной экономической ситуации, когда курсы мировых валют начинают стремительно идти вниз и наступает кризис.

уществует две группы инструментов, валютный курс которых меняется в зависимости от цены на золото, в первую входят национальные денежные единицы государств, которые являются самыми крупными добытчиками этого метала на мой взгляд. Такие валюты как австралийский и канадские доллары, южноафриканский ранд, имеют прямую зависимость от цены, на этот драгоценный метал и при его подорожании начинают идти вверх. Связана такая ситуация с повышением спроса на валюты данных государств. Также дорожает и швейцарский франк, так как в основе его курсового движения лежат те же причины, что и в изменении цены на золото. Такие же валюты как доллар США, евро, японская йена наоборот начинают дешеветь, правда при этом следует учитывать и другие факторы оказывающие влияние на курс этих валют.

Золото и доллар США

Мы провели небольшие исследования, анализируя рост цены золота и курс валюты доллара, несмотря на то, что Соединенные штаты занимают второе место по производству золота в мире, рост цены на золото понижает курс доллара США. Такая нелогичная реакция – следствие отношения трейдеров и инвесторов к золоту и другим драгоценным металлам. В периоды экономического кризиса и нестабильной ситуации крупные игроки рынка, банки и инвесторы скупают золото для сохранения стоимости своего капитала. Причина – золото не только денежный эквивалент, но и товар, то есть ограниченный ресурс.



А вот на этом рисунке изображается динамика роста цены золота, оцениваемая в долларах за 10 лет. За этот период, начиная с 2008 года, наблюдается резкий подъем золота в

цене, так как произошел мировой кризис, и доллар начал падать, то здесь мы видим обратно-пропорциональную связь. Далее проведем небольшой анализ по золотодобывающим странам, и их динамику развития на мировом валютном рынке, и найдем связь между американским долларом.

Золото и Канадский и Австралийский доллар

Чтобы удовлетворить растущий спрос на золото, банкам в будущем понадобится больше валюты стран производителей золота - Канады и Австралии. Таким образом, валютные пары AUD/USD и CAD/USD будут иметь сильный потенциал к росту. Положительная корреляция этих пар с золотом составляет примерно 0,8 и 0,84 соответственно. Потому, что экономика Новой Зеландии тесно переплетена с австралийской, NZD/USD будет идти в том же направлении, что и AUD/USD

Золото и Швейцарский франк

Швейцарский франк также имеет сильнейшую связь с ценой на золото. Однако положительная корреляция пары CHF/USD с золотом на уровне 0,84 обусловлена иными причинами. В Швейцарии нет крупных месторождений золота, как в Австралии или Канаде, но швейцарский франк частично привязан к золоту. И это объясняет, почему в периоды нестабильности данная валюта идет в рост. Как и золото, она становится валютой убежищем.

Золото по праву является одним из самых популярных металлов в мире, как в глазах инвесторов, так и потребителей.

Хотя золото больше не используется в роли валюты в странах развитого мира, оно продолжает оказывать влияние на валютные рынки. Более того, существует сильная корреляция между котировками золота и курсами валют.

Из вышеприведенных примеров можно прийти к выводу, что золото на рынке мировых валют оказывает сильное влияние, в частности такие страны как: США, Канада, Швейцария и др., имея сильную корреляцию 0,84. США переживает сильнейший кризис, так как растет цена на золото. Спрос на золото увеличивается, тем самым добыча в золотодобывающих странах идет активно. Вследствие этого многие будут стремиться запастись золотом, благодаря которому можно будет легче перенести мировой кризис.

Чтобы проиллюстрировать эти отношения, необходимо учесть следующие аспекты:

1) Раньше золото использовалось для страхования валют, не обеспеченных золотом.

Одной из причин его использования было ограничение количества стран, имевших право на денежную эмиссию. Это было обусловлено тем, что вплоть до отказа от “золотого стандарта” правительства не могли печатать деньги, не обеспеченные золотом.

Хотя система “золотого стандарта” больше не применяется в странах развитого мира, ряд экономистов полагает, что к ней необходимо вернуться в связи с высокой степенью волатильности доллара и других валют.

2) Золото используется при хеджировании инфляции

Как правило, спрос на золото растет вместе с повышением инфляционных показателей.

Интерес инвесторов к золоту в этом случае обусловлен его самостоятельной ценностью и ограниченностью предложения.

По той причине, что золото нельзя получить искусственным путем, оно гораздо стабильнее, чем обычные валюты. Например, в апреле 2011 г, когда инвесторы опасались снижения курса официальных валют, котировки золота поднялись до 1500 долл за унцию. Это свидетельствовало о низкой степени доверия к мировым валютам и указывало на мрачные экономические перспективы.

3) Стоимость золота отражается на ситуации в тех странах, которые импортируют и экспортируют этот металл.

Курс любой валюты тесно связан с показателями экспорта и импорта. Если страна импортирует больше, чем экспортирует, курс государственной валюты падает. В противном случае наблюдается обратная тенденция, и курс растет.

Таким образом, если стоимость золота увеличивается, то в стране, экспортирующей золото или имеющей доступ к его резервам, курс национальной валюты будет расти.

Другими словами, повышение цен на золото может способствовать достижению торгового профицита или, как минимум, позволит уменьшить уровень дефицита.

Напротив, в странах, импортирующих золото в огромных масштабах, курс национальной валюты будет снижаться, когда цены на золото будут расти. Например, страны, специализирующиеся на создании ювелирных украшений, но не имеющие собственных золотых ресурсов, будут импортировать золото. Именно они будут особенно чувствительны к повышению цен на данный металл.

4) Покупая золото, банки понижают стоимость валюты, использующейся при расчетах.

Скупая золото, центробанки влияют на баланс спроса и предложения национальной валюты, что может привести к инфляции. Это во многом обусловлено тем, что при покупке золота банки, как правило, печатают деньги, повышая объем денежной массы в обращении.

5) Цены на золото часто используются при определении стоимости региональных валют, но бывают и исключения.

Многие ошибочно полагают, что золото можно всегда использовать при определении стоимости внутренней валюты любой страны. Несмотря на то, что цены на золото влияют на котировки валют, здесь не всегда прослеживается четкая обратная зависимость, как считают многие.

Например, стоимость золота может расти при высоком спросе на данный металл в промышленности, использующей его в производственном процессе. Тем не менее, это вовсе не будет говорить о снижении курса региональной валюты, который в данный момент может быть достаточно высоким.

Таким образом, цены на золото можно использовать при оценке курса доллара, но чтобы определить наличие обратной зависимости, необходимо принимать во внимание все рыночные условия.

Влияние цены золота на экономическую ситуацию в государствах

Чтобы понять, как стоимость золота влияет на экономическую ситуацию и соответственно на курсы валют следует учитывать следующие аспекты.

Буквально до конца прошлого столетия золото являлось страховкой тех валют, которые им не обеспечивалось.

Преимущество золота в том, что при падении в цене доллара цены на золото возрастает, и это оказывает положительное влияние для золотодобывающих стран.

По графику за последние 2 года видно, что цена золота незначительно отпускается, когда индекс доллара повышается.

Корреляция не имеет постоянной сильной зависимости, а где-то даже наоборот замечается, что корреляция выходит положительной. Напомню, что США тоже добывает золото, и, возможно, поэтому корреляция не стабильна. Но в целом картина показывает, что в за 2 года от начала отчетного периода до конца наблюдается отрицательная корреляция.

На этом графике рост цены золота в долларах с 2007 по 2018 годы. Можно сделать вывод, что скачки такие же резкие, как и курс цены доллара на валютном рынке и также имеет высокую волатильность.

Таким образом, золото оказывает сильное влияние на котировки мировых валют. Даже несмотря на отказ от “золотого стандарта”, золото может использоваться в качестве альтернативы бумажным валютам и защищать от инфляции.

Несомненно, золото продолжит играть важную роль на валютных рынках. Исходя из этого, можно сделать вывод о том, что золото является уникальным активом, способным отражать состояние как региональных, так и глобальной экономик, а также может противостоять таким развитым странам, которые не выпускают золото.

Литературы:

1. Влияние нефти и золота на курс доллара СШАhttps://freshforex.org/encyclopedia-forex/effects_of_oil_and_gold_to_the_us_dollar/
2. Взаимосвязь золота и доллара США// http://www.forexluck.ru
3. Двигатели рынка Forex // http://www.forex.com
4. Золото// http://gold.investfunds.ru/indicators/224/
5. Как и от чего зависят цены на золото// http://golden-inform.ru/investicii/ot-chego-zavisit-cena-na-zoloto/

Kulumzhanov EN, Lyaliaz L.Zh.,

The effect of gold prices on the exchange rates of developed countries

Түйіндеме.Алтын - тасымалдың, бөлінудің, біртектіліктің және сақтаудың қасиеттері бар, сондай-ақ әлемнің кез-келген валютадағы баламалы бағасы бар бағалы металл. Алтын валюта бағамына қатты әсер етеді. Оң немесе теріс болуы мүмкін. Жақында валютаның жоғары құбылмалылығына байланысты көптеген адамдар алтынға сұраныс жасайды.

Алтын өндіретін кейбір елдер, сондай-ақ алтынмен байланысы бар елдер, долларға құлдырағанда металдың бағасын көтереді немесе керісінше, доллар өсуде бағасы босатады.

АҚШ алтын өндіруде екінші орында тұрғанына қарамастан, доллар кері пропорционалды қатынастарға ие. Осы себепті «алтын стандарт» жүйесін пайдалану АҚШ-та жойылды. Бірақ көптеген экономистер біз қайтадан «алтын стандартты» жүйені енгізуіміз керек деп санайды, өйткені әлемнің барлық елдері тұрақсыз долларға тәуелді.

Түйін сөздер: корреляция, алтын, доллар, валюта, валюта бағамы, инфляция, құбылмалылық.

Кулумжанов Е.Н., Ляляза Л.Ж.,
Алтын бағасының дамыған елдердің айырбас бағамдарына әсері
Влияние цены золото на курсы валют развитых стран

Summary. Gold is a precious metal with the properties of portability, divisibility, uniformity and storage, and also has its equivalent price in any currency of the world. Gold has a strong relationship with the other foreign currencies. It can be positive or negative. Recently, due to the high volatility of currencies, most of the people try to stock up on gold.

Some countries that mine gold, as well as countries that are economically tied to gold, overstate the price of metal when the dollar falls, or vice versa, they release the price when the dollar grows.

Despite the fact that the USA is on the second place in gold mining, the dollar has an inversely proportional relationship. For this reason, the use of the "gold standard" system was abolished in the USA. But many economists adhere to the view that again it is necessary to introduce a system of "gold standard", because all countries of the world depend on the dollar.

Keywords : correlation, gold, dollar, currency, exchange rate, inflation, volatility.

УДК 341:339.9

Сақбайқызы Ә.
Научный руководитель – Р.С.Әлімқулов, доктор юрид.наук, профессор
ЕНУ им.Л. Н. Гумилёва, Юридический факультет, Казахстан, г.Астана
assel_taldik@mail.ru

УЧАСТИЕ ВЫСШЕГО ОРГАНА ФИНАНСОВОГО КОНТРОЛЯ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЕЖДУНАРОДНЫХ ОРГАНОВ ФИНАНСОВОГО КОНТРОЛЯ

Аннотация. *Данная статья посвящена вопросу совершенствования деятельности высшего органа финансового контроля в Республике Казахстан. В статье рассматриваются основные направления деятельности Счетного Комитета по контролю за использованием республиканского бюджета Республики Казахстан, значение и роль в системе финансового контроля страны, также некоторые положения международных стандартов. Исследованы базовые положения принципов Лимской декларации Международной организацией высших органов финансового контроля (INTOSAI) в казахстанском законодательстве. Автор приходит к выводу, что повышения уровня качества контроля, необходимо построение единой системы органов государственного финансового контроля и систематичное привлечение независимых аудиторов.*

Ключевые слова: *Счетный Комитет, Республика Казахстан, государство, орган, бюджет, финансовый контроль, аудит, международный стандарт, декларация, INTOSAI.*

Каждое государство заинтересовано в рациональном использований своих средств. Для этого государство должен создать соответствующий орган, те есть необходимый субъект, который обладает компетенциями в сфере государственного финансового контроля. Такими компетенциями обладает Счетный Комитет по контролю за использованием республиканского бюджета Республики Казахстан (далее - Счетный комитет РК) и имеет особый правой статус.

История создания Счетного комитета РК тесно связано с Россией. Только после приобретения независимости был создан Государственный комитет финансового контроля (при Кабинете министров РК), потом данный комитет был передан в ведение Министерства финансов Республики Казахстан. Все эти преобразования требовали создания независимого института внешнего финансового контроля, что и обусловило создание Счетного комитета. Счетный комитет РК был образован согласно указу Президента Республики Казахстан от 19 апреля 1996 года «Об утверждении Положения о Счетном комитете по контролю за исполнением республиканского бюджета». По мнению Омархана Оксикбаева вышеназванный нормативно-правовой документ не мог полностью регламентировать деятельность Счетного

комитета. Поэтому 2002 году был принят Закон «О контроле за исполнением республиканского и местных бюджетов». Позже полномочия Счетного комитета были значительно расширены Бюджетным кодексом РК от 2004 года [1].

Согласно положению «О Счетном комитете по контролю за исполнением республиканского бюджета» от 2002 года, основной деятельностью Счетного комитета являлся проведение *внешнего контроля за исполнением республиканского бюджета, использованием активов и займов государства*. До сегодняшнего времени Счетный комитет РК осуществлял контроль исключительно за исполнением республиканского бюджета, за исполнением полноты и своевременности поступлений в республиканский бюджет, а также за использованием активов и грантов государства. В соответствии с последними изменениями и дополнениями вышеуказанный нормативно-правовой документ (точнее с 2016 года), Счетный комитет является высшим органом *государственного аудита и финансового контроля*. Здесь мы видим, что число объектов финансового контроля значительно расширено. Что касается структуры самого Счетного комитета, то она выглядит следующим образом, руководство - руководство состоит из советника Председателя и помощника Председателя, дальше отдел государственного аудита, административный отдел, отдел оценки и контроля качества, отдел планирования, анализа и отчетности, отдел методологии и международного сотрудничество, юридический отдел, отдел управления персоналом и информационной безопасности. Основываясь указанным данным на сайте Счетного комитета, хотелось бы отметит основные направления отдела методологии и международного сотрудничество. Данный отдел осуществляет работу по вопросам внешнего государственного аудита и финансового контроля, обеспечивает методологическое взаимодействие Счетного комитета с органами государственного финансового контроля и осуществляет и координирует международное сотрудничество. Ведет основополагающие работы по сотрудничеству, организацию осуществления и решению вопросов стоящими перед органами финансового контроля [2].

Если говорить о составе Счетного комитета РК то, он состоит из 9 человек: Председатель и два члена Счетного комитета – назначается Президентом Республики Казахстан, по три члена Счетного комитета – каждой из палат Парламента самостоятельно, без участия другой Палаты [3]. Несмотря на отражение в Конституции нормы по назначению состава Счетного комитета, его подчиненность и подотчетность Президенту Республики Казахстан. То есть, ежеквартально Счетный комитет информирует Главу государства о проделанной работе и ежегодно представляет годовой отчет на рассмотрение Парламента Республики Казахстан, который является заключением к отчету Правительства об исполнении республиканского бюджета, эти нормы соответствует требованиям, предъявляемым INTOSAI. Согласно требованиям международных стандартов в области международного финансового контроля, высший орган финансового контроля страны должен осуществить принцип независимости. Скажем, Лимская декларация (Лимская декларация была принята IX Конгрессом Международной организации высших органов финансового контроля (INTOSAI) в г. Лима (Республика Перу) в 1977 г.) провозглашает в качестве базового принципа деятельности контролирующего органа независимость, понимаемую как независимость органов, независимость членов и сотрудников этого органа, как финансовая независимость контрольного органа. Такая норма имеет отражение в Конституции РК, но несмотря на эти нормы на практике встречается моменты когда Парламент отчитывает Счетного комитета РК. Счетный комитет подотчетен только Президенту РК, он является не зависимым государственным органом, например как Национальный банк Республики Казахстан. Опираясь на декларацию, можно полагать следующее, однако государственные органы не могут быть абсолютно независимы, так как они являются частью государства в целом, но в то же время высший орган финансового контроля должен иметь функциональную и организационную независимость, необходимую для выполнения возложенных на него задач [4]. Также, декларация устанавливает принципы взаимодействия контрольного органа с парламентом, с правительством и администрацией, права органа финансового контроля, методы его деятельности.

В дополнение к отмеченному следует подчеркнуть, что уже пятнадцать лет тому назад постановлением Счетного комитета утверждены Стандарты внешнего и внутреннего контроля за исполнением республиканского и местных бюджетов. В основу стандарта которых были положены Ревизионные стандарты INTOSAI. Сегодня высший орган финансового контроля Казахстана является полноправным членом Международной организации высших органов аудита (INTOSAI). Опираясь на данные приведенные, на официальном сайте Счетного комитета РК, можно сказать что данный орган является членам ниже следующих международных организаций высших органов финансового контроля:

1. INTOSAI – Международной организации высших органов аудита, с мая 2000 года;
2. ASOSAI - Азиатской организации высших органов аудита, с октября 2000 года;
3. EUROSAI - Европейской организации высших органов аудита, с октября 2003 года;
4. ECOSAI - Организации высших органов аудита стран экономического сотрудничества, с января 2004 года;
5. Совета руководителей высших органов финансового контроля государств-участников Содружества Независимых Государств, с 2000 года [5].

Вопрос улучшения деятельности государственных органов финансового контроля, государство решает путем соотношении действующего законодательства с положениями Лимской декларации и ставит перед собой задачу вывести всю систему на определенно качественный уровень. Изучив Декларацию можно сказать следующее, в данном документе предусмотрены цель контроля, разные виды контроля – предварительный контроль и контроль по факту; внешний и внутренний контроль, формальный контроль и контроль исполнения. Декларация также провозглашает в качестве одного из средств повышения эффективности работы органов финансового контроля международный обмен опытом. В связи с этим представителями Счетного комитета ведется тесное сотрудничество в области государственного контроля, а наиболее важной перспективой развития органов финансового контроля является обеспечение институциональной и финансовой независимости.

В результате проведенного исследования можно считать, что среди государственных органов Счетный комитет РК занимает особое место. Поскольку он осуществляет внешний контроль за расходованием бюджетных средств государства.

По итогам проведенного анализа деятельности Счетного комитета РК можно сделать вывод. Необходимо построение единой системы органов государственного финансового контроля, для повышение уровня качества ревизий нужно по больше привлекать независимых аудиторов. Президент РК своем выступлений отметил, что органы финансового контроля должны работать по модели мировых аудиторских компаний с усилением экспертно-аналитической составляющей. В рамках совершенствования системы государственного аудита запланировано реформирование Счетного комитета и органов финансового контроля, сообщил Президент Казахстана Нурсултан Назарбаев в своей статье «План нации - Путь к казахстанской мечте» [6].

Литературы:

1. СМИ о Счетном комитете. // Электронный ресурс – Режим доступа:URL: http://esep.kz/rus/showin/article/1081. (15.03.2018 дата обращение)
2. Структурные подразделения. // Электронный ресурс – Режим доступа:URL: http://esep.kz/rus/showin/article/1966. (10.03.2018 дата обращение).
3. Указ Президента Республики Казахстан от 5 августа 2002 года N 917. Об утверждении Положения о Счетном комитете по контролю за исполнением республиканского бюджета (с изменением и дополнением от 11.01.2016 № 169).
4. Лимская декларация руководящих принципов контроля. ИНТОСАИ. Адрес сайта: Электронный ресурс – Режим доступа:URL: http://www.intosai.org. (14.03.2018 дата обращение).

5. Общая информация о международной деятельности Счетного комитета. // Электронный ресурс – Режим доступа:URL: http://esep.kz/rus/show1/article/18. (16.03.2018 дата обращение).

6. Казахстана Нурсултан Назарбаев. «План нации - Путь к казахстанской мечте» Электронный ресурс – Режим доступа:URL: http://www.inform.kz/ru/schetnyy-komitet-i-organy-finansovogo-kontrolya-reformiruyut-v-kazahstane_a2857179. (20.03.2018 дата обращение).

Ә. Сақбайқызы.

Халықаралық қаржылық бақылау органдарының қызметіне Қазақстан Республикасының жоғары қаржы бақылау органының қатысуы

Түйіндеме. Бұл мақала Қазақстан Республикасындағы жоғары қаржы бақылау органының қызметін жетілдіру мәселесіне арналған. Мақалада Қазақстан Республикасының республикалық бюджетін пайдалануға бақылау бойынша Есеп Комитеті қызметінің негізгі бағыттары, елдің қаржылық бақылау жүйесіндегі маңыздылығы мен рөлі, сондай-ақ халықаралық стандарттардың белгілі бір ережелері қарастырылады.

Түйін сөздер: Есеп Комитеті, Қазақстан Республикасы, мемлекет, орган, бюджет, қаржылық бақылау, аудит, халықаралық стандарт, декларация, INTOSAI.

A. Sakbaykyzy

Participation of the supreme body of financial control of the Republic of Kazakhstan in the activities of international financial control bodies

Summary. This article is devoted to the issue of improving the activities of the supreme body of financial control in the Republic of Kazakhstan. The article examines the main activities of the Accounts Committee for control over the use of the republican budget of the Republic of Kazakhstan, the importance and role in the financial control system of the country, as well as certain provisions of international standards.

Keywords: Accounts Committee, The Republic of Kazakhstan, state, body, budget, financial control, audit, international standard, declaration, INTOSAI.

СЕКЦИЯ «ДУХОВНОЕ ОБНОВЛЕНИЕ И НОВЫЕ ПАРАДИГМЫ ОБУЧЕНИЯ ЯЗЫКУ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ»

УДК 372.881.1.161.1

Г. Абдыгалиева, А. Оразыхан
Научный руководитель – Р.Р. Баркибаева, канидат пед.наук., ассоц. профессор
Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева, Казахстан, г. Алматы

SMS-СООБЩЕНИЯ КАК ЧАСТЬ МОЛОДЁЖНОЙ КУЛЬТУРЫ

Аннотация*. В статье говориться о наиболее распространенном и доступном для молодежи способе связи. Рассматриваются особенности электронного способа письменного общения студентов - переписки друг с другом с помощью SMS-сообщений, который представляет собой письменную форму разговорной речи учащихся. Авторы статьи рассматривают SMS-сообщения как новую форму эпистолярного жанра, ставшей частью молодежной культуры.*

Ключевые слова: *коммуникация, sms-сообщения, компрессия, транслитерация, электронная связь.*

Общение с помощью мобильного телефона - сегодня наиболее распространённый и доступный для молодежи способ электронной связи. Мобильная связь осуществляет не только голосовую передачу информации, но и передачу текстовых сообщений, которые называются SMS (Short Message Service). В настоящее время все мобильные телефоны имеют функцию обмена SMS-сообщениями, являющуюся одной из самых востребованных в мобильной связи. Слово «SMS» (эсэмэс) уже вошло в литературный язык и стало общеупотребительным. Передача SMS-сообщений, относится непосредственно к «массовой коммуникации», поскольку общение с помощью мобильного телефона - один из способов передачи информации на большие расстояния. «С развитием коммуникационных технологий вместе с мобильными телефонами в нашу жизнь ворвались и быстро завоевали популярность SMS-сообщения, ставшие неотъемлемой частью молодёжной культуры. По приблизительным оценкам, сейчас в мире около 1000 млн. человек пользуются сотовыми телефонами».

Чем же привлекает молодежь данный вид общения? По мнению психологов, SMS-общение раскрепощает человека: в коротком сообщении можно написать то, что бывает трудно произнести вслух в живой беседе. Некоторые абоненты мобильной связи (студенты не являются исключением) посылают до 30 сообщений в день. Студенты вузов и учащиеся школ широко пользуются SMS-сообщениями по нескольким причинам: этот способ общения экономит время и деньги; SMS-сообщение может быть доставлено в подходящее для твоего адресата время, использовать SMS-сообщения удобно, если необходимо соблюдать тишину. Студенты пользуются услугами мобильного телефона не только в школе на переменах, но и во время уроков (они отправляют короткие текстовые сообщения, чтобы получить подсказку или сверить ответы и решения).

Электронный способ письменного общения студентов - переписка друг с другом с помощью SMS-сообщений - представляет собой письменную форму разговорной речи учащихся. На наш взгляд, появился особый способ общения молодежи - язык SMS-сообщений (или SMS-язык), который строится на использовании определённого сленга и изобретённых ими слов и отличается преобладанием необычных сокращений. Кроме того, постоянно происходит пополнение его лексики из писем электронной почты, из видоизменённой разговорной речи, живущей в чатах и на форумах Интернета. Наконец, короткие текстовые сообщения, представляя собой письменную форму разговорной речи учащихся, отражают естественные процессы, возникающие в SMS-языке.

Важно отметить, что в последние годы заметно возрос интерес к языку SMS-сообщений. Общество начинают волновать проблемы, связанные с культурой речи современных учащихся, в печати появляются отдельные статьи, авторы которых касаются проблемы «мобилемании» среди молодежи.

В них, как правило, пишется о вреде, наносимом языковому сознанию современного читателя и зрителя низкопробными СМИ, их сниженным стилем, речевой небрежностью, отсутствием грамотности. Так, засоряют ли, как пишут авторы статьи, смски язык? Попытаемся ответить на этот вопрос. На наш взгляд, смски - явление с лингвистической и психологической точки зрения скорее позитивное, чем негативное. Исследователи отмечают, что человек, пишущий смски, решает (замечает он это или нет) несколько важных задач, помимо простой передачи содержания.

1) Компрессия текста. Объем смски ограничен, следовательно, нужно сообразить, как уложить максимум содержания в минимум знаков. Сознательно или бессознательно у смс-автора актуализируются процессы свертывания речи и он приступает к сжатию текста. При этом компрессия текста может происходить за счет средств разных языковых уровней:

а) графических: щас (сейчас), skoko, skol'ko (сколько), 2U(to you), пжл (пожалуйста), будь спок (будь спокоен);

б) активное использование безглагольных конструкций - Мне на частнике или на метро?;

в) морфологических: еду вместо уезжаю, говорил вместо поговорил, то есть употребление форм, в которой меньше знаков;

г) словообразовательных : усечение –универ и др.;

д) лексических (часто с использованием иностранных слов): тут вместо здесь, сеть или - net вместо Интернет, shop вместо магазин.

Как видим, в смсках представлены слова в нетрадиционном графическом облике. На наш взгляд, ничего страшного, если молодой человек напишет в смске лав вместо люблю, менеджер торговой фирмы - 4уток, программист хочеца (экономия одного знака по сравнению с хочется), студент - Pripozdal 4utok, если при этом во вступительном сочинении, отчете о командировке, письме в газету они будут уверенно придерживаться нормативной орфографии.

2) Транслитерация, это так называемый транслит - необходимость набирать русские слова латиницей (так приходится делать пользователям нерусифицированных телефонов).

Следует заметить, что смски демонстрируют разнообразные возможности транслитерации:

- одни пишущие ставят вместо Ж - zh, Ц - ts или c, Щ – sch, Ч - цифру 4;
- для изображения русского Ц ставят латинскую букву c или сочетанием ts. - - мягкость согласного обозначается с помощью апострофа или же это обозначение игнорируется
- для передачи йотированных гласных (pokupaju - покупаю) используется j или обходиться без j (pokupau).

Для наглядности приведем примеры:

Privet, Aygero4ka! Ny s prazdnikom tebya, aga!) Nastroenia vesennego tebe, bezoblachnogo neba nad golovoi i ylibok solnechnix - teplix i oslepitelnix! Yra!=));

смс-диалог:

Chert, kogda uzhe zakon4itsa para?!

Poterpy, 5 min ostalos`.:-)

Наблюдения показывают, что типичные коммуникативные задачи, которые решаются с помощью смсок:

узнать о местонахождении (и планах) адресата: Ты где? или Чего не отвечаешь?Чего заблокирован? Опять телефоны отобрали? Ну...Ответь сейчас хотя бы!;

узнать о самочувствии и настроении адресата: Ауууу!!!! Ты жива? или Привет! Как прошли выходные?;

сообщить о своем местонахождении (и планах): Я ещё в краске. Ещё стричься и сушиться. Короче, минут сорок или Я в кино;

сообщить о своем самочувствии и настроении: В сети буду после 9. Очень плохое настроение и куча домашних дел

сообщить о мимолетном текущем впечатлении, о чем-то только что сделанном или увиденном: Ura! Ura! ispolnilas' moya mechta! Ya nakonets-to, pervyi raz v jizni, iskupalsya v prorube!;

выразить в ответ сочувствие, поощрение, благодарность и т.п.: Спасибо) И тебе всякого разнообразного.

Все они предполагают передачу не только смысла, но и эмоционального отношения, позитивной энергии, участия, сочувствия, желания поделиться радостью или печалью.

Неслучайно, в смс нормативные знаки препинания зачастую уступают место смайликам - графическим значкам, передающим определенные чувства:

:) - улыбающийся

;) - подмигивающий

:(- грустный

:D - смеющийся

Они необходимы там, где лексические значения, грамматические формы и порядок слов не могут точно выразить смысл. Они организуют синтаксическую конструкцию так, как это делает интонация в устной речи. Всем этим параметрам отвечает употребление смайликов.

Следует учесть, что все наблюдения, представленные выше, сделаны на русском материале. Как же обстоит дело в казахском языке? Рассмотрим следующие примеры смс - диалогов:

- Сәлем, брат. Амаңсын?
- Шүкір. Не іст жатсн?
- Еш, отған, сеңші? Не жаналық?
- Жа.лық жоқ
- Оқұ как?
- Норм? Өз
- Жаман емес
- Анг айт :) Не қызық?
- Еш. Кешке неісисн? киноға барайық.
- Даже білмеймін. Хаб айтам.
- Ок. Күтем.

или же

- Серый, қалайсын?
- Ниче, пойдет. Өзін?-
- Тоже. Кеше футбол кордба? Не болт?
- Тема 2-4
- Да ну, шынба. Гол кімдер салт?
- Барсада Месси 2 гол? Хави ? иньеста
- Реалда кім?
- Роналдо 2г.
- Еее Мыыықты:) :)
- Бүгн кореснба
- - Нешеде
- 1.30
- Давай, хабарлас
- Ок

Как видим, приведенные примеры показывают, что задача вложить максимум содержания в минимум знаков присутствует и здесь. С этой целью авторы смс используют разного рода сокращения: іст жатсн вместо істеп жатырсың; еш, отған вместо ештене, отырған; жа.лық вместо жаналық; хаб вместо хабарлас; анг (әнгіме) и др. При этом следует заметить, что помимо сокращений на казахском языке используются и на русском. К примеру, норм

(нормально). Характерно и прижившееся английское ОК. Использование смайликов тоже не исключение в казахских текстах смс.

Таким образом, даже небольшой обзор данной проблемы позволяет сделать вывод, что смс-сообщения, несмотря на необычность, ненормативность языкового облика, служат все же средством позитивной частной коммуникации. И, безусловно, рассмотрение смс – сообщений как новой формы эпистолярного жанра, ставшей частью молодежной культуры, интересно и требует дальнейшего изучения.

Литературы:

1. Маклюэн М. Понимание Медиа: Внешние расширения человека. М., 2003

2. Сидорова М.Ю. Рефлексия "наивного" говорящего над языком и коммуникацией (по материалам открытых Интернет-дневников) // Сибирский филологический журнал. 2004, № 1.

3. http://ru.wikipedia.org/wiki/

Ғ. Абдіғалиева, Ә. Оразхан

SMS-хабарлама жастар мәдениетінің бір бөлігі ретінде қараластыру

Түйіндеме. Мақалада қатынас құралының жаңа жазбаша түрі - SMS-хабарламаларының ерешеліктері қарастырылған, Орыс және қазақ тілдерінде жазылған соңғы кезде қолданылып жүрген SMS -хабарламаларына баға беріліп талдау жасалынады.

Түйін сөздер: коммуникация, sms-хабарлама, компрессия, транслитерация, электронды байланыс.

G.Abdigalyeva, A Orazihan

SMS messages as part of the youth culture.

Summary. In this article features of the new written form of communication-SMS messages are shown. Analysis and marks of modern SMS messages in russian and kazakh languages are submitted too.

Keywords: communication, sms messages, compression, transliteration, electronic communication.

ӘӨЖ 809. 434. 2:33 (038)

А. Байдуллаева,

Ғылыми жетекшісі–Жақсылықова К.Б., пед.ғыл.докторы, профессор

Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева, Казахстан, г. Алматы

kulyai@inbox.ru

ҚАЗАҚ ТІЛІНДЕГІ ГЕОЛОГИЯ ТЕРМИНДЕРІНІҢ ЖАСАЛЫМЫ

Аңдатпа. *Қазақ тілінің геология саласы терминдері жалпы тілдік терминжасам үлгілері және жалпы тілге тән сөзтудырушы жұрнақтар арқылы жасалады. Қазақ тілінің техникалық терминдерінің жасалымы қолданыстағы сөз жасамдық модельдер және әдетте жалпы әдеби тілде қолданылып жүрген сөз жасамдық жұрнақтар арқылы жүзеге асады. Кәсіби қазақ тілінің терминологиялық құрамын қалыптастырып, дамыту тәсілдері де әр түрлі. Көбінесе, терминологияны тілдің барлық лексикалық жүйесімен байланыстыратын терминжасамның морфологиялық және семантикалық тәсілі қолданылады. Ұсынып отырған мақалада қазақ тілінің геология саласы терминдерін жасаудың өнімді тәсілдерінің бірі ретінде жалпы тілдегі сөзжасамға тән синтетикалық тәсіл жан-жақты қарастырыла келе, геология ғылымдары терминдерінің жасалу жолдарын әлі де нақтылау қажеттігі айтылады.*

Түйін сөздер: *термин, терминжасам, геология ұғымдары, жұрнақтар, тілдік жүйе, синтетикалық тәсіл.*

Ғылыми-кәсіби қатынас саласында, білім беруде және өндіріс орындарында ғылым тілін қолдануды одан әрі дамыту мақсатында болашақ инженер мамандардың кәсіби тілдік

құзыреттіліктерін қалыптастыру үшін қазақ тілінің техникалық терминдерін жүйелеу және техникалық терминдер сөздігін жасаудың маңызы зор.

Қазақ тіліндегі сөзжасам тәсілдері арасында қосымшалар арқылы сөз жасау, ең өнімді тәсілдердің бірі болып саналады. Сөзжасамның бұл түрі синтетикалық тәсіл деп аталатыны белгілі. Осы тәсіл арқылы туындайтын сөздер екі тілдік бірліктің қатысуымен, сөз және сөзжасамдық жұрнақ, пайда болады

Терминдердің сөзжасамдық жұрнақтар арқылы жасалу жолы жиырмасыншы ғасырдың жиырмасыншы-отызыншы жылдарынан бастап белсенді түрде дами бастады. Ал елуінші-алпысыншы, тоқсаныншы жылдары түркі тілдеріндегі сөзжасам туралы жазылған монографиялық еңбектер жарық көре бастады. Атап айтсақ, Н.А.Баскаков, Т.Гарипов, А.Ы.Ысқақов, Ғ.М.Мұсабаев, Н.Оралбаева, А.Қалыбаева және т.б. Ғалымдардың еңбектерінде барлық сөзжасамдық жұрнақтарға толық сипаттама беріледі: - *шы / - ші, - лық / - лік, дық / - дік, - тық/-тік , - ма / - ме, - ба / - бе, - лы / -лі, - ды / - ді, - ты / -ті, - қы /- кі, - ғы /- гі , – ы / - і / - и/ - ған / - ген, - (- кан/ - кен), - тын / - тін, - сіз /- сыз, - у*[1, 20б.] .

Қазақ тіліндегі жоғарыда аталған сөзжасамдық жұрнақтардың геология саласындағы терминжасаудағы өнімділігіне тоқталып кетсек*:* - *шы / - ші* қосымшасы қазақ тілінде терминжасамда кәсіп иесін, мамандық иесін білдіруде өнімді қызмет атқаратыны: *бұрғылаушы, зерттеуші, т.б.;* ал - *лық / - лік, - дық / - дік, - тық/ - тік* сөзжасамдық жұрнақтары арқылы осы салаға қатысты сын есімдер жасалатыны: *механикалық бұрғылау, теңіздік бұрғылау, беттік активті зат* жоғарыда аттары аталған ғалымдардың ғылыми еңбектерінде дәлелденген мәселе.

Геология саласындағы терминдерді талдаудың негізінде бұл жұрнақтар арқылы төмендегі сөздердің жасалғанын анықтадық: *аралық, жылулық баланс, беріктілік, құрылымдылық бұрғылау, механикалық бұрғылау, роторлық бұрғылау, бұрғылық болат, бұрғылық құбыры, вакуумдық қайта айдау, технологиялық газ, геологиялық талдау, жабдық, жемірлік, заттың қауіпсіздік сипаттамасы, бұрғылық камера, кәделеуіш қазандық, кентехникалық инспекция, кернеулік, қазандық, қарқындылық, түсімдік қорлар, қуаттылық, мүмкіндік қуаты, екіншілік өнім, өнімділік, өтімділік, роторлық үстел, сағалық жабдығы, тозу-төзімділік, тығыздық, тереңдік қалдық кен орны, техникалық, сейсмикалық, химиялық, белсінділік, тұтқырлық, бірқалыптылық.*

- *ма / - ме, - ба / - бе, - па / - пе* сөзжасамдық жұрнақтарының етістіктерге жалғануы арқылы зат есімдер жасалады: *анкер бұрандама, барлама аудан, аэрокірме, бұрандама, жыныстың ашылымы, қаптама, қойма, салма, сынама алу, сындырма, жылжыма су, тартпа, таңба, озба, кигізбе, серіппе*. Бұл жұрнақтар терминдерді тудыруда өнімді жұрнақтарға жатқызылады.

- *лы / - лі, - ды / -ді, - ты / - ті* сөзжасамдық жұрнақтары мынадай атауларды қалыптастырған: *айналмалы пеш, көмірлі балама, мұнайлы балама, бұрғылау ерітінді, бағдарлы бұрғылау, құбырлы бұрғылау, соққылы бұрғылау, айданды, күрделі жұмсалымдар, жылжымалы модуль, серпінді су, төсенді жыныс, кірінді, көміртекті, көпіршікті қайнау, көпірлі кран, қадабелді, өлшенді, жерасты сыйымдылық.*

- *ы / - і / - и* жұрнақтары арқылы сын есімдер жасалады: *табиғи су, көрнекті геология.*

- *ған / - ген,- (-қан/-кен), - тын / - тін* жұрнақтары арқылы қалыптасқан атаулар: *тұзсыздандырылған су, байытылған сұйық, суланған ұңғыма, сарқылған ұңғыма, қисайған ұңғыма; деломиттенген әктас, зерттелмеген кен орны, әктелген, су сақтайтын қойма, жыныстың ашылымы, газ шығаратын қат.*

Геология саласындағы терминдік тіркестер құрамынан - *дар / - дер, - тар/- тер, - лар/- лер* түріндегі көптік жалғаулары тұрақты қалыпта кездесіп отырады. Мысалы: *күрделі жұмсалымдар, көмірсутектер, қорлар негізі, баланстанған қорлар, баланстық қорлар, түсімдік қорлар, қорлар тығыздық.*

-сыз/-сіз жұрнақтары арқылы жасалған геология терминдері кездеседі: *жалынсыз жанарғы, сусыз , лайсыз, мұздықсыз.*

- *қы /- кі, - ғы/ - ғі* жұрнақтары арқылы қазақ тілінде құрал-жабдықтардың атаулары жасалады: *ақаутапқы – дефектоскоп, ауытқы – аномалия, белгі – отметка, көтергі – подъем, қаңқа – каркас; алғашқы өндірім – добыча начальная, сыртқы күш – внешняя сила, ішкі құбыр – внутренняя труба.*

- *ғыш /- ғіш, - қыш/ - кіш* жұрнақтары арқылы да құрал-жабдықтар атаулары жасалады: *айырғыш - сепаратор, ауажылытқыш –воздухонагреватель, ауаүрдегіш – воздуходувка, ауырлатқыш – утяжелитель, белгіберғіш – сигнализатор, дірілдеткіш – вибратор, дозалағыш – дозатор, ертгіш – растворитель, жапқыш – заслонка, желдеткіш – вентилятор, жинағыш – накопитель, көреткіш – показатель, қыздырғыш – нагреватель, сорғыш – насос.*

-қын / - кін, - ғын / - гін жұрнақтары да геология терминдерін жасауға қатысады: *көшкін, сығылған ауа, т.б.*

-ым /- ім, дік / - ік, лық / - лік жұрнақтары арқылы қалыптасқан терминдер: *бұйым, игерімдік бұрғылау, қысымдық, опырылым, өнім, өндірім, тазартым имараты*.

Келтірілген мысалдардан байқағанымыз, қазақ тіліндегі терминжасамдық жұрнақтар белгілі бір сөз табына қатысты болып келеді. Демек, белгілі бір сөз табының терминжасамдық жұрнағы сол сөз табын толықтырып отырады.

Ғылыми зерттеу еңбектерде сөздерді байланыстыруда кейбір көмекші сөздердің қызметі де маңызды рөл атқаратыны айтылған. Жоғарыда көрсетілген тәсілдердің ішіндегі морфологиялық әдіс ең жиі қолданылатындардың бірі деп есептеледі. «Терминдердің жасалып, қалыптасуына әсер ететін бірден-бір құрал – жұрнақтар. Сондықтан, тілде жұрнақтарды есім мәнді терминжасаушы жұрнақтар және етістік мәнді терминжасаушы жұрнақтар деп ажырату қалыптасқан» [2, 63б.].

Етістік мәнді термин тудырушы жұрнақтардың -у жұрнағы болып табылады деп есептеледі. Мысалы: *тотығу, қорыту, жайылу, эксплуатациялау және т.б.*

Басқа да ғылым салалары сияқты геология терминдерінің жүйесін байытуда аталған терминжасам тәсілі негізгі болып табылады.

Қазақстан Республикасының экономикасын және техникалық бағыттағы халықаралық қатынастарының кеңеюі, әртүрлі ұлттық мемлекеттердің экономикасына кіріккен бірлескен өндіріс орындарын тәжірибеге енгізді, көптеген мамандардың алдына кәсіби әрекеті мен кәсіби қатынастың құралы ретінде мамандық тілін меңгеру міндетін қойып отыр. Қазіргі уақытта, бірнеше тілді еркін меңгеру олардың кәсіби білімінің маңызды көрсеткіші, сонымен қатар кәсіби және әлеуметтік мансабының маңызды факторларының бірі болып табылады.

Әр түрлі тілде сөйлейтін мамандар арасында ақпарат алмасу күннен күнге ұлғая бастауына байланысты терминография тілдік қатынастың теориясы мен тәжірибесін, аударма сөздіктерді құрастырудың құралы ретінде ерекше рөл атқарады.

Ғылыми коммуникация, білім беру және әлемде ғылыми білімді одан әрі дамыту бағытында студенттердің кәсіби тілдік құзыреттіліктерін қалыптастыру үшін терминологиялық көптілді сөздіктерді құрастырудың теориясы мен практикасын жетілдіру үлкен маңызға ие.

Әлеуметтік ғылымдардың рөлінің көтерілуі, ақпарат алмасудың күннен күнге ұлғаюы бұрын қалыптасқан және де жаңадан дамушы білім саласы ретінде геология терминдерін жүйелі зерттеу қажеттігін тудырып отыр.

Геология терминдерінің қалыптасу тарихы инженерлік геология, экология, гидротехниканың, геодезия және басқа ғылымдардың дамуымен, кейін елімізде геоэкология саласының жеке ғылым ретінде қалыптасуымен тығыз байланысты. Осыған байланысты геология терминдері тіл білімінің, ауыл шаруашылығы, география, химия, физика, тағы басқа саплаларға қарағанда жаңа қалыптасып жатқан жас жүйе болып табылады. Қазіргі уақытта геология терминологиялары біраз қалыптасқан, бір қалыпқа келген, бірақ әлі даму үстіндегі жүйе болып табылады.

Тәжірибеде байқағанымыз, геология терминдері қазіргі заманау ғылыми терминологияның бастау көзі грек және латын терминдік элементтерін кеңінен пайдалану

арқылы қолданысқа енген. Ол барлық ғылым салаларына тән құбылыс. Мысалы, *геодезия, геофизика, геология, геокриология, геология, экология* ұғымдары және т.б., аспаптар, тетіктердің аттары : *газ генераторы, газ құбыры.* Қазақ тіліндегі салалық зат есімдердің атаулары девербалдық, деноминалдық аффикстер көмегімен пайда болады және де зат есімдер бір уақытта етістікпен де, негізгі аталымдармен де аффикс арқылы пайда болған. Мысалы, ғылыми-техникалық терминдерге қатысты геология саласында мынадай мысалдар келтіруге болады: *анықтау – определение; сулану – обводненность; бұлану – улетучиваться; құйындау – завихренность; бұрау – кручение; өңдеу – обработка.*

Қазақ тіліндегі *-қы, -кі, -ғы, -гі* жұрнақтары: *бұрғы– сверло; қондырғы – установка;* құрылғы – устройство; *-ғыш, -гіш, -қыш, -кіш: буландырғыш, бөлгіш, микрокескіш, кернжұлғыш, тірегіш консоль, пневмосоққыш, булатқыш, тежегіш, ұстағыш* сияқты сөздердің жасалымында қолданылады.

Аффикс *-лық/-лік,-дық/-дік* – бүкіл түрік тілдерінде ең өнімді сөз тудырушы жұрнақ саналады, мысалы: *тереңдік қалдық кен орны – глубокое остаточное месторождение, техникалық – технический, сейсмикалық – сейсмический, химиялық – химический, белсенділік – активность, тұтқырлық – вязкость, бірқалыптылық – устойчивость (грунтов).*

Көріп отырғанымыздай, сын есім аффиксі, зат есімдерге қосылып жаңа зат есімдерді қалыптастырады, мысалы*: тереңдік – глубина, белсенділік– активность, бірқалыптылық– устойчивость, -ма/-ме, -ба/-бе,-па/пе* аффикстері етістіктерге қосылып, сондай зат есімдерді қалыптастырады, мысалы: *өндірме орны – предприятие, су қоймасы – водохранилище, тапсырма – поручение, хабарлама – извещение, айналма – завиток, саптама сақинасы – кольцо (на рукоятке), жапсырма – заклепка.* Қазіргі таңда олар әлі де жаңа кәсіби терминдердің қалыптасуына белсенді қатысады, мысалы: *айырма– разделение, ысырма – задвижка, айналма – вращение, ойма – ролик, құрама – состав*. Қазақ тіліндегі -у жұрнағының көмегімен де біраз терминдер жасалады, мысалы: *жабдықтау – оборудование, анықтау – уточнение, су жинау – сбор воды, қышқылдану – окисление, тазарту – очищение, салқындату – охлаждение, алып шығу – извлечение, су қабылдау және дайындау – прием и подготовка воды, қысылу – сжатие, бұрғылау – бурение, су алмасу – водообмен, орнықтыру – заложение скважины, орталықтандыру – центровка, ылғалсыздану – обезвоживание, құдықты бітеу – забой скважины т.б.*

Қорыта айтқанда, қазіргі уақытта геология ғылымында өзінің төл терминдерімен қатар, басқа межелес салалардан – геология, география, геодезия, геохимия, геофизика, биосфера, инженерлік геология салаларының терминдері қолданылады. Бұл табиғи құбылыс. Тәжірибеде әртүрлі салалық терминологиялық сөздіктерге жасалған талдау, сараптау жұмыстары нәтижесінде геология терминдерінің әр сөздікте әр түрлі берілгенін байқаймыз. Бұл жағдай республикадағы басқа да техникалық ғылым салалары сияқты геология ғылымының терминдерін нақтылап, жүйелеу қажеттілігінің туындапп отырғанын көрсетеді.

Әдебиеттер:

1. Оралбаева Н.О. Қазақ тілінің сөзжасамы.- Алматы, 2012. – 320б.
2. Құрманбайұлы Ш. Терминқор қалыптастыру көздері мен терминжасам тәсілдері. Алматы: Ғылым, 2005. – 208 б
3. Айтбайұлы Ө. Қазақ тіл білімінің терминологиясы мәселелері – Алматы: «Абзал-Ай» баспасы, 2013.
4. Қазақ сөздігі. Алматы: «Дәуір» баспасы, 2013.
5. Салалық терминдердің түсіндірме сөздігі. – Алматы, 2014. 1-31 том.

А. Байдуллаева

Способы образования геологических терминов казахского языка

Резюме. В данной статье рассматриваются актуальные проблемы терминообразования в области геология. Термины отрасли геология на казахском языке в основном образуются с помощью общеязыковых словообразующих аффиксов и терминообразующих моделей. Продуктивными методами термиообразования в области геологии являются аффиксальный способ словообразования казахского языка.

Ключевые слова: термин, терминология, терминообразование, геологические понятия, суффиксы, система языка, синтетический способ.

A. Baidullayeva

Methods for forming the geological terms of the Kazakh language

Summary. In the given article actual problems of term formation in the field of geology are considered. The terms of the branch geology in the Kazakh language are mainly formed with the help of general linguistic word-forming affixes and term-forming models. Productive methods of thermo formation in the field of geology are affixal way of word formation of the Kazakh language.

Keywords: term, terminology, term formation, geological concepts, suffixes, language system, synthetic method.

ӘӨЖ 395.6

М. Ерболат, Г.Н.Невиржанова
Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева, Казахстан, г. Алматы
svetlana.tatieva.79@mail.ru

СӨЙЛЕУ ТІЛДІҢ ТАЗАЛЫҒЫ

Аңдатпа. *Ұсынылып отырған мақалада сөз мәнерлігі жайында сөз болады. Сондай-ақ тілдің мәнерлілігін көрсететін тәсілдер дұрыс қолдану туралы ойлар айтылады.*

Түйін сөздер: *Сөз, сөз мәнерлігі, сөз дәлдігі, сөз айқындығы, сөз тазалығы, қиындық.*

Сөз мәнерлігі дегеніміз – сөйлеушінің немесе жазушының қызықтыра білуі сөзін ұғындыра алу қабілеті. Сөздің мәнерлілік қасиетін бойына сіңіре білген адам, шешендік өнердің өкілі деп саналуға лайық.

Профессор Б. Головин сөздің мәнерлілігінің бірнеше шартын сенімді дәлелдеп көрсетеді. Осы шарттар орындалғанда, ойды барынша шешен жеткізудің мүмкіндігі туады. Ол шарттар мыналар : ойлаудың, сөйлеушінің , сана қызметінің дербестігі; не туралы айтып тұрғанына және ол сөздің кімге бағытталып, арналып тұрғанына назар аудару; сөздің мәнерлілік құрамдарын жақсы білу; тілдегі функциональдық стильдерді бір – бірінен айқын ажырата білу; тілдік дағдыларда қолдануда тәжірибе жасап отыру; жаттығу ісі; мәнерлілікті сақтау үшін психологиялық қажетті жағдайларда жасау ; сөйшеулшінің не жазушының өзінің мәнерлілікті қамтамасыз ететін құралдарды игере білуі де, осы шарттардың барлығы бір жерден шығып, біріккенде ғана,сөздің мәнерлілігінің күш – қуаты, қолданудың қолайлылығына көз жеткізуге болады.

Осы жайларды аз да болса талдай кетудің орайы келіп тұр!

Ойлаудың дербестігі дейтініміз - әр адамның болмысты қабылдау қабілетіне байланысты ұғым екені белгілі. Ал, сөздің мәнерлі болуы көп жағдайда ойлауға және сол ойлаудың өзіндік ерекшелігіне байланысты. Айталық , қай реттерде қайсыбір студенттердің сынақ кезінде жауаптары талап деңгейінен төмен болып жатады. Оның басты себебі – өтілген материалды толық игеруге алмайды да емтихан алдында асығыс оқудың нәтижесінде сол теориялық материалды ой елегінен өткізіп, жан – жақты талдауына уақыттың тарлық ететіні бар. Соның салдарынан сол оқулықтағы тарау немесе параграфтың аумағында түсінетін баяндаумен шектеледі. Соның өзінде әр алуан мысалмен келтіруге де мүмкіндігі болмай жатады. Демек, студент материалды толық немесе жан – жақты игерген болса, еркін, батыл сөйлей алар еді. Ол ойлау өрісінің кеңдігінен туып жататыны да түсінікті.

Екінші шарт бойынша қандай текст болса да саналы түрде құрылғаны жөн. Былайша айтқанда, сөйлеуші алдын – ала не жайында сөйлем екенін және кімдерге арнап сөйлейтінін мұқият ойластыруы керек және мәтін де соған лайық құрастырылады. Мәселен, мектеп жасындағы шәкірттерге арналған дәріс пен жоғары білімді ғалымдардың алдында оқылатын дәріс бірдей еместігі сияқты. Әңгіме олардың мазмұнында ғана емес, сол мәтіндерді қандай тілдік құралдармен жеткізу керектігінде болып отыр.

Сол сияқты, әйтеуір, міндеттен құтылуды мақсат етіп, дайын мәтінді оқып шығу немесе алдын – ала жаттап алған мәтінді қайталап берумен тілдің мәнерлілігіне қол жеткізу қиын. Сондай – ақ тілдің мәнерлілігін көрсететін тәсілдер лексикамен, фразиологиямен шектеліп қоймайды, қажетті жерінде сөз тіркесіндегі сөздердің алмасуы, құрмалас сөйлемдердің құрамдас бөліктерін алмастыру, интонация, тіпті оқшау сөздер сөйлемнің мүшелері де мәнерлік жасауға қызмет етеді.

Тілдің мәнерлілігін сұрыптау үшін функционалдық стильдердің ерекшеліктерін есте ұстау өте қажет, өйткені әр стильде мәнерлілікті тудырудың тәсілдері әр түрлі. Ондай аражікті айыра алмаған жағдайда бір стильге мәнерлілік тудыру тәсілдерін екінші стильге мұндай тәсілдермен шатастырып алу қаупі туады да, сөйлеушінің салқын қанды сөз күлкіге айналып кетуіде мүмкін. Демек сөздің мәнерлілігі болуын қадалаған адам ерінбей еңбектеніп ізденуі керек. Бұл және аз күндік емес, дағдыға айналған еңбек болуға тиіс. Дәлірек айтқанда, сөздің мәнерлі болуын мақсат еткен әр адам көркем, саяси әдебиетті, баспа сөз материалдарын үзбей оқып, радио және теле хабарлардың үздіксіз тыңдап отырғаны жөн.

Мәнерліліктің соңғы шарты бойынша сөйлеушінің немесе жазушының өз мүмкіндігі ескерілуі керек, яғни көп алдында сөйлейтін немесе көпшілікке арнап еңбек жазатын адамның өзінің мәнерлілікті түсініп бағалайтын қасиеті болуы қажет.Оның үстіне, оның өзінің мәнерлілікке қойлатын шартардың орындалатындай мүмкіндігі, бар болса таланты керек деп есептеледі. Өзінің болмысында мәнерліліктің шарттарын орындайтын белгісі жоқ. Адамның мәнерлі сөйлеу немесе жазуы күдік тудырады. Ендеше, бұлда қажетті шартардың бірі болмақ.

Сөздің дәлдігі немесе айқындығы дегніміз – сөздің реальды шындықтағы заттармен құбылыстардың атауларына барынша дәлме –дәл келуі.

Сөздің дәлдігі, бір қарағанда, сөздің дұрыстығына ұқсас көрінеді. Айталық, бір адам екіншісінің қал– жағдайын сұрағанда «жаман емес» деген жауап алуы әбден мүмкін.Бұл жауап– сөз дұрыстығы тұрғысынан сай келеді. Өйткені олар –әдеби тіл нормасына сәйкес айтылып тұр және дағдыда оны айтуға үйреніп қалғанбыз. Объективті баға беру ыңғайында әлі «жаман емес» –тің не орташа, не жақсы, не өте жақсы екендіктерінің біреуін дәлеледесек, сөлеу мәденитіндегі дәлдікті , айқындықты пайдаланамыз.

Сөздің дәлдігі қай халықтың, ұлттың қалыптасқан дағдысында шығып жатады. Тек атаулар мен қимыл-әркетке байланыстығана емес, сөз мағынасында әсіресе ғылыми зерттеу сөйлегенде зор мағынаға ие болады.

Сөздің тазалығы дегеніміз-сөйлеушінің немесе жазушының әдеби тіл нормасын сақтауымен бірге, ана тілінің мүмкіндігін пайдалана білу.

Тіл тазалығының да тілдің дұрыстығына ұқсаса жерлері кездеседі, тіл мәдениетінің ең басты коммуникатвитік сапаларының бірі болғандықтан сөздің тазалығына ерекше мән беріледі. Дәлірек айтқанда, сөзді қолданғанда баламасы бар сөздердің әдеби тілге қатысты бірде-бір ұғынықты ана тілінің тазалығын танытатын сөзді таңдай білу керек. Оларға мәселен, ана тіліндегі балмасы бола тұра, басқа тілдерден енген сөздерді талғамсыз қолдану, мамандыққа байланысты шағын ортада кездесетін сөздер.

Тіл тазалығына кедергі келтіретін ілгері де айтылған жайлардың бірі – варваризмдер. Қазақ тілінің қазіргі қолдану жағжайында басқа шетел тілдерінен тіліміздің шұбарланып жатқан құбылысты байқау қиын емес. Демек, тиісті көркем, ғылыми әдебиетті пайдалану мақсатында тіл арқылы қарым – қатынас жасау барысында тілді игерудің маңызы зор. Алайда, орыс тілді пайдалану жағдайында есерерлік жайлар да байқалады, соған қарамастан кейбир азаматтар варваризимге ұрынып жатады, қазақ тіліндегі баламасы белгілі бола тұра, орыс сөзін қолдану ол тілді де, ана тілін де сыилау деп есептемесе керек.

Сөздің қисындылығы дегеніміз- жеке сөздің, сөз тіркесінің грамматикалық тұлғалардың өз орнында қолданылуын айтады.

Сөз қисындылығын функцональдық стильдерден бөлек қарауға болмайды. Әсіресе, функцональдық стильдерде сөздердің қалай жумсалу керектігі көрініп тұрады. Мәселен, ауызекі сөйлеу ресми стильдегі сияқты стандарт тілмен қарым- қатынас жасау күлкі туғызар еді: сатиралық немесе юморлық мақсатта солай етудің де керектігі болар, бірақ тура

мағынасындағы сөздік пайдалану табиғатына қарағанда әр стильдің өзіне лайық синтаксистік құрылымының болғаны жөн. Сондай ақ, іс қағаздарын толтыру кезінде көркем әдебиет тіліндегідей сөздің стилистикалық бояу қолданудың еш қиснының болмайды.

Сөздің қисындылығы көп жағдайда әңгіме мазмұнының кімге, қандай аудиторияға арналғанына да тікелей байланысты болып келеді.

Тілдің көркемдігі мен байлығы тек сөйлеу кезінде ғана жүзеге асатын тұрақты құбылыс, қалыптасқан қағида бойынша әдеби тілдің нормалары болуы тиіс. Жоғарыда айтып өткендей, оның тілдік (лексико-грамматикалық), прагматикалық, коммуникативтік, этикалық нормалары бар. Жастардың сөйлеу мәдениетін арттыруда белгілі дәрежеде осы нормаларға сүйенеміз. Тіл білімі бойынша ғылыми еңбектерде көрсетілгендей, сөйлеу мәдениеті мен дағдысы бірізділікке, тілдік бірліктерді белгілі бір тәртіп, заңдылыққа бағындыра жұмсайтын морфологиялық, синтаксистік, лексикалық, орфоэпиялық, орфографиялық, стилистикалық нормаларға негізделеді. Бұл нормалар қайдан туындайды деген сұраққа тілтанушы ғалым Р.**Сыздықова** өзінің мына бір пікірінде «Норма – негізінен **тілдің өзі ұсынған** тәртіп, нормалану – сол тәртіптерді **тілдің өзінің** қалыптастыруы» деп жауап береді. Демек, әр тілдің өзіндік табиғатынан келіп туындайтын табиғи нормалар ғана тіл болмысын сақтап тұрады. Біздің ана тіліміз түркі тілдері жүйесіне енетіндіктен, кейбір ортақ заңдылықтар сақталуы тиіс. Осындай табиғи әрі тарихи нормалардан ажырамасақ, тіл табиғаты да бұзылмайды.

Тілді пайдалану, яғни сөйлеу әр адамның ішкі мәдениетіне байланысты. Сөйлеу мәдениеті, жазу мәдениеті, оқу мәдениеті ұғымдары бір-бірімен тамырлас, келіп, сөйлеу өнерін құрайды. Сөйлеу мәдениеті әрбір мәдениетті, парасатты адам үшін өте маңызды тілдік дағдыға айналуы керек.

Әдеби тілдің мәдениетін арттырып, нормаларын анықтап, жетілдіре түсу тіліміздің, жалпы ұлтымыздың болашағы үшін маңызды мәселе екендігі даусыз. Қазір мән бермей жүрген тілді қолданудағы кемшіліктер мен олқылықтар түптің түбінде тіліміздің табиғатының бұзылып, тамырынан ажырап, сапасының төмендеуіне әкеледі. Қазір филология ғылымында лингвистикалық экология мәселесі көтеріліп жүр. Тіл функциясында стилистикалық қатынастардың бұзылуы, сөйлеу этикасының төмендеуі, тілдік жағдаят, тілдік сана, тілдік тұлға мәселелерін сандық және сапалық тұрғыдан зерттеу, мониторинг жасау лингвистикалық экология мәселелеріне жатады.

Жүсіп Баласағұн бабамыз **«Ақыл мен білімнің тілмашы — тіл»** деп айтқан екен, демек ақылымызды, біліміміздің танытатын бірден-бір дәнекер құрал – сөз. Қазіргі заманның прагматик жастары осы ақиқатты, ақылың мен білімің сауатты сөйлеу мен жазудан басталатынын барынша ұғынып, тіл мен әдебиетті құрметтеуге үйренуі керек. Ана тілдің жүйесі мен жөнін, стильдік ерекшелігі мен эстетикалық сипатын назарда ұстап, тереңдей беру қажет.

Оқыту үдерісіне қосымша тіл мәдениетіне байланысты тәрбиелік іс-шараларды да үнемі жүргізген жөн. Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ-дың филология және әлем тілдері факультетінде түрлі бағыттағы тілдік клубтар, лингвистикалық болжау орталығы, ғылыми-шығармашылық бағыттағы «Көкжиек» клубы, жас аудармашылардың «Тәржіман» ұйымдары жұмыс істейді. Бұл студенттік ұйымдардың бәрінің де мақсаты – жастарға рухани тәрбие беру, тіл мәдениетін, тұлғалық қабілеттерін шыңдау. Мәселен, «Көкжиек» ғылыми-шығармашылық клубының көркем туынды әлемі талданатын дәстүрлі оқырмандар конференцияларында тіл мәдениеті мәселелеріне мән беріліп отырады.

Б Момышұлының «Тіл тазалығы үшін күрес – ешқашан толастамайтын мәңгілік күрес» деген афоризмі әр қазақтың есінен еш шықпайтын қағидасы болып қалуы керек.

Әдебиеттер:

1. Ф. Ш. Оразбаева. «Тілдік қатынас негіздері» Алматы 2005 ж
2. А. Б. Салқынбай «Тіл және мәдениет» Алматы 2001ж
3. М. Балақаев «Қазақ тілінің мәдениеті» Алматы 1971ж
4. Т. Қордабаев «Қазақ тіл білімінің мәселелері» Алматы 1991 ж

Ерболат М., Невиржанова Г.Н, Татиева С.С.
Чистота и уместность языка речи

Резюме. В данной статье рассматривается о выразительности речи. Так же как и выразительность языка будет отражением на правильном использовании подходов.

Ключевые слова: слово, выражение, точность и прозрачность слова, чистота слова.

Erbolata M., Nevirzhanova G.N., Tatiyeva C.C.,
Linguistic cleansing and wmestnost speech

Summary. This article about the expressiveness of speech. As well as the expressiveness of the language will be a reflection on the correct use of approaches.

Keywords: word of vırajenïe toçnost and transparency words, the purges of words.

УДК 372.881.1.161.1

З. Канатбеккызы, К.К. Демеубекова
Научный руководитель− Демеубекова К.К.,канд. фил. наук, сеньор-лектор
SATBAYEV UNIVERCITY, Казахстан, г. Алматы
karlik_1971@mail.ru

ЯЗЫК КАК ЗЕРКАЛО НАЦИОНАЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ

Аннотация. *В статье речь идет о познании жизни другого народа через язык. Приводятся примеры фразеологизмов и выражений с фоновыми знаниями менталитета других национальностей, проживающих на территории Казахстана, которые выступают как культурно-исторические сведения традиционного характера.*

Ключевые слова: *Национальность, поликультурная личность, биречье, выражение, традиции, среда, языковой эквивалент, лексическое соответствие.*

Современный Казахстан является многонациональной средой для людей разных национальностей и верований. С помощью знания других языков происходит процесс обновления взглядов на окружающий нас мир – иное мировосприятие, формирующее поликультурную личность, которая обладает развитым чувством понимания других культур и умеет жить в мире и согласии. Поликультурное общение предполагает личность, обладающую межкультурной компетенцией, сформированной на базе знания не менее трёх языков и культур (родной и двух неродных). Основными критериями поликультурной личности являются конфликтоустойчивость, толерантность – возможность человека к ведению диалога с представителями других культур. «Казахстан должен восприниматься во всём мире как высокообразованная страна, население которой пользуется тремя языками: казахский язык – государственный, русский язык как язык межнационального общения и английский язык – язык успешной интеграции в глобальную экономику», – Н.А. Назарбаев «Новый Казахстан в новом мире» [1]. Культурно-образовательная ситуация современного мирового сообщества определяется двумя основными тенденциями в его развитии: глобализацией и информационно-технической революцией. Поэтому обучение иностранным языкам – это передача не только лингвистических знаний, но и ознакомление с языковой картиной мира с целью формирования поликультурной личности, владеющей нормами этикета, культурой межнационального общения.

В Казахстане значительная часть населения является двуязычной, что создает благоприятные условия для овладения иностранными языками. «Двуязычие (биречье) (попеременное использование двух языков одним и тем же лицом, группой лиц и социумом), было и всегда будет прогрессивным явлением в многоязычном социуме» [2, с. 272]. В процессе овладения языками человек знакомится и постигает новую национальную культуру, и вместе с этим всё духовное богатство других языков. Любой народ интересуется особенностями образа жизни других народов. Одним из способов удовлетворения этого извечного интереса является познание жизни другого народа через его язык. Лексика и фразеология любого языка

отражают жизнь во всем ее многообразии. Правда иногда фразеологизмы могут быть не поняты другими людьми и воспринимаются буквально. Однако буквально воспринимают их только те, у кого не хватает фоновых знаний, контекста. А фоновые знания – это всегда среда, в которой ты живешь. Потому то, что понятно русскому (выражение «*траур под ногтями*», например) никогда не будет понятно японцам – там цвет траура белый. В этом смысле фразеологизмы лучше, чем другие какие-то лексические единицы показывают особенность языкового менталитета. Именно поэтому их очень трудно переводить на другой язык, а часто и просто невозможно. Тогда подбирают какой-то аналог. Буквальных переводов и буквального восприятия фразеологизмов быть не может. У множества выражений и фразеологических сочетаний на русском, казахском и английском языках, к примеру, может отсутствовать точное лексическое или стилистическое соответствие, а также не всегда совпадает образная основа слова или выражения и его языкового эквивалента. Например: *Мақтамен бауздау / Без ножа зарезать* (досл. «зарезать ватой») употребляется, когда надо осудить человека, показать его человеческие пороки, недостатки не в открытой форме, не напрямик, а какими-то обходными путями, в виде, казалось бы, необидных, дружеских шуток, разных намёков, выражающих правду, истину, разоблачающих его фактов. Поэтому русское выражение «*без ножа зарезать*» лишь частично отражает смысл данного фразеологизма, т. е. ту часть, которая ставит человека в очень затруднительное положение [3, с.243]; *Өзін қоярға жер таппау / Места себе не находить, комок нервов / To feel antsy* (о беспокойном дёрганом человеке); *Табанын жалтырату / Показать пятки; пятки ззасверкали / To turn one, s back* (обратиться в бегство, быстро бежать); *Талап – азап емес / Попытка не пытка, а спрос не беда / It,s yors for the asking* (действие, поступок с целью осуществить что-нибудь, добиться чего-нибудь, но без полной уверенности в успехе); *Суырып салма ақын / Он за словом в карман не полезет / He know all the answers* (о том, кто боек на язык, находчив в споре); *Жердің түбінде; көз көрмес, құлақ естімес /У черта на куличках, на краю света, куда ворон не залетал / At the back of beyond* шутл. (об очень далёком месте). Английские выражения, как и в других языках, например – *алма мойын, аққу мойын* (каз. в знач. – красивая шея, эпитет красавицы), бывают синонимичными как, например, выше упомянутое *To turn one, s back* (обратиться в бегство) – синоним выражения *To give leg bail шутл.* (удрать, дать тягу) или же как данное фразеологическое сочетание *To dance attendance on /upon/ smb.* (прислуживаться, быть подхалимом) и *To bow /to crouch/ one's* (гнуть спину перед кем-либо, подхалимничать), у которых имеется русский эквивалент – *Ходить на задних лапках*.

Фразеологизмы «бытуют в языке как реликты, передающиеся из поколения в поколение в виде вечно живых духовных ценностей» [4, с.243]. Например: «*Ә» десе, «мә» деу /* не оставаться в долгу; каков привет, таков ответ (досл. «*скажет «ә!», ответит «мә!*»), как бытовое устойчивое выражение, обычно употребляется для психологической характеристики неуважительных и не совсем корректных взаимоотношений людей, в которых подчёркиваются строптивость, чрезмерная острая реакция в поведении одного человека по отношению к другому. Мотивом первоначального возникновения этого выражения является восприятие обращения *«ә»* как грубого, реакция на которое, соответственно, тоже содержит грубость [3, с.55]; *бұйымтайын сұрау / узнать* желание гостя (досл. «*спросить у него, что он желает получить от него*») отражает традиционный обычай казахов, которые считают долгом вежливости спросить перекочевавшего или посетившего свой дом почётного гостя (родственника, тамыра, близкого друга и др.), «*что он желает получить в подарок?*». Согласно этому обычаю, коль это хозяин спросил, то должен без отказа выполнить просьбу *(бұйымтай) гостя* [3, с.83]; *қара таяқ /* интеллигенция (досл. «*чёрная палка*») – именовали тех, кто рано начинал учиться в городе, а также тех, кто вызывал со стороны простых людей протест, т.к. «*таяқ*» переводится с казахского ещё и как «*трость*» и её держание казахами 20-30х г. не являлось элементом одежды казахского народа и вносила буржуазность в их манеры.

Фоновые знания о менталитете других национальностей отражают традиции и историю многих народов. Языки всех этносов, населяющих Казахстан, активно функционируют на бытовом уровне, а казахский и русский языки представлены на уровне национального

использования. Большой интерес с научной точки зрения представляли и продолжают представлять языки народов, проживающих в Казахстане. Так как носители разных языков постоянно контактируют, то наблюдается и постоянное взаимодействие языков. Безэквивалентная лексика является средством создания колорита страны, народа и времени [5, с.28-35]. К примеру, если сказать: (предлагает наутро племяннице) *Может холодник будешь, с вечера оставался ещё, мы то поели / а ты?* нерусский не знает, что такое холодник в русской культуре, или же, если предложить не казаху (приглашает друга к себе домой) *Давно по душам не говорили: давай побесбармачим сегодня, приходи / буду ждать, о делах наших поговорим*, то он может не знать о том, что его приглашают на вечернюю трапезу. Удивление может вызвать выражение относительно русской печи: (внуку на даче) *Давай-ка ты туда ложись на эту печь, теплее будет, внизу всё - же поддувает / морозит видишь как!,* которое предполагает знание человека о том, как эта русская печь построена, в противном случае она может быть не понята: а как же на неё ложиться? Не все могут понять о какой женщине идёт речь: (о знакомой подруги) *Ну, прямо гейша, знаешь / и умна, и образована / откуда она взялась, говоришь?* – девушка, развлекающая гостей или клиентов, из японской культуры); (о родственнице со стороны мужа) *Ну, совсем изменилась / вся такая бизнес-вумен деловая / понимаешь ли* – ассоциирующаяся с Англией преуспевающая женщина, которым характерна национальная окраска той или иной страны. Язык, отражая и сохраняя в себе как культурно-исторические сведения традиционного характера, так и множество фактов современности выступает в качестве зеркала национальной культуры, ее хранителя. Однако, следует отметить, что в современных условиях образ жизни человека определенным образом унифицируется, стираются многие национальные различия, теряется связь человека со своими корнями, обесценивается нравственный опыт предыдущих поколений.

Языки, участвуя в качестве средства общественной коммуникации, и средства воздействия как составной части общественной культуры, подвержены социально-экономическому и общественно-политическому, социокультурному влиянию. Именно образование является важнейшим этапом осознанного формирования основных ценностей и жизненных принципов и способно предоставить студенту благоприятную среду, обеспечивающую гармоничное сочетание развития гуманистических общечеловеческих качеств личности с возможностью полной реализации его национально-культурных, этнических потребностей.

Литературы:

1. Послание Президента РК Н.А. Назарбаева «Новый Казахстан в новом мире»//Издание официальное. Астана, 2007.

2. Хасанулы Б.Х. Языки народов Казахстана: от молчания к стратегии развития (социолингвистические аспекты). – Алматы: Арда, 2007. – 384с.

3. Кайдар А. Тысяча метких и образных выражений: (казахско-русский фразеологический словарь с этнолингвистическими пояснениями). – Астана: ТОО «Білге», 2003, - 368 с.

4. Хасанулы Б. Языки народов Казахстана: от молчания к стратегии развития (социолингвистические аспекты). – Алматы: Арда, 2007.-384с. с ил.

5. Ростова Е.Г. Язык и коммуникация. – М., 1997. – С. 28-35

З. Қанатбекқызы, К.Қ. Демеубекова

Тіл - ұлттық мәдениеттің айнасы

Түйіндеме. Бұл мақалада Қазақстан аумағында тұратын басқа халықтың тілі арқылы өмірінен мысалдары келтіріледі. Қазақстан аумағында тұратын өзге ұлттардың ақыл-ойының негізін білдіретін, мәдени және тарихи ақпараттың сипаты ретінде әрекет ететін фразеологиялық бірліктер мен өрнектерден мысалдар келтірілген.

Түйін сөздер: Ұлт, көп мәдениетті тұлға, бірлік, өрнек, дәстүр, қоршаған орта, тілдік эквивалент, лексикалық хат.

Z. Kanatbekyzy, K.K. Demeubekova

Language as a mirror of national culture

Summary. In this article we are talking about the lives of other people through the language of poznan. Nationality and mentality of the other Virginia Frog examples are given to the glory residing in the territory, they are cultural and

Keywords: nationality, multicultural personality, birechye, expression, traditions, environment, language equivalent, lexical correspondence.

ӘӨЖ 809. 434. 2:33 (038)

М.Рүстембеков
Ғылыми жетекшісі –К.Жаксыликова, п.ғ.д., профессор
Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева, Казахстан, г. Алматы
kulyai@inbox.ru

ГЕЛОГИЯ ЖӘНЕ ГЕОДЕЗИЯ ТЕРМИНДЕРІНІҢ ЛЕКСИКА-СЕМАНТИКАЛЫҚ ТӘСІЛМЕН ЖАСАЛУЫ

Аңдатпа. *Ұсынып отырған мақалада геология және геодезия терминдерінің лексика-семантикалық тәсіл арқылы жасалу мәселесі қарастырылады.*

Кез келген тілдің салалық терминологиялық жүйесінің түзілуіне біріншіден, ұлттық тілдің өзі, екіншіден қоян-қолтық біте қайнасып жатқан өзге халықтардың тілдері негіз болатыны белгілі. Алғашқысы – терминжасамның ішкі көзі, ал кейінгісі – сыртқы көзі екені дәлелді қажет етпейтін аксиома. Бұл жағдай бір тілдің терминологиялық жүйесінің басым бөлігін ұлт тілінде жасалған терминдер құрайтындығына, кейбір тілдерде өзге тілдерден қабылданған кірме сөздердің басым болуына әкеледі. Қазақ тілінің «терминологиялық лексикасын құрайтын терминдену тәсілімен жасалған терминдердің елеулі бөлігі ұлттық әдеби тілдің құрамындағы жалпы қолданыстағы сөздер негізінде жасалған.

Қазақ тілінің салалық терминдері әр түрлі жолмен жасалып, кәсіп тілінің ауқымын, қолданылу өресін кеңейтуде. Мақалада геология саласы терминдерін жасаудың өнімді тәсілдерінің бірі ретінде лексика-семантикалық тәсіл жан-жақты қарастырыла келе, геология және геодезия ғылымдары саласындағы жаңа аталымдар мен терминдердің жасалу жолдарын әлі де нақтылап, жүйелеу қажет екендігі айтылады.

Түйін сөздер*. термин, геология, геодезия, мамандық саласы, лексика-семантикалық тәсіл, терминжасалым.*

Лексика-семантикалық тәсілде сөздің құрамы, тұлғасы ешбір өзгеріске түспейді, өзгеріс тек сөздің мағынасында болады. Сөз дыбыстық, морфемдік құрамын сақтай отырып, тілдегі бұрынғы қолданылып жүрген мағынасының үстіне жаңа мағына қосып алады, тілде жаңа мағынасында да қолданыла бастайды. Сөздің тек мағынасында өзгеріс болғандықтан, бұл тәсіл лексика-семантикалық тәсіл деп аталған. Бұл сөзжасамдық тәсіл көне заманнан бері қызмет атқарып келеді.

Мысалы, *ақ* деген түсті білдіретін сөз, тілімізде «адал» (Ақ жүрген адам азбас (мақал), «айран, сүт» (Ақ мол болсын деп бата береді) «шын, ақиқат» (Ол ақ сөйлейді) және т.б. мағыналарда қолданылады.

Жалпы кез келген тілдің терминологиялық лексикасының түзілуіне негіз болатын екі көзі бар. Оның бірі – ұлттық тіл де, екіншісі өзге халықтардың тілдері. Алғашқысы – терминжасамның ішкі көзі, ал кейінгісі – сыртқы көзі деп аталады.

Бұл көздердің термин шығармашылығында пайдаланылуы ғылыми - білімнің даму деңгейіне, ұлт тілінің қоғам өмірінде алатын орнынан тікелей байланысты. Соған сәйкес бір тілдің терминологиялық лексикасының басым бөлігін ұлт тілінде жасалған терминдер құрайтын болса, кейбір тілдерде керісінше, өзге тілдерден қабылданға кірме терминдер өте көп ұшырасады да, төл терминдердің үлес салмағы елеусіз болып жатады.

Тілші ғалымдар терминологиямыздың 70-80 процентін кірме терминдер құрайтынын айтып жүр.

Қазақ тілінің «терминологиялық лексикасын құрайтын терминдену тәсілімен жасалған терминдердің елеулі бөлігі ұлттық әдеби тілдің құрамындағы жалпы қолданыстағы сөздер негізінде жасалған. Жалпы қолданыстағы байырғы жалпыхалықтық сөздер термин жасаудың барлық жолдары арқылы терминдене алады.

Жалпы қолданыстағы сөз термин қатарына өткенде өзінің бастапқы лексикалық мағынасынан айрылып, мүлде жаңа ұғымды белгілеуі мүмкін. Мысалы, жалпы қолданыстағы *күмбез* сөзі «*мешіт, сарай, т.б. құрылыстардың сәнді өрнектермен әшекейленген шаңырақ тәрізді төбесі»,* және *«әдемілігімен көзге түсетін әшекейлі құрылыс»* деген мағыналарды білдірсе, геологиялық терминологиядағы *күмбез* термині «биіктігі жүздеген метрден мыңдаған метрге дейін жететін, көміліп қалған не қазіргі вулкан конусы» деген ұғымды білдіреді.

Сондай-ақ жалпы қолданыста *қалта* деп «киімнің омырауына т.б. тігіліп, ұсақ-түйек зат салуға арналған бөлігін» - айтса, биологиядағы қалта (бурса) термині «қимылдау кезінде сіңірдің сүйекке үйкелісін бәсеңдететін сіңір, бұлшық ет, тарамыс астында болатын кілегейлі қалтарыс, дорба» деген ұғымды білдіреді.

Жалпы қолданыстағы *күмбез, қалта* сөздерінің терминденуі негізінде геология, биология терминдері жасалған. Терминденудің мұндай жағдайында жалпы қолданыстағы сөздер мен арнаулы саладағы терминдердің таңбаланушылары (означаемое) бөлек-бөлек, ал таңбалаушылары (означающее), яғни лексема екі ұғымға да ортақ болады.

Келтірілген мысалдардағы *күмбез, қалта* сөздері ұғымдардың сыртқы формаларының ұқсастықтары негізінде терминденген. Геологиядағы вулкан конусының пішіні құрылыстың төбесіне, биологиядағы кілегейлі қалтарыстың киімге т.б. қоса тігілетін қосымша бөлікке ұқсайтындығынан сөздің бастапқы мағынасы метафорлану жолымен терминге айналып, басқа-басқа ұғымдар ортақ атауға ие болған.

Нәтижесінде жаңа сөз пайда болып, жүйеаралық (жалпы лексикалық жүйе мен терминологиялық жүйе арасында) омонимдер туындаған.

Терминологиядағы жалпы қолданыстағы сөздердің терминделуі арқылы жасалған терминдердің енді бір бөлігінің таңбаланушылары да, таңбалаушылары да өзінің жасалуына негіз болған сөзбен сәйкес келеді. Мұндай лексикалық қабаттың әдеби тіл жүйесі мен оның терминологиялық кіші жүйесіне бірдей қызмет ететіндігі айтылып жүр.

Біріншіден, терминденуші сөз екі түрлі жағдайда да жалпы әдеби тіл мен оның терминологиялық жүйесіне бірдей қызмет етеді. Омоним туындаған жағдайда сөз екі басқа ұғымды белгілегенімен оның дыбыстық жағы, яғни лексема екі жүйеге де ортақ. Мұндағы ортақтық деңгейінің әркелкілігін олардың арасын бөлудің негізгі шарты ретінде тануға болмайды.

Екіншіден, әдеби тілдегі сөз бір мезгілде екі жүйеге бірдей қызмет еткен жағдайда да сөз бен терминнің арасында елеулі айырмашылықтар болады. Сөз жалпы лексикалық өрістен терминологиялық өріске өткенде жаңа сапаға көшіп, терминге тән қасиеттерді иеленеді. Жалпы лексикалық өрістегі сөзге тән қасиеттерінен айырылады.

Барлау – сөзі жалпыхалықтық тілде – «төңіректі, айналаны, бағдарлау, бақылау». Геологияда – «кен байлығын бағдарлап зерттеу». Ал, халық тіліндегі *барлаушы* сөзі геологияда «кен байлығын іздеуші, зерттеуші» деген мағынада қолданылады.

Қазақ шеберлерінің ағашты, темірді үңгіп тесетін құралын *бұрғы* деп атайды. Геологияда *бұрғы* «тау жыныстарын опырып, үңгіп бұзатын машинаны, аспапты *бұрғы* дейді.

Желі – халық тілінде «ірі қара малды сауған кезде төлдерді (құлын немесе бұзау) байлау үшін екі қазыққа керіп байлаған ұзын арқан. Сонымен бірге қазақ тілінде ауыспалы мағынада *желі* сөзі «бір нәрсенің ұзын-ырғасы, бір-бірімен байланыстылығы, сабақтастығы дегенді білдіреді». Геологиялық термин ретінде *желі* – «екі бағытта біршама ұзақ қашықтықтарға сағаланатын, жер қыртысына тән жарықтардың минералдық заттармен толуынан не жарықтар бойынша тау жыныстардың орнын минералдық заттардың метасоматоздық алмастыруынан пайда болған геологиялық дене» мағынасында қолданылады.

Бір-біріне кірігіп, бірігіп түйдектелген құм, топырақ, тас т.б. қатып қалған кесекті *жентек* дейді. Геология ғылымында осы сөзден шөгінді тау жынысын, тығыздалып қатайған қиыршық тасты білдіру үшін *жентектес* термині жасалған.

Орыс тілінде қолданылатын *руда* термині қазақ тілінде *кен* деп аталған. Халық арасында ол «бай, мол, көп» және «жер астынан қазып алынатын пайдалы қазбалар» деген ұғымдарда қолданылған. Осыған байланысты «Әзіреті Қаратау Әулиенің кені еді» деген сөз қалған. Ол Қаратауда ертеде әулиелер көп болған дегенді аңғартады. Халық тіліндегі *кен* сөзі геология саласында термин ретінде қолданылады. Мысалы: кенді қазу мақсатында жер бетінен кен қабатына дейін не оның бір бөлігіне жету үшін және кен алынатын забойларға дейін күрделі

және дайындық қазбаларын жүргізуді кен *ашу жұмыстары* дейді. Сол сияқты «шығу тегі мен жаралу уақыты ұқсас, белгілі бір геологиялық объектіге орайлас рудалы кен орындары бар сараланған алаңды» геологияда *кенді алаң* дейді.

Ертеде қазақ ұсталаары темірді қыздыру, балқыту үшін сексеуілді өртеп, одан көмір ала білген. Отырықшы (қалалы) жерлерде сексеуілден көмір дайындап, базарға шығарып сататын адамдар да болған. Оларды *көмірші* деп атаған. Осы халық тіліндегі *көмір* сөзі геологияда термин ретінде қолданылып, сол сөздің қатысуы арқылы көптеген күрделі терминдер қалыптасқан. Оған геология саласында қолданылатын мынадай терминдерді келтіруге болады: *көмір геохимиясы* – «көмір туралы ғылымның бір саласы», *көмірдің біріккіштігі* – «кокстенгенде пластикалық күйден өткен көмір түйірлерінің өзара біріккен монолиттер түзу қасиеті», *көмірдің графиттелуі* – «көмір құрылымының өзгеру процесі» *көмірдің ылғалдылығы* – «көмірдегі индексімен белгіленетін ылғалдылық мөлшері», *көмір қабаты* – «бірнеше физикалық, химиялық белгілері бойынша ажыратылатын көмір қабаттарының бөлігі», *көмір маркасы* – «көмірдің өндірісте қолданылу бағытын анықтайтын шартты белгілері жиынтығы» және т.б. Әрине, бұл терминдер қазір сөздердің тіркесуі арқылы жасалған күрделі терминдер деп танылады. Бұның өзі лексика-семантикалық тәсілімен пайда болған *көмір* терминінің өз кезегінде бір ғана термин емес, көптеген термин түрлерін аналитикалық тәсілмен қалыптастыруға негіз болғанын көрсетеді. Бұл қатарға *көмірбілінім* (углепроявление), *көміржаралу* (угленакопление), *көмірлену* (углефикация) тәрізді терминдерді де келтіруге болады.

Қазақ тілінде жазылған не екі тілде (қазақ-орыс) тілінде жазылған еңбектер мен сөздіктерде «біртекті тау жыныстарынан құралған жалпақ геологиялық денені» білдіру үшін қолданылған *қабат* термині халық тілінен алынған. 2013 жылы шыққан «Қазақ сөздігі (Қазақ тілінің біртомдық үлкен түсіндірме сөздігі)» деген сөздікте *қабат* сөзінің халық тіліндегі мағынасы – «қат-қат болған заттың бір қатары, бір қаты», «бөлік, бөлім», «үйдің, ғимараттардың бірінің үстіне бірі салынған бір бөлігі» деген анықтама берілген. (720-б).

Халық тілінде су араласып, батпаққа айналған топырақты, лайды *саз* дейді. Сол сияқты *саз* деп көгалы қалың өскен, дымқыл кең алқапты да атайды. *Саз* сөзінен лексика-семантикалық тәсілмен геология термині жасалған. Геологияла *саз* – «құрамының басым көпшілігін сазды минералдар құрайтын, дәнекерленіп қатаймаған шөгінді таужыныстар». Лексика-семантикалық тәсілмен жасалған *саз* терминінен ары қарай аналиткалық тәсілмен жаңа терминдер де қалыптасқан. Мысалы: *саздардың генетикалық типтері* – «әртүрлі жағдайда қалыптасқан сазды таужыныстардың литологиялық белгілері бойынша ажырайтын типтері», *саздардың минералдық типтері* – «минералдық құрамы бойынша бөлінетін түрлері», *саздардың фациялық типтері* – «сазды материалдардан әртүрлі физикалық-географиялық және геохимиялық ортада шөгу жағдайына қарай бөлінуі». Бұл терминдер *саз* сөзінің басқа сөздермен тіркесуі арқылы қалыптасса, *сазтас* термині екі сөздің *саз* және *тас* бірігуі арқылы жасалған. Халық тілінде бұрыннан бар сөзді пайдалану арқылы (яғни лексика-сематикалық тәсіл) жасалған геологиялық терминдер одан әрі аналиткалық тәсілмен жасалатын (сөздерді тіркестіру, біріктіру) жаңа терминдерді қалыптастырумен бірге, морфологиялық (сөзге жұрнақ жалғау) тәсілмен де көптеген жаңа терминдер қалыптастыруға негіз болады екен. Мысал ретінде бұл қатарға *саздақ* (геологияда – «құм-сазды түйірлерден тұратын болбыр шөгінді тау жынысы»), *жақтауша* (рамка), *жарықшақ* (трещена), *жылжыма* (оползень), *кенділік* (рудоносность), *лықсыма* (сброс), *сусыма* (осыпь), *топша* (подгруппа), *төбешік* (біршама жазық алқаптарда жеке-дара көрініс беретін немесе бір-біріне тізбектеле созылатын онша биік емес, баурайлары біршама құламалы жоталар – хребет, холм) және т.б.

Қорыта айтқанда, лексика-семантикалық тәсіл геология және геодезия терминдерін жасауға белсене араласады. Байырғы сөздердің мағыналық жақтан дамуы ішкі семантикалық құрылымының өзгерісі нәтижесінде жаңа номинативті сема арқылы геология және геодезия терминдері айқындалады.

Оның нақты көрінісі ретінде геология, геодезия және география саласына арналған терминологиялық сөздікті келтіруге болады. Біз солардың кейбіреулерін ғана шолып өттік. Шын мәнінде геология мен геодезия саласына қатысты қалыптасқан терминдер әлденеше жүздеп саналады.

Әдебиеттер:

1. Айтбайұлы Ө. Қазақ тіл білімінің терминологиясы мәселелері – Алматы: «Абзал-Ай» баспасы, 2013.
2. Құрманбайұлы Ш. Терминқор қалыптастыру көздері мен терминжасам тәсілдері (Барлық сала мамандарына арналған әдістемелік құрал). – Алматы: «Сөздік-Словарь», 2005.
3. Қазақша-орысша, орысша-қазақша терминологиялық сөздік. Геология, геодезия және география. ҚР Үкіметі жанындағы терминология комиссиясы бекіткен. Алматы: «Рауан» баспасы, 2000.
4. Қазақ грамматикасы. Астана, 2000.
5. Қазақ сөздігі. Алматы: «Дәуір» баспасы, 2013.
6. Салалық терминдердің түсіндірме сөздігі. – Алматы, 2014. 1-31 том.

М.Рустембеков

Лексика-семантический подход образования терминов геологии и геодезии

Резюме. Предлагаемая статья посвящена лексико-семантическому подходу терминообразования в геологии и геодезии. Как известно, основой формирования отраслевой терминологической системы любого языка, во-первых, является сам национальный язык, а во-вторых, языки других народов. Это аксиома, которая не требует доказательства того, что термины нацинального языкы являются внутренним источником отраслевого терминообразования, а другие языки - внешним источником. Эта ситуация приводит к тому, что большая часть терминологической системы одного языка составляет терминологию, образованную на основе национального языка, а в некоторых языках - преобладающие термины вошли из других языков. Значительная часть терминов, используемых в разных отраслях науки и составляющая терминологическую лексику казахского языка, основана на общеупотребительных словах национального литературного языка.

В казахском языке одним из продуктивных способов терминообразования в геологии и геодезии является лексико-семантический подход. Тем не менее способы создания новых терминов в области геологии и геодезии требует своей систематизации и упорядочения терминов данной отрасли.

Ключевые слова. термин, геология, геодезия, специальность, лексико-семантический подход, терминообрзование.

M.Rustembekov

Vocabulary-semantic approach to the formation of terms of geology and geodesy

Summary. The article is devoted to the lexical-semantic approach of terminology in geology and geodesy. As you know, the basis for the formation of the sectoral terminological system of any language is, firstly, the national language itself, and secondly, the languages of other peoples. This is an axiom that does not require proof that the terms of the national language are an internal source of sectoral terminology, and other languages are an external source. This situation leads to the fact that most of the terminology system of one language makes up the terminology formed on the basis of the national language, and in some languages - the prevailing terms have come from other languages. A significant part of the terms used in different branches of science and forming the terminological vocabulary of the Kazakh language is based on commonly used words in the national literary language.

In the Kazakh language, one of the productive ways of term formation in geology and geodesy is the lexico-semantic approach. Nevertheless, the ways of creating new terms in the field of geology and geodesy require its systematization and streamlining of industry terms.

Keywords. term, geology, geodesy, specialty, lexico-semantic approach, the formation of terminology.

ӘОЖ 395.6

М.Т.Сарина

Ғылыми жетекшісі – Татиева Светлана Сериковна г.ғ.м., лектор

Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева, Казахстан, г. Алматы

svetlana.tatieva.79@mail.ru

СӨЙЛЕУ ДАҒДЫСЫН ДАМЫТУДА ИННОВАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУ ЖОЛДАРЫ

Аңдатпа. *Ұсынылып отырған мақалада қазақ тілін оқытуда инновациялық технологияларды қолдану туралы сөз болады. Сондай-ақ сөйлеу дағдысын дамытуды көрсететін тәсілдер дұрыс қолдану туралы ойлар айтылады.*

Түйін сөздер: *сөйлеу**,** сөйлеу мәнері, сөйлеу дағдысы, инновация, жағдаят**,** инновациялық технологиялар**.***

Тілді оқытудағы ең басты мақсат – оқушының сөйлеуге, яғни айтар ойын жеткізе білуге үйрету.сөйлеу тілдік қарым-қатынас барысында адамның өз ойын жарыққа шығару процесі, өз сөзін екінші біреуге түсінікті етіп жеткізуі. Сөйлеуге үйрету дегенде мынандай ұғымға мән беріледі: бұл – адам мен адамның тілдік қарым-қатынаста бңр-бірімен тілдесуі, сөйлесуі, айтуы. Сонымен бірге айтылған ойдың адамға түсінікті болып, оны қабылдау арқылы екінші адамның оған өзіндік жауап қайтаруы. Бұл сөйлеуге үйретудің бір адамға ғана мәселе емес екендігін көрсетеді. Ол тілдік коммуникация арқылы жүзеге асады. Сөйлеу әрекеті үйрену жолындағы маңызды баспалдақ, қажетті шарт қана емес, ол-адамзаттың қоғамдағы орны, қызметін көрсететін күрделі әрекет. Өйткені, сөйлеу әрекеті адамдық қасиетті білдіретін басты өлшемдердің бірі. Ауызша сөйлеуге үйрету – тілді жалаң үйрену емес, адамның жалпы ойлау қабілетін кеңейту, жетілдіру деген сөз. Жалпы сөйлеу әрекетін меңгеру үшін мына жағдайларды ескеру қажет: Үйрететін тілде сөйлеуге деген қажеттілік; қоршаған орта, жағдайдың әсері; жеке бастың қабілеті; сөйлеудің негізгі мақсатын айқындау.адамға ауызша жеткізуі,

Қазақ тілін оқытуда коммуникативтік мақсатқа жетуде ауызша сөйлеудің маңызы зор. Сөйлеуге үйрету үшін оқыту әдісі жағдаяттық әдіс болуы керек себебі: жағдаяттық сөйлеу әрекетінің табиғи қасиеті болып табылады.

Сөйлеуге үйрету үшін қажетті жағдаяттарды мынадай жолдармен беруге болады:

а) «көз алдыңа елестетіп көр», «қиялдап көр» деген сияқты т.б. тапсырмалар арқылы жағдаят құру;

ә) белгілі бір жағдаятты жасайтын сурет немесе жағдаятты дамытатын, күшейтетін суреттер тізбегіне қарап, соның көмегімен сөйлеу;

б) күнделікті өмірдегі болып жатқан жағдайға ұқсас нәрселерді сипаттау.

Оқытудың ситуативтілігі оқушылар мен мұғалім арасындағы қарым-қатынасқа негізделген жағдайда ғана сабақ үстінде қатынас ситуациясы пайда болады. Е.Пассов ұзақ жылдар бойы жүргізген ғылыми-зерттеу жұмысының нәтижесінде коммуникативтік оқытуда «ситуация» мен «ситуативтілікті» анықтап алу қажет екенін көз жеткізген. «Ситуация» - дегеніміз, қарым-қатынас жасаушылардың, сөйлеушілердің санасында қалыптасқан өзара қарым-қатынасының жүйесі; ал «ситуативтілік – қарым-қатынастармен байланысты» деп қорытынды жасайды. Ол іс-әрекеттерге өзара қарым-қатынастарда мынадай жетекші факторлары болады деп көрсетеді: а) статустық; ә) рольдік; б) іс-әрекеттік; в) ізгілік.

Қарым-қатынас процесі оқытудың мақсатына, жағдайына, мүмкіндігіне қарай үнемі өзгерісте болады. Сондықтан, сөйлеуші сол өзгерістерге байланысты қарым-қатынастағы өзгерістерді де ескеріп отыруы керек. Оқушыларды қарым-қатынастың әр түріне дайындау үшін материалдарды да жиі түрлендіріп отыруды қажет етеді. Осы ұстанымға байланысты тілдік дағдылар да өзгертіліп отырылуы керек. Бұл оқушылардың айтқысы келген ойын басқаша жеткізуге, сөйлеу біліктілігін жетілдіруге, тез сөйлеуге көмектеседі.

Сонда ғана, оқушылар жаңа материалды іс жүзінде қолдануға тезірек машықтанады. Материалжаңа болуы керек, сонымен бірге қайталау кезінде сол қалпында емес, басқа контекстерде өзгертіліп берілуі керек, сол кезде ғана оқушылардың білік дағдылары бірте-бірте дамиды.

Қазақ тілін оқытуда коммуникативті мақсатқа жетуде ауызекі сөйлеудің рөлі өте зор. Себебі, ауызша сөйлеу арқылы адамдар бір-бірін түсінеді, өз ойларын айтады, дәлелдейді, естілген, айтылған, хабарға өз көңіл-күй қатынасын білдіреді. Сөйлеудің екі түрі бар. Олар: монологтық, диалогтық. Диалог- екі немесе бірнеше адамның сұрақ-жауап ретінде сөйлесіп, тіл қатысуы. Диалогтық сөйлеу алдын ала жоспарланбайды, сөйлесу кезінде пайда болады. Оқушылар жалпы, арнаулы сұрақтады қоя алуы, әр түрлі сұрақтарға жауап бере алуы, өтініш, бір нәрсемен келісетінін немесе келіспейтінін білдіре алуы керек. Оқушылардың сөйлеу қарқынын өсіру керек және әр оқушы сөйлегенде кемдегенде екі реплика айтуы керек. Диалогтық сөйлеуді дамытуда дискуссия-сабақ, экскурсия-сабақ, ойын-сабақ, талқылау сабақтарының рөлі зор. Монологтық сөйлеу алдын ала әзірленуді талап етеді.

Қазіргі кезде қазақ тілін оқытуда оқушылардың сөйлеу біліктілігін дамытуда тіректерді қоллаж ретінде пайдалану тиімді болып отыр, себебі ол объектіге және оның компоненттеріне жанжақты қарауға, бірден зейін аударуға мүмкіндік береді.

Тілдік тіркестерді негізге алып, монолог түрінде оқытуда оқушылардың танымдық қызығушылығының деңгейін анықтау, оқушылардың таңдаған, оқыған, көрген мәліметтерін дұрыс қабылдауын қадағалай отырып, оларды монолог түрінде сөйлеуге үйрету, танымдық қызығушылықтары мен шығармашылықтарын дамытуда әдістің тиімділігін дәлелдеу.

Ауызекі сөйлеуді қалыптастыру үшін оқушы әр сабақта жаңа білім алып қоюмен ғана шектелмей, өз бетінше ізденіп, талдап, пікір таластыру деңгейіне жетіп, даму біліктілігін жетілдіріп отыруы қажет. Сонда ғана, оқушы ауызекі сөйлеу мақсатына жете алады.

Қазақ тілін үйрету барысында коммуникативгі оқыту технологиясы төмендегідей мақсатта қолданып отырдым: оқушылардың шет тілінде сөйлеу қабілетін дамыту; тілді мәдениет аралық қарым-қатынас жасаудың басты құралы ретіндс колдана отырып, оқушылардың өздері үйреніп жатқан тілдің мәдениетімен таныстырады; түрлі мәтіндердегі немсе әңгімедегі басты маңызды мағұлматты ұғынуға итермелеу; диалогты, пікірталасты, іскерлік әңгімелерді жүргізе алу қабілетін дамыту; жиі қолданылатын сөз тіркестерін, жаңа сөздерді есте сақтау; грамматиканы ережге сай пайдалануға үйрету; сөйлесу әрекетінде дыбыстарды дұрыс айтуға машықтандыру.

Жүргізілетін эксперимент міндетіне мыналарды атап айтамыз:

1) оқушылардың білім деңгейін анықтау;

2) сабақтарында коммуникативті оқыту технологияларын қолдануда оқушылардың ынтасын, қызынушылын бакылау;

3) сабақтарға коммуникативті окыту технологиясын енгізгеннен кейінгі оқушылардың білім деңгейін анықтау [2, 52].

Ал топтық жұмыстар арқылы оқушылар бойында жауапкершілік, сыйластық, достық касиеттерін калыптастыруға мүмкіндіктің мол екендігін білдік. Өйткені, әр сабақтың соңында практикалық нәтижесі, яғни, қай оқушының материадды қалай меңгергені көрінеді.

«Оқу мен жазу арқылы сын тұрғысынан ойлауды дамыту» бағдарламасы оқушылардың аналитикалық позитивті сыни және шығармашылықты ойлауын дамытуға, сынынпта демократиялық ақуалды тудыруға, мұғалім тек ақпарат беру көзі болуды тоқтатып, оқушыларға сұрақ қоя білуге бағытталған пікірлесуге, қатысуға мүмкіндік тудырушы тәсіл.

Ал оқушыларды бағалауға келетін болсақ, оларды жеке-жекс емес топттық жұмысы үшін бағалап отырдық. Осындай тәсілді қолдану барысында оқушылар өз топ мүшлеріне көмектесуге оны да сабаққа белсенді қатыстыруға, сөйлсуге тырыстырып жатты. Топпен жұмыс жасау барысында үлгерімі төмен оқушылардың пәнге деген қызығушылығы оянып өздеріне деген сенімділік пайда болды.

Осы әдістерді пайдаланғаннан кейін, оқушылардың білім деңгейі фонетикалық деңгейі, лексикалық деңгейі, грамматикалық деңгейі біршама есе өсті ден айтуымызға болады. Себебі, дәстүрлік сабақтан гөрі оқушылардың қызығушылығын арттыру мақсатында коммуникативті оқыту технологиясы негізінде түрлі әдіс-тәсілдерді сабақта қолдану барысында оқушылардың белсенділігі біршама өсіп, оқу үлгерімдері алға жылжыды деп айтуымызға болады.

Біздің ұсынатын бағытымыз осы соңғы айтылғанымен тығыз байланысты. Бұл бағыттың ерекшелігі сонда, мұның түпнегізі оқыту үдерісінің жалпы заңдылықтары бар, соларды белгілі бір жүйеге түсіріп тану және нақты оқыту мақсатына лайықтап ұйымдастыру керек деген идеяға негізделеді. Бұл жерде білім берудің екі жақтылық болмысы да ғылыми негіздер арқылы танылып, жүйеленуі тиіс. Оның бір жағы берілетін білім мазмұнының теориялық деңгейде оқу мақсатына лайық жүйеленуі болса, екінші жағы соны оқыту үдерісін жүйелеп тану болмақ.

Мемлекеттік тіл — аса маңызды да өзекті мәселе, тіл — халықтың жан дүниесі, рухани негізі, ел еркіндігі мен ұлтты танытатын басты белгі. Ол — ұлт болмысын ұғындырып, төңірегіне жұртты топтастырушы, біріктіруші фактор. Сондықтан мемлекеттік тілді білу — өмір талабы, заман сұранысы, қоғам қажеттілігі. Олай болса, тілді өмірдің барлық саласында қолданып, аясын кеңейту жолында әрбір қазақстандық өз азаматтық міндетін атқаруға тиіс.

Ел тәуелсіздігін тіл тәуелсіздігімен астастыра қарап, туған тілдің тұғырын биіктету қамы қолға алынғалы да біраз уақыт болып қалды. «Қазақстан Республикасындағы тіл саясатының тұжырымдамасы», «Қазақстан Республикасындағы Тіл туралы заң» сияқты стратегиялық маңызы бар құжаттардың дүниеге келуі осы бағытта жасалған оң қадамдар. Адамның ой-өрісін, мәдени дәрежесін, ақыл-парасатын, рухани байлығын көрсететін айна. Тіл мәдениетінің өзектілігі әрқашан ескеріліп, қай халық болса да, бұл мәселені айналып өткен

емес. Өнер алды — қызыл тіл» деп қазақ халқы да сөйлеу шеберлігіне үлкен мән берген. Қазіргі таңда тіл мәдениетінің көкейтестілігі арта түсті. Қазақстан Республикасы Президентінің «Тілдерді қолдану мен дамыту бағдарламасында»:

«Тілді дамыту — Қазақстан Республикасы мемлекеті саясатының аса өзекті бағыттарының бірі», сондай-ақ «Мемлекеттік тілді оқытудың саны мен сапасына көңіл бөлу керек» делінген. Елбасы Н.Ә.Назарбаев: «Қазақстанның болашағы - қазақ тілінде», - деп тұжырымдайды. Ал қазақ халқының тіл келешегі — мектеп оқушыларында. Көптеген ғылыми-педагогикалық әдебиеттерді, мерзімді баспасөз ақпараттарын талдап-зерттей келе, бүгінгі күнгі оқушылардың сөз саптауы көңіл аударарлық көпшілігінің тіл мәдениеті төменгі деңгейде деген қорытынды жасауға болады. Олар өз ойларын дұрыс, түсінікті етіп жеткізе алмайды, басы артық бос сөздерді көп қолданып, ойын шашыратып жібереді. Кейбірі орысша сөздерді қосып, араластыра сөйлесе, бірі жаргонмен, диалектілермен сөйлегенді сән көреді. Бұл мәселе туралы көптеп айтылып та, жазылып та жатыр.

Бүгінгі таңда қазақ мектептерінің өзекті мәселелерінің бірі — оқушылардың тіл мәдениетін көтеру, сауатты жаза алатын, өз ойын айқын жеткізе алатын азамат тәрбиелеу. Қазіргі заманымызда қойылған басты талаптардың бірі - өмірден өз орнын таңдай алатын, өзара қарым-қатынаста өзін еркін ұстап, кез келген ортаға тез бейімделетін, белгілі бір ғылым саласынан білімі мен білігін көрсете алатын, өз ойы мен пікірін айта білетін мәдениетті жеке тұлға қалыптастырып, тәрбиелеу. Оқушының жеке тұлға болып дамуы мен алған білімін іске асыруда сөйлеу тілін, әрекетін, тіл мәдениетін, әдебін қалыптастыру педагогиканың қазіргі кезеңдегі өзекті мәселелерінің бірі болып табылады. Осы мәселелерді назардан тыс қалдырмай, кәсіби-бағдар бере отырып оқыту — тіл үйренушінің мектепте алған білімін тереңдетіп, өзі таңдаған мамандыққа сай лексиканы меңгеруіне, өз көзқарасын танытуға, бейнелі, астарлы қазақ тілінің байлығын меңгеруіне жол ашады. Тіл үйренушінің ой-пікірін белгілі бір тақырып бойынша жүйелі түрде өз мамандығына негіздеуге жұмыстар жүргізіледі. Осы арада жоғарыда айтып өткен жаңа технологияның түрлері кеңінен қолданылады, яғни оқытушының шеберлігі аса қажет етіледі. Оқытушы таңдаған технологияны түрлендіріп, аса шеберлік көрсетсе, соғұрлым сабақ мақсатына жетеді деп ойлаймыз. Осы тұрғыдан алғанда, оқытушыға білім берудің тиімді жолдарын қарастыру, таңдай білу еркіндігі тиіп отыр. Кез келген оқыту технологиясы іс-әрекеттің қарқындылығы мен белсенділігін арттырады. Тіл үйренушінің оқуға деген ынта-ықыласын, қызығушылығын жойып алмау мақсатында, алдымен ұғымға сәйкес түсінікті болуын ескеру қажет, берілетін тапсырманың тәрбиелік мәніне көңіл бөлініп, сезімді, қызығушылықты оятатындай құрылуы керектігі ескерілуі қажет.

Әдебиеттер:

1. *Пассов Е.И. Основы методики обучения иностранным языкам. М.: издательство Русский язык, 1977, С. 300.*
2. Малахова Е. Болон процесі. «Басты мәселелер туралы», 2008 ж. 150 б.
3. *Әбдікәрімов Б., Сарбасова Қ.А.* Бастауыш сынып мұғалімдерін даярлауда педагогикалық технологияларды пайдалану // Еуразиялық гуманитарлық институттың хабаршысы. — 2004. — № 3. — 36-б.
4. Даумов Н.Ғ. Оқытудың ақпараттандыру процесінде оқушылардың зерттеу қызметін дамыту: Пед. ғыл.канд. ...дис. —Алматы, 2003. — 12-б.

Сарина М.Т., Татиева С.С.

Способы использования инновационных технологий в развитии навыков речи

Резюме. В предлагаемой статье основное внимание будет уделено использованию инновационных технологий в обучении казахскому языку. Кроме того, можно использовать мысли о правильном использовании способов развития речевых навыков.

Ключевые слова: речь, стиль речи, речевые навыки, инновации, ситуация, инновационные технологии.

Sarina M.T., Tatiyeva C.C.

Ways to use innovative technologies in developing speech skills

Summary. The proposed article will focus on the use of innovative technologies in teaching Kazakh. Also, thoughts about the correct use of ways to develop speech skills can be used.

Keywords: speech, speaking style, speech skills, innovation, situation, innovative technologies.

СЕКЦИЯ «СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ В АРХИТЕКТУРЕ И СТРОИТЕЛЬСТВЕ»

УДК:911.2556:504.06:551.32;551.332

Муратханов Д.Б[1], Ерменбай А[2].
Научный руководитель – Касымбеков Ж.К.,д.т.н.,профессор
[1]*Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева, Казахстан, г.Алматы*
[2]Институт гидрогеологии и геоэкологии им. У. М. Ахмедсафина ; Казахстан, Алматы, dauren.m@list.ru

ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ДЛЯ ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ Г.АСТАНА

Аннотация. *В данной статье рассмотрены проблемы ухудшения качества поверхностных вод столицы республики Казахстан -г.Астана и перечисляются возможные способы решения путем использования подземных вод. Вячеславское водохранилище на сегодня является основным источником водоснабжения столицы. При существующей численности населения, водохранилище в полной степени не обеспечивает современной потребности г.Астаны в воде, практически весь объем воды забирается на нужды всех потребителей. Доля подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водопотребления города составляет лишь 0,96 %.*

Таким образом, с помощью результатов исследования и рассуждений был обозначен комплекс мер и действий, направленных на развитие и обеспечение питьевой водой населенных пунктов. Разработаны намечаемые варианты трасс магистральных водопроводов по использованию разведанных месторождений подземных вод и привлечению дополнительных ресурсов из близлежащих районов.

Ключевые слова: *Подземные воды, населенный пункт, комплексного использования, водоснабжения, снабжение.*

Проблема использования качественных подземных вод для водоснабжения населенных пунктов становится исключительно важной в связи с нарастающим дефицитом поверхностных водных ресурсов в Казахстане[1,2].

Одним из существенных примеров указанной проблемы является снижение необходимого обьема и ухудшение качества поверхностных вод столицы республики г.Астаны. Это привело к необходимости поиска дополнительных ресурсов подземных вод в прилегающих территориях к столице и изучению возможности использования их для водоснабжения г. Астаны.

Получилось так, что в разработанном краткосрочном плане по улучшению водообеспечения города преимущественно предусмотрены использования поверхностных вод р.Нуры,канала Иртыш-Караганда, а также Селетинского водохранилища. Практически не были учтены имеющиеся потенциалы подземных вод,хотя они существуют в достаточном обьеме.

При этом, по данным Института гидрогеологии и геоэкологии им. У. М. Ахмедсафина (г.Алматы), для привлечения в качестве источника воды для водоснабжения г. Астана можно выбрать наиболее перспективные разведанные месторождения с утвержденными запасами подземных вод [3]. На первом этапе предполагается использование месторождений расположенных только в пределах Акмолинской области, на втором - привлечение месторождений расположенных также на территории соседней Карагандинской области и на третьем - привлечение месторождений, расположенных на территории Павлодарской области, где запасы высококачественных пресных артезианских подземных вод позволяют обеспечить водоснабжение столицы на период до 2050 г. и далее.

Ниже приводятся оценка характеристик этих месторождений вкратце [3-5].

Жабайское месторождение. Перспективным для водоснабжения является водоносный горизонт четвертичных аллювиальных отложений долины р. Жабай. Подземные воды безнапорные, залегают на глубинах 0,8-16 м. Мощность обводненных пород изменяется от нескольких метров до 25 м.

Атбасар-Приишимское месторождение. Подземные воды зоны открытой трещиноватости палеозойских пород распространены под четвертичными отложениями повсеместно. Мощность зоны трещиноватости составляет 50-70 м. Подземные воды безнапорные с глубиной залегания 4,8-20 м. Дебиты скважин колеблются от десятых литра в секунду до 46,5 л/с при уровня на 2-11,8 м.

Нуринское месторождение. Перспективным для водоснабжения является водоносный горизонт четвертичных аллювиальных отложений древней долины р. Нура. Мощность водоносного горизонта достигает 20 м. Дебиты скважин изменяются от 7,5 – 18,5 л/с до 22-26,5 л/с при понижениях уровня на 1-5м.

Тамсорское месторождение. Водоносный горизонт приурочен к сильно дислоцированным, кавернозным и закарстованным известнякам. Мощность водовмещающих пород изменяется от 5 до 95 м. Подземные воды безнапорные, уровни в скважинах устанавливаются на глубинах 5-20 м.

Месторождение Чаглинское-2. Производительный водоносный горизонт четвертичные аллювиальные отложения. Мощность водоносного горизонта изменяется от 3 до 23 м. составляя в среднем 11,3 м. подземные воды безнапорные с глубиной залегания уровня 1,.2-13,2 м.

Молодецкое месторождение. Мощность водоносного горизонта аллювиальных среднечетвертичных-современных отложений 7,9-23,.6 м. Дебиты скважин колеблются от 10,5 до 45,5 при понижениях уровня воды на 3,6-8,5 м.

Прииртышское месторождения. Перспективный горизонт – подземные воды верхнепалеогенового водоносного комплекса, распространены повсеместно. Мощность песков составляют 60-80 м. Воды напорные, с величиной напора от 50 до 150 м, глубина установившихся уровней – 6,2-26,5 м.

Кроме этого, пресные подземные воды установлены на площадях распространения карбон-пермских мульд в известняковых отложениях карбонатных структур, на площадях выхода гранитных интрузии в областях питания подземных вод(в наиболее возвышенных участках), где водообмен наиболее активен, и опресняющее влияние на них оказывают атмосферные осадки, особенно зимне-весеннего периода.

На основании изучения и оценки эксплуатационных характеристик рассмотренных подземных месторождении предусматриваются следующие три этапа освоения:

Первый этап (настоящее время, 2016-2017 гг.) - месторождения расположенные в пределах Акмолинской области: Жабайское, Атбасарское, Атбасар-Приишимское, Нуринское, Рождественское, Тамсорское, Чаглинское.

Второй этап (ближайшая перспектива (2018-2020 гг.) - месторождения расположенные на территории соседней Карагандинской области : Нижне-Киевское, Киевское , Молодецкое, Котырское , Жартасское, Верхний бьеф, Нижний бьеф.

Третий этап (дальняя перспектива, 2021-2030 гг.) – месторождения расположенные на территории Павлодарской области: Павлодарское, Павлодар-Прииртышское (рис.1)..

Водоснабжение объектов, расположенных на междуречных пространствах базируется на использовании подземных вод водоносных зон трещиноватости палеозойских пород. В связи с распространением на территории интрузивных пород, в основном развиты пресные подземные воды.

Добычу освоемых подземных вод эффективно осуществить путем строительство и эксплуатации водозаборных скважин, снабженных с погружными насосами типа ЭЦВ.

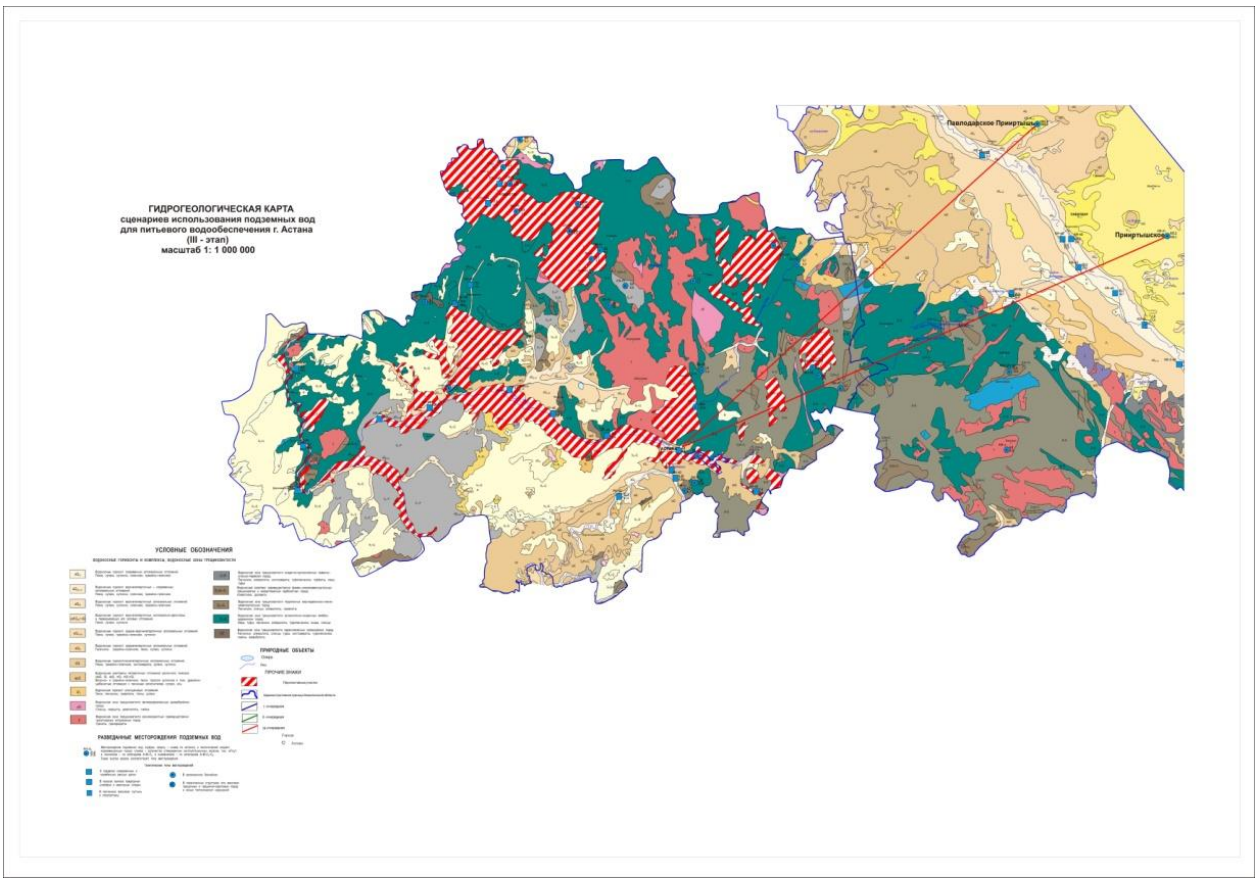


Рисунок 1 - Карта сценариев использования подземных вод
для питьевого водообеспечения г. Астана (III-этап)

При этом в настоящее время вызывает большой интерес комплектование этих насосов вакуум - гидроциклонами на всасе [6]. Установлено, что такое комплектование предохраняет базовый насос от попадание в рабочие колеса механических примесей при всасе воды и тем самым защиты их от абразивного износа.

Литературы:

1.Касымбеков Ж.К. О программе по водоснабжению и водоотведению «Акбулак» на 2021-2020 годы,реализуемой в Казахстане // Чистая вода:проблемы и решения,2012,№3-4,с.43-46.

2.Веселов В.В., Махмутов Т.Т., Смоляр В.А и др.. Справочник "Месторождения подземных вод Казахстана": в 3 т. - Алматы, 1999. - Т.2.- 290 с.

3. Отчет институа гидрогеологии и геоэкологии им.Ахмедсафина: "Научное обоснование вариантов обеспечения питьевого водоснабжения г.Астана за счет пресных подземных вод"/

Осипов С.В, Ливинский Ю.Н, Ерменбай А, Абсаметов М.К, -Алматы, 2017.

4.Материалы учета подземных вод, используемых для хозяйственно-питьевого и производственно-технического водоснабжения на территории Акмолинской области за -2013 год: отчет по учету водопотребления подземных вод / Геол.фонд Центрально-Казахстанского ПГО: рук. Дорофеев Е.Ю.; испол.: Петухов В.Т.-Астана, 2014.-103 с.-№ Инв. № 18130;

5.Нестеркина Н.В., Буров Б.В., Касымбеков Д.А. и др. Гидрогеологическая карта масштаба 1: 1 000 000: Г46 (Пояснительная записка).-Кокшетау, 2004 С 17-18.

6.Касымбеков Ж.К., Касымбеков Г.Ж., Туранкулова Г.Технологические и эксплуатационные показатели новой гидроциклонной установки на базе погружного насоса // Научные труды Sworld. 2015. т. 5. № 1 (38). с. 86-89

Муратханов Д.Б, Ерменбай А.

Астана қаласында ауыз сумен қамтамасыз ету үшін жер асты суларын пайдаланудың технологиялық мүмкіндігін дәлелдеу.

Түйіндеме. Бұл мақалада Қазақстан Республикасының астанасы-Астана қаласының жерасты суларының сапасының нашарлау мәселелері талқыланып, жер асты суларын пайдалану жолдарының ықтималды тәсілдері келтірілген. Вячеславский су қоймасы елорданың сумен қамтамасыз етуінің негізгі көзі болып табылады. Қолданыстағы тұрғындармен су қоймасы Астанадағы судың қазіргі қажеттілігіне толық сәйкес келмейді, барлық су көлемі тұтынушылардың қажеттіліктеріне жұмсалады. Қалада үй шаруашылықтары мен ауыз суды тұтынудың жалпы балансында жер асты суларының үлесі 0,96% құрайды.

Осылайша, зерттеу және дәлелдеу нәтижелері бойынша елді мекендерді ауыз сумен қамтамасыз етуге бағытталған шаралар мен іс-шаралар кешені анықталды. Жер асты суларының барланған кен орындарын пайдалану және жақын маңдағы аудандардан қосымша ресурстарды тарту үшін магистральды су құбырларының маршруттарының жобаланған нұсқалары әзірленді.

Түйінді сөздер: жерасты сулары, елді мекендер, кешенді пайдалану, сумен жабдықтау, жабдықтау.

Muratkhanov DB, Ermenbai A.

Proof of technological feasibility of using underground water to provide drinking water in Astana.

Annotation. This article discusses the problems of deterioration of surface water quality in the Republic of Kazakhstan. The Vyacheslav reservoir is the main source of water supply for the capital. With the existing population, the reservoir does not fully meet Astana's current needs for water, almost all the water. The share of groundwater in the total balance of household and drinking water is 0.96%.

Using the results of the research and reasoning, a set of measures and processes aimed at developing and providing drinking water to populated areas was identified. . Designed variants of main water pipelines' routes for the use of explored deposits of groundwater and attraction of additional resources from nearby areas are developed.

Keywords: Underground water, settlement, integrated use, water supply, supply

УДК 69.057.5

Ж.Ш. Муханбетжанова

Научный руководитель – Кашкинбаев И.З. доктор технических наук
Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева, Казахстан, г.Алматы
sh.zhanna@bk.ru

АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ПРИНЦИПОВ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ РАСЧЕТА И РАСКЛАДКИ ОПАЛУБОК ДЛЯ МОНОЛИТНОГО ДОМОСТРОЕНИЯ

Аннотация. *В статье на основе анализа специализированных компьютерных программ рассмотрены и рекомендуются к апробации в учебно-методическом процессе - программные продукты: Peri Elpos; Peri Cad; Евроопалубка и Multiflex*

Ключевые слова: *специфика IT и ТСП; раскладка опалубок; управление программным обеспечением; захватки; расчет расположения перекрытий; расположения щитов; просмотр проекции; потребное количество материала.*

Расчет и раскладка опалубки является достаточно долгой и трудоемкой технической процедурой. После того, как были изучены основные исходные данные, следует произвести большое количество аналитических и графических расчетов. Безусловно, проведение таких графо - аналитических расчетов на бумаге может занять массу времени. Если же существует возможность и необходимость провести такие расчеты в минимальные сроки, то следует использовать специализированные компьютерные программы.

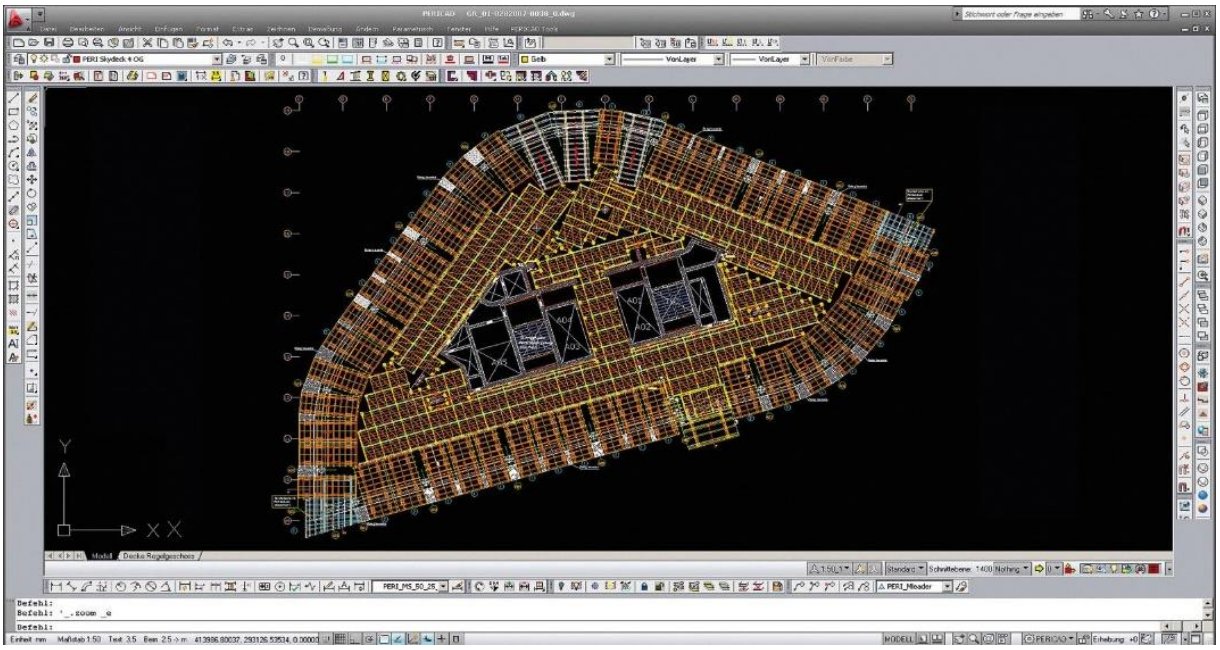
В данной связи, с целью продвижения знаний и умений до потенциальных пользователей ниже представлены программные продукты, позволяющие это сделать - **«Peri Elpos», «Peri Cad», «Евроопалубка»** и **«Multiflex»**. Программы **«Peri Elpos»** и **«Peri Cad»** предназначены для раскладки опалубки, при монолитном строительстве. Такое программное обеспечение позволяет произвести раскладку опалубки, назначить захватки, а также

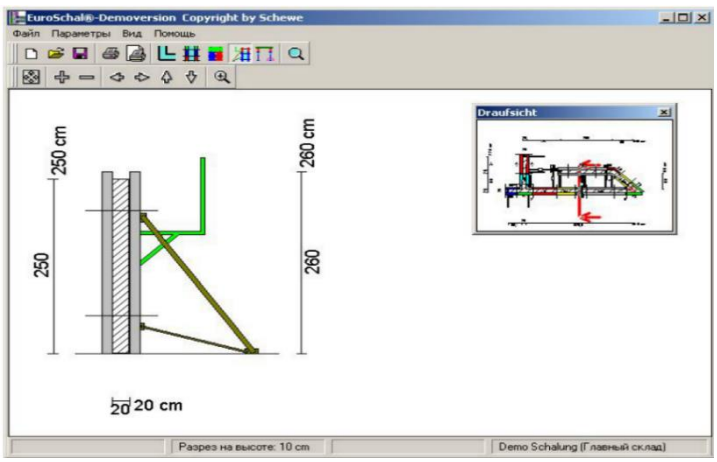
рассчитать потребное количество материала. Данные программы требуют специального комплекса знаний и навыков по IT и ТСП (технология строительного производства). И только при этом условии управление программным обеспечением становится интуитивно понятным. В свою очередь полученный результат, является наглядным и показательным.

Программа «Евроопалубка» - предназначена для профессионалов по расчету опалубочных систем монолитного перекрытия и не только - обеспечивая следующие возможности:

расчет расположения перекрытий;
расчет количества и расположения щитов;
полный расчет опалубки монолитных перекрытий;
в базе продукция сразу многих известных фирм (просто выбрать из списка);
просмотр проекции со всех сторон, в разрезе;
составление спецификации, списка элементов;
определение длины стен;
определение объемов бетона.

Расчет опалубки начинается с вычерчивания стены, после чего нужно выбрать необходимые правила (более 100) установки опалубки (например, правила для перепадов высот стен, способы закрытия торцов, закруглений, вкладышей, стяжек, выбора применения углов, компенсаторов, колонн, пересечений стен).

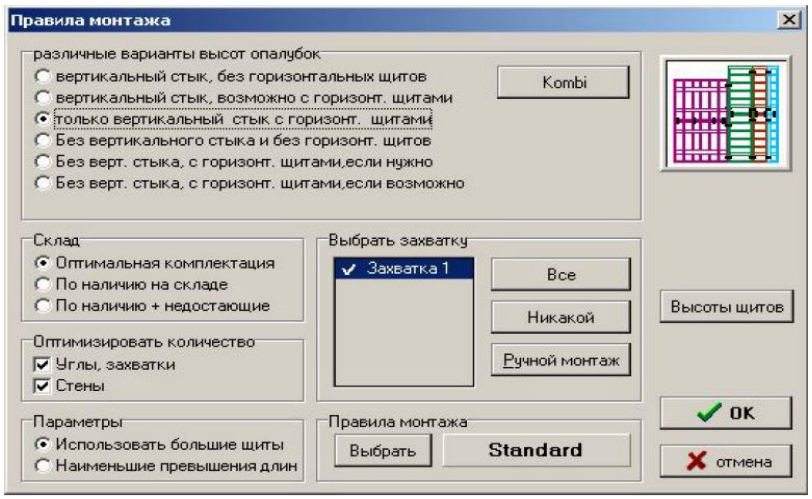




Программа для расчета опалубки перекрытий и стен - « Multiflex » выполнена на высоком уровне, однако для работы с ней, следует в полной мере изучить данный программный продукт. Безусловно, специалист ТСП, использующий данное программное обеспечение должен понимать специфику IT. В «Multiflex», расчет опалубки производится по двум направлениям:

расчет прочностных характеристик, в том числе всех составляющих нагрузок;

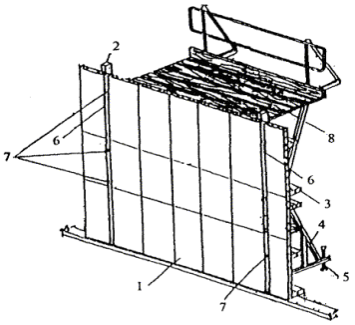
расчет на деформацию, с учетом нагрузок постоянного типа.



Для использования данной программы, следует собрать все нагрузки. Помимо этого, следует знать параметры постоянной нагрузки от арматуры и бетонной смеси, толщину перекрытия, а также коэффициент, указывающий на среднюю плотность в нормальных условиях.

Расчет стоек опалубки, определение стоимости строительной опалубки для монолитного строительства не всегда может быть произведен с помощью компьютерных программ. Зачастую требуется выезд специалиста для определения количества и типа опалубочного перекрытия, сопровождение во время строительства.

Справка - программное обеспечение является собственностью всех выше - перечисленных компаний и защищены авторским правом - **стоимость** полных версий специализированных компьютерных программ для стен и перекрытий ориентировочно составляют **700** тыс. тенге, **каждая.**



Схематические изображения некоторых типов опалубки с обозначениями их основных элементов

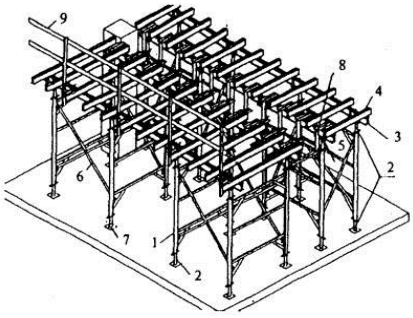
1 - щит; **2** - вертикальная балка; **3** - схватка;

4 - подкос; **5** - домкрат; **6** - деревянная вставка;

7 - отверстие для пропуска стяжки;

8 - подмости для бетонирования

Рисунок 1 - Мелкощитовая модульная опалубка стен



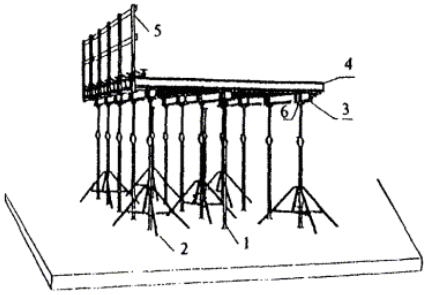
1 - рама; **2** - домкрат; **3** - продольная балка;

4 - поперечная балка; **5** - опора балки (вилка);

6 - монтажная связь рам; **7** - основание рамы;

8 - струбцина балки; **9** - ограждение

Рисунок 2 - Мелкощитовая разборная опалубка перекрытий (на рамах)



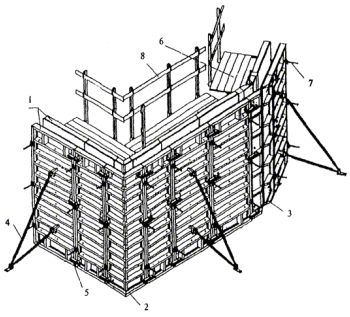
1 - стойка телескопическая; **2** - тренога;

3 - продольная балка; **4** - поперечная балка;

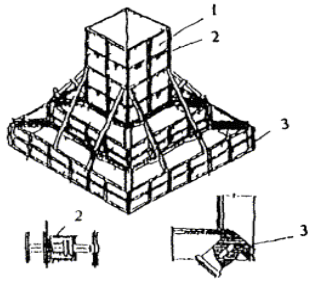
5 - ограждение;

6 - опора балки (вилка)

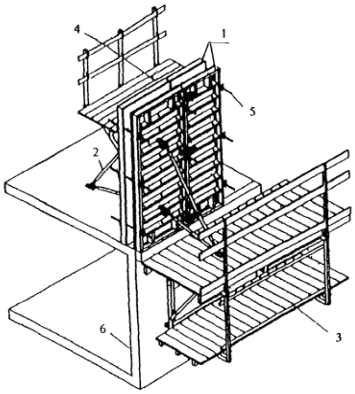
Рисунок 3 - Мелкощитовая разборная опалубка перекрытий (на стойках)



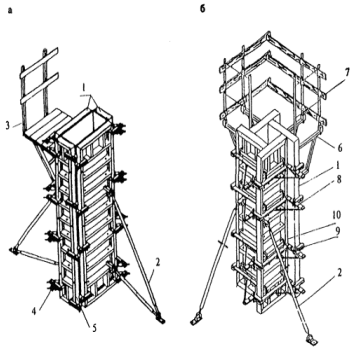
1 - щит; **2** - угловой щит; **3** - шарнирный угловой щит; **4** - подкос; **5** - замок соединения щитов;
6 - подмости для бетонирования; **7** - стяжка;
8 – ограждение
Рисунок 4 - Крупнощитовая модульная опалубка стен



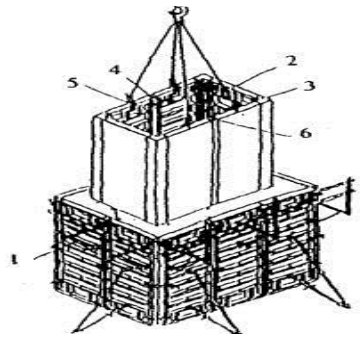
1 - щит; **2** - подкос; **3** - наружные подмости;
4 - подмости для бетонирования; **5** - стяжка;
6 - стена нижележащего этажа
Рисунок 5 - Крупнощитовая модульная опалубка стен (с наружными подмостями для бетонирования наружной, фасадной, торцевой стен)
а - опалубка колонн (на замках); **б** - опалубка колонн (на хомутах)



1 - щит; **2** - подкос; **3** - подмости для бетонирования;
4 - замок; **5** - угольник; **6** - кронштейн подмостей;
7 - ограждение; **8** - хомут; **9** - замок; **10** - петля для удержания хомутов
Рисунок 6. Крупнощитовая модульная опалубка колонн



1 - панель; **2** - отжимное устройство; **3** – замок
Рисунок 7 - Блочная опалубка внешнего контура (блок-форма) разъемная



1 - щит внешнего контура; **2** - щит внутреннего контура; **3** - щит угловой внутренний; **4** - замок;
5 - захват; **6** - вставка
Рисунок 8 - Блочная опалубка внутреннего контура разъемная

Литературы:

1. СНиП РК 5.03-37-2005 Несущие и ограждающие конструкции А.: ПА KazGor, 2005.

2.СНиП РК 1.03-05-2001 - Охрана труда и техники безопасности. А.: ПА KazGor, 2002.

3.Справочник проектировщика «Бетонные и железобетонные конструкции» под редакцией Парамонова А.И., А., изд-во Капитал, 2008г.

4. ГОСТ Р 52085-2003. Опалубка. Общие технические условия.

5. Бетоны. Материалы. Технологии. Оборудования. Под ред. Кочергина С.М. - М.: Стройинформ, Ростов н/Д: Феникс, 2006. - 424с.

6. Руководство по эксплуатации программы расчёта опалубки EuroSchal ® for Windows, Версия 2004.-78с.

7. Кашкинбаев И.З., Бурцев В.В., Кашкинбаев Т.И. Совершенствование методических организационных и экономических аспектов в технологии производства бетонных работ: Монография. А.: КазНИТУ, 2016. - 112с.

8. Кашкинбаев И.З., Кашкинбаев Т.И. Технология возведения монолитных зданий: Учебное пособие. - А.: КазНИТУ, 2016. - 75 с.

Аңдатпа. Осы мақалада Peri Elpos; Peri Cad; Евроопалубка және Multiflex мамандандырылған компьютерлік бағдарламаларының талдауы қарастырылды және ұсынылады .

Түйінді сөздер: IT и TCП ерекшелігі; пішіннің орналасуы; бағдарламалық қамтамасыз етуді басқару; жабындардың орналасуын есептеу; қалқандарды орналастыру; проекциялық қарастыру; материалдың қажетті мөлшері.

Annotation. In the article, based on the analysis of specialized computer programs, the following software is considered and recommended for approbation in the educational and methodical process: software products: Peri Elpos; Peri Cad; Euroopalubka and Multiflex.

Keywords: specificity of IT and TSP; formwork; software management; calculation of the location of floors; location of shields; view projection; the amount of material required.

УДК 005

Д. Н. Мынбаева

Научный руководитель– К.М. Касенов, зав. кафедрой БЖ, д.т.н., доцент

Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева, Казахстан, г. Алматы

m_daniya_n@mail.ru

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ ЗДОРОВЬЯ В ТОО «ИНЖИНИРИНГОВАЯ КОМПАНИЯ «КАЗГИПРОНЕФТЕТРНАС»

Аннотация. *Проанализированы современные вопросы по организации системы менеджмента профессиональной безопасности и охраны здоровья. Рекомендации в подходе к разработке и внедрению актуального макета системы менеджмента профессиональной безопасности и охраны здоровья.*

Ключевые слова: *системы менеджмента профессиональной безопасности и охраны здоровья, профессиональные риски, процедура, аудит.*

В связи с улучшением международной рыночной экономики, урегулирование проблем связанных, в частности с конкурентоспособностью отечественных товаров, поставляемых на зарубежные рынки, диктует организациям республики потребность внедрения новейших моделей систем менеджмента профессиональной безопасности и охраны здоровья (далее СМПБиОЗ), адаптированных к международным стандартам.[1] Исследования показали, что планомерную реализацию всех основных элементов СМПБиОЗ желательно проводить в несколько этапов, руководствуясь требованиями выбранного стандарта в области охраны труда.

На начальном этапе внедрения СМПБИОЗ, отвечающей современным требованиям, проводится подробный анализ, и оценка текущего состояния охраны труда в компании и разрабатывается руководство в области СМПБИОЗ (далее руководство).

Внедрение СМПБИОЗ в компании должно начинаться с разработки и утверждения Высшим руководством Политики в области системы профессиональной безопасности и охраны здоровья и обеспечением дальнейшего анализа политики на ее постоянную пригодность. Успешно определить политику в области СМПБИОЗ работодателю позволяет предварительный анализ состояния охраны труда в компании. Политика задает общий вектор развития, выявляет характер и основные цели, диктует нормы поведения для работников и обеспечивает фокусировку усилий и ресурсов.

Политика в СМПБиОЗ должна соответствовать предназначению Компании, являться основой для разработки целей**,** и включать обязательства как минимум, соответствовать законодательным и нормативно-правовым актам Республики Казахстан, внутренних документов компании в области систем менеджмента качества экологии, профессиональной безопасности и охраны здоровья, включая требования стандартов OHSAS 18001, СТРК OHSAS 18001.[2]

В дальнейшем политику в области СМПБиОЗ необходимо периодически анализировать, чтобы обеспечить её постоянную пригодность, адекватность и результативность. Такой анализ может включает оценивание возможностей для улучшения и необходимости внесения изменений. Плановым является анализ политики при проведении анализа со стороны руководства, но может проводиться по необходимости (например, прошедшие изменения).

При планировании процессов безопасности труда, охраны здоровья необходимо обеспечить целостность СМПБиОЗ, стремиться обеспечивать безопасные условия труда для всех сотрудников.

Внедряя СМПБиОЗ в компанию важно обеспечить идентификацию существующих и потенциальных опасностей, а также оценку существующих и новых профессиональных рисков, с последующей разработкой и внедрением необходимых мероприятий по контролю и управлению этими рисками.

Идентификация опасностей распространяется на все виды деятельности. При оценке риска необходимо принимать во внимание деятельность всего персонала, имеющего доступ к рабочим местам, включая посетителей.

Входными данными при оценке уровней профессиональных рисков являются:

– законодательство в области безопасности и охраны здоровья на производстве;
– записи об имевших место инцидентах и несчастных случаях;
– выявленные несоответствия;
– информация от персонала и от заинтересованных сторон;
– информация, полученная в результате консультаций со специалистами и персоналом касательно улучшений на рабочих местах;
– подробности по расположению рабочих площадок;
– перечень опасных материалов;
– данные по аттестации рабочих мест по условиям труда;
– опасности, возникающие вблизи рабочего места;
– человеческое поведение, способности и другие человеческие факторы и т.п.

Актуализацию результатов идентификации выявленных опасностей, оценки уровней рисков рекомендовано осуществлять не менее одного раза в год.

В целях сохранения соответствия нормативным требованиям необходимо определить процессы идентификации требований внешних нормативных документов.

К законодательным и другим требованиям могут относиться:

-требования нормативных правовых актов;
-требования отраслевых норм;
-требования местных органов государственного управления;
-требования общественности и др.

Применимость вышеуказанных требований к деятельности компании, определяется путем анализа установленных требований. В процессе анализа устанавливается применимость этих требований к идентифицированным опасностям и рискам. Результаты этого анализа используются в качестве входных данных при разработке целей и задач в области профессиональной безопасности и охраны здоровья. [3]

В компании также необходимо установить, поддерживать в рабочем состоянии документированные цели и программы в области профессиональной безопасности, охраны здоровья. Цели в области, профессиональной безопасности, охраны здоровья могут быть оформлены в виде Плана мероприятий по БТ, ОЗ и ООС ST-3-01-001 (далее - Программа). [4]

Входными данными для создания Программ служат:

-политика в области экологии, профессиональной безопасности и охраны здоровья;

-результаты анализа законодательных и иных требований;

-результаты идентификации опасностей и рисков;

-результаты аттестации рабочих мест;

-финансовые возможности компании;

-информация от персонала и рекомендации специалистов по возможным улучшениям на рабочем месте;

-действия по постоянному улучшению;

-наличие ресурсов при разработке необходимых мероприятий;

-необходимость обучения персонала;

-информацию по каналам обратной связи о мнении общественности и заинтересованных сторон.

Чтобы достигнуть поставленных целей компании важно принять на себя обязательства:

-принимать весь комплекс предупреждающих мер по исключению возможности возникновения аварийных ситуаций с учетом понимания того, что любая намечаемая или осуществляемая работа представляет собой потенциальную опасность;

-соблюдать приоритетность планируемых и реализуемых действий и мер, связанных с предупреждением (предотвращением) воздействия на персонал перед мерами по ликвидации последствий такого воздействия;

-внедрять передовые технологии с целью поэтапного сокращения уровней профессиональных рисков;

-поддерживать приоритетность системного управления;

-требовать от подрядчиков, ведущих работы для компании применения тех же стандартов и норм применимые в самой компании;

-совершенствовать, по мере необходимости, политику компании т.д.

Программы необходимо подвергать анализу по мере необходимости, но не реже 1 раза в год. При необходимости внесения изменений и дополнений программы нужно корректировать. Это может происходить при изменениях производственных условий выполнения работ или по мере достижения целей.

Для гарантии эффективной разработки и реализации системы менеджмента Руководитель компании должен предоставлять ресурсы, необходимые для функционирования, контроля и постоянного её улучшения. Ресурсы могут включают в себя:

- персонал для проведения необходимых работ;
- накопленный опыт, знания и методику;
- имеющиеся технические средства;
- финансовые ресурсы.

Также необходимо в компании разработать и поддерживать в рабочем состоянии процедуру гарантирующую, что персонал достаточно компетентен для выполнения задач, которые могут влиять на здоровье и безопасность на рабочем месте, и осведомлен о возложенных на него обязанностях с целью их выполнения.

Компетентность определяется на основании соответствующего образования, подготовки и/или производственного опыта. Обучение персонала требованиям безопасности и здоровья

проводится с учетом применимых внешних нормативных документов во всех подразделениях независимо от характера и степени опасности производства работ, а именно:

-при приеме или прибытии новых сотрудников;

– при проведении различного вида инструктажа сотрудников;

– при повышении квалификации сотрудников.

Стоит не забывать об участии сотрудников Компании в обсуждении вопросов, касающихся профессиональной безопасности и охраны здоровья необходимо документировать и хранить в виде протоколов совещаний, проводимых в Компании. Работники Компании всегда должны быть проинформированы о своих возможностях участия в деятельности по безопасности и охраны труда посредством привлечения их к выявлению опасностей, оценке рисков и выбору средств управления рисками; привлечения их к проведению анализа инцидентов, привлечения к разработке и анализу политики и целей в области профессиональной безопасности и охраны здоровья; консультирования их по всем изменениям, которые могут повлиять на охрану их здоровья и обеспечение безопасности их труда.

В Компании необходимо разработать и поддерживать в рабочем состоянии процедуру для идентификации возможности возникновения катастроф и аварийных ситуаций и реагирования на них, а также предотвращения сокращения возможных заболеваний и травм, которые могут быть с этим связаны.

В Компании необходимо разработать и поддерживать в рабочем состоянии документированную процедура, которая будет устанавливать периодическую оценку соответствия действующим законодательным требованиям и другим требованиям, установленным в нормативной документации.

СМПБИОЗ на основе управления рисками может быть эффективно функционирующей только в том случае, если обеспечивается ее непрерывное совершенствование, которое, в свою очередь, достигается через мониторинг и аудиты.

Мониторинг обеспечивает получение оперативной информации, необходимой для оценки состояния СМПБИОЗ в компании, своевременного выявления изменений, происходящих в области условий и охраны труда и производственных факторов.

В процессе мониторинга собирается, регистрируется, анализируется определенное количество ключевых показателей, и учитываются факторы, которые оказывают влияние на формирование оценочных показателей. Показатели эффективности функционирования СМПБИОЗ могут быть как количественные, так и качественные, их выбор зависит от размера предприятия, целей охраны труда и других производственных факторов. Разработка и внедрение элементов СМПБИОЗ, полномочия и компетенции, методы оценки эффективности и результативности СМПБИОЗ должны быть закреплены документально и утверждены руководителем организации.

Аудит СМПБИОЗ – это независимая проверка в компании и определение соответствия деятельности, направленной на обеспечение безопасности труда, законам и иным нормативным правовым актам, содержащим государственные нормативные требования охраны труда.

Главная цель аудита - помощь руководству предприятия в осуществлении эффективного контроля и надзора над выполнением требований трудового законодательства в области охраны труда.

Таким образом, процесс разработки и внедрения СМПБИОЗ на основе управления рисками включает комплекс мер, необходимых для эффективной работы системы менеджмента в компании.

Положительное влияние от внедрения современной СМПБИОЗ выражается в снижении воздействий опасных и вредных производственных факторов, уровней профессиональных рисков. В результате, повышается производительность труда, качество продукции или услуг и приобретаются конкурентные преимущества на рынке.

Литературы:

1. Постановление Правительства Республики Казахстан от 31 декабря 2015 года № 1182 «Об утверждении Правил принятия нормативных правовых актов в области безопасности и охраны труда соответствующими уполномоченными органами».
2. Концепция развития систем менеджмента в Республике Казахстан до 2015 года. – Астана.
3. Москвин В.А. Управление качеством в бизнесе: Рекомендации для руководителей предприятий, банков, риск-менеджеров. – М.: Финансы и статистика, 2006. – 384 с.
4. Стандарт OHSAS 18001:2007.

Мыңбаева Д.Б., Қасенов Қ.М.

«КАЗГИПРОНЕФТЕТРНАС» ИНЖИНИРИНГ КОМПАНИЯСЫНЫҢ «Кәсіби қауіпсіздік және денсаулықты басқару жүйесін енгізу» дәйектілігі

Түйіндеме. Аннотация. Кәсіби қауіпсіздік пен денсаулықты қорғауды басқару жүйесін ұйымдастырудың қазіргі заманғы сұрақтары талданады. Еңбекті қорғау және денсаулықты басқару жүйесінің қолданыстағы моделін әзірлеуге және енгізуге қатысты ұсынымдар.

Түйін сөздер: кәсіби қауіпсіздік және денсаулықты басқару жүйесі, кәсіби тәуекелдер, рәсім, аудит.

Mynbaeva D.B., Kassenov R.M.

The sequence of implementation of the professional safety and health management system in LLP "ENGINEERING COMPANY" KAZGIPRONEFTETRNAS

Annotation. The modern questions on the organization of a management system of professional safety and health protection are analyzed. Recommendations in the approach to the development and implementation of the current model of the occupational safety and health management system**".**

Keywords: professional safety and health management systems, professional risks, procedure, audit

УДК 628.3

Mohammad Basheer "Ahmadzai"
Shaikh Zayed Unevirsity Khost Afghanistan.
N. V. Sidorova phD Kazakh National Technical University named after K. I. Satpaev
himat27@yahoo.com/aahmadzai1@mail.ru

COMPACTION OF CONCRETE

Abstract: *Compaction of concrete is the process adopted for expelling the entrapped air from the concrete. In the process of mixing, transporting and placing of concrete air is likely to get entrapped in the concrete. The lower the workability, higher is the amount of air entrapped.*

Compaction is done by shaking, or vibrating, the concrete which liquefies it, allowing the trapped air to rise out and the concrete settles, filling all the space in the form. Compaction must be done as concrete is placed, while it is still plastic.

The very purpose of compaction is to expel entrapped air from concrete. Properly compacted concrete is more dense, strong and durable.

Key words: *Concrete, Compaction, Vibration, Tamping, Air, Workability, Strength, Ramming, Rodding, Pressure, Jolting, Spinning, Needle, Water/Cement ratio.*

Compaction is a process of expelling the entrapped air. If we do not expel this air, it will result into honey-combing and reduced strength. It has been found from the experimental studies that 1% air in the concrete approximately reduced the strength by 6%.

In other words, stiff concrete mix has high percentage of entrapped air and, therefore, would need higher compacting efforts than high workable mixes. If this air is not removed fully, the concrete loses strength considerably. Fig. 1.1 shows the relationship between loss of strength and air voids left due to lack of compaction. It can be seen from the figure that 5 per cent voids reduce the strength of

concrete by about 30 per cent. Therefore, it is imperative that 100 per cent compaction of concrete is one of the most important aim to be kept in mind in good concrete-making practices.

It is also of common knowledge that the mix should not be too wet for easy compaction which also reduces the strength of concrete. For maximum strength, driest possible concrete should be compacted 100 per cent.

The following methods are adopted for compacting the concrete:

(a) Hand Compaction: Hand compaction of concrete is adopted in case of unimportant concrete work of small magnitude. Sometimes, this method is also applied in such situation, where a large quantity of reinforcement is used, which cannot be normally compacted by mechanical means. Hand compaction consists of rodding, ramming or tamping. When hand compaction is adopted, the consistency of concrete is maintained at a higher level. The thickness of the layer of concrete is limited to about 15 to 20 cm.

Rodding is nothing but poking the concrete with about 2 meters long, 16 mm diameter rod to pack the concrete between the reinforcement and sharp corners and edges. Rodding is done continuously over the complete area to effectively pack the concrete and drive away entrapped air. Sometimes, instead of iron rod, bamboos or cane is also used for rodding purpose.

Ramming should be done with care. Light ramming can be permitted in unreinforced foundation concrete or in ground floor construction. Ramming should not be permitted in case of reinforced concrete or in the upper floor construction, where concrete is placed in the formwork supported on struts. If ramming is adopted in the above case the position of the reinforcement may be disturbed or the formwork may fail, particularly, if steel rammer is used.

Tamping is one of the usual methods adopted in compacting roof or floor slab or road pavements where the thickness of concrete is comparatively less and the surface to be finished smooth and level. Tamping consists of beating the top surface by wooden cross beam of section about 10 x 10 cm. Since the tamping bar is sufficiently long it not only compacts, but also levels the top surface across the entire width.

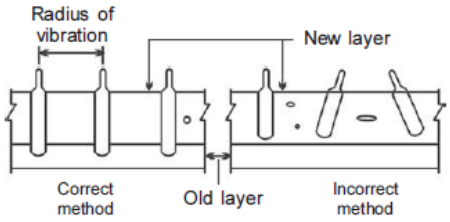
(b) Compaction by Vibration: Vibration, either internal or external, is the most widely used method for consolidating concrete. When concrete is vibrated, the internal friction between the aggregate particles is temporarily destroyed and the concrete behaves like a liquid; it settles in the forms under the action of gravity and the large entrapped air voids rise more easily to the surface. Internal friction is reestablished as soon as vibration stops.

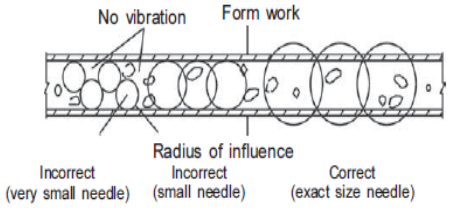
It is pointed out that the compaction by hand, if properly carried out on concrete with sufficient workability, gives satisfactory results, but the strength of the hand compacted concrete will be necessarily low because of higher water cement ratio required for full compaction. Where high strength is required, it is necessary that stiff concrete, with low water/cement ratio be used. To compact such concrete, mechanically operated vibratory equipment, must be used. The vibrated concrete with low water/cement ratio will have many advantages over the hand compacted concrete with higher water/cement ratio.

Vibrators, whether internal or external, are usually characterized by their frequency of vibration, expressed as the number of vibrations per second (Hertz), or vibrations per minute; they are also designated by the amplitude of vibration, which is the deviation in millimeters (inches) from the point of rest.

The frequency of vibration can be measured using a vibrating reed tachometer.

When vibration is used to consolidate concrete, a standby vibrator should be on hand at all times in the event of a mechanical breakdown.





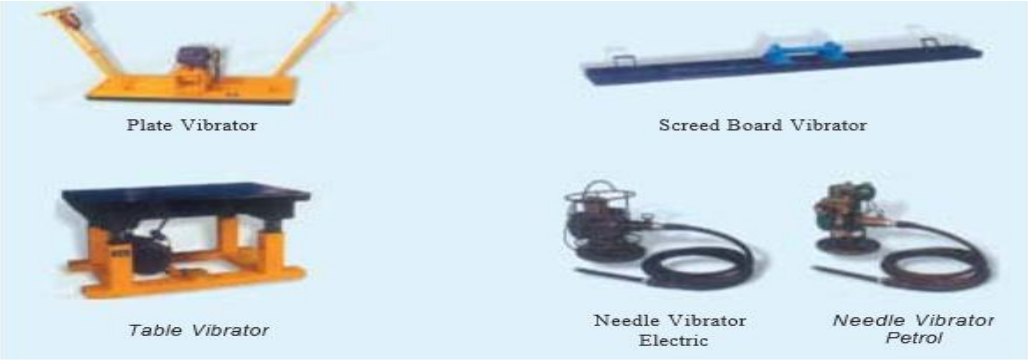


FIG.2 shows kinds of vibrators

The action of vibration is to set the particles of fresh concrete in motion, reducing the friction between them and affecting a temporary liquefaction of concrete which enables easy settlement.

Vibration can be of various types as given under:

(i) Internal vibration

It is most commonly used technique of concrete vibration. Vibration is achieved due to eccentric weights attached to the shaft. The needle diameter varies from 20 mm to 75 mm and its length varies from 25 cm to 90 cm. The bigger needle is used in the construction of mass concrete dam. Sometimes, arrangements are available such that the needle can be replaced by a blade of approximately the same length. This blade facilitates vibration of members, where, due to the congested reinforcement, the needle would not go in, but this blade can effectively vibrate. They are portable and can be shifted from place to place very easily during concreting operation. They can also be used in difficult positions and situations.

The frequency of vibration varies up to 12,000 cycles of vibration per minute.

The correct and incorrect methods of vibration using internal vibration needles are shown in (ii)

External Vibrator: It is used for concreting columns, thin walls or in the casting of precast units.

The machine is clamped on to the external wall surface of the formwork. The vibration is given to the formwork so that the concrete in the vicinity of the shutter gets vibrated.

This method of vibrating concrete is particularly useful and adopted where reinforcement, lateral ties and spacers interfere too much with the internal vibrator.

Attaching a form vibrator directly to the form generally is unsatisfactory. Rather, the vibrator should be attached to a steel plate that in turn is attached to steel I-beams or channels passing through the form stiffener themselves in a continuous run. Loose attachments can result in significant vibration energy losses and inadequate consolidation.

External vibrators should not be applied within the top meter (yard) of vertical forms. Vibration of the top of the form, particularly if the form is thin or inadequately stiffened, causes an in-and-out movement that can create a gap between the concrete and the form. Internal vibrators are recommended for use in this area of vertical forms.

External vibrators can be either electrically or pneumatically operated. They should be spaced to distribute the intensity of vibration uniformly over the form; optimum spacing is best found by experimentation. Sometimes it may be necessary to operate some of the form vibrators at a different frequency for better results; therefore, it is recommended that form vibrators be equipped with controls to regulate their frequency and amplitude. Duration of external vibration is considerably longer than for internal vibration—generally between 1 and 2 minutes.

A reed tachometer can not only determine frequency of vibration, but also give a rough estimate of amplitude of vibration by noting the oscillation of the reed at various points along the forms. This will assist in identifying dead spots or weak areas of vibration.

Use of external vibrator will produce a good finish to the concrete surface. Since the vibration is given to the concrete indirectly through the formwork, they consume more power and the efficiency of external vibrator is lower than the efficiency of internal vibrator.

(iii) Table Vibration: It is mainly used for laboratories where concrete is put on the table.

This is the special case of formwork vibrator, where the vibrator is clamped to the table or table is mounted on springs which are vibrated transferring the vibration to the table. They are commonly used for vibrating concrete cubes. Any article kept on the table gets vibrated.

(iv) Platform Vibration: It is similar to table vibrators but these are generally used on a very large scale such as electric poles, railway sleepers, prefabricated roofing elements etc. Sometimes, the platform vibrator is also coupled with jerking or shock giving arrangements such that a thorough compaction is given to the concrete

(v) Surface vibration: These are also called screed board vibrators. The action is similar to that of tamping. The vibrator is placed on screed board and vibration is given on the surface. It is mainly used for roof slabs, road pavements etc, but it is not effective beyond 15 cm depth.

Mostly, floor slabs and roof slabs are so thin that internal vibrator or any other type of vibrator cannot be easily employed. In such cases, the surface vibrator can be effectively used. In the modern construction practices like vaccum dewatering technique, or slip-form paving technique, the use of screed board vibrator are common feature. In the above situations double beam screed board vibrators are often used.

(vi) Vibratory Roller: One of the recent developments of compacting very dry and lean concrete is the use of Vibratory Roller. Such concrete is known as Roller Compacted Concrete.

This method of concrete construction originated from Japan and spread to USA and other countries mainly for the construction of dams and pavements. Heavy roller which vibrates while rolling is used for the compaction of dry lean concrete. Such roller compacted concrete of grade M 10 has been successfully used as base course, 15 cm thick, for the Delhi-Mathura highway and Mumbai-Pune express highways.

(c) Compaction by Pressure and Jolting: This is one of the effective methods of compacting very dry concrete.

This method is often used for compacting hollow blocks, cavity blocks and solid concrete blocks. The stiff concrete is vibrated, pressed and also given jolts. With the combined action of the jolts vibrations and pressure, the stiff concrete gets compacted to a dense form to give good strength and volume stability. By employing great pressure, a concrete of very low water cement ratio can be compacted to yield very high strength.

(d) Compaction by Spinning: Spinning is one of the recent methods of compaction of concrete. This method of compaction is adopted for the fabrication of concrete pipes.

The plastic concrete when spun at a very high speed, gets well compacted by centrifugal force. Patented products such a “Hume Pipes”, “spun pipes” are compacted by spinning process.

References:

1. Concrete Basics A Guide to Concrete Practice, By CCAA, Sixth Edition August 2004.

2. Concrete technology, Indian Railways Institute Of Civil Engineering, PUNE 411001, By Shiv Kumar Director IRICEN PUNE, October 2007.

3. CEMENT and CONCRETE TECHNOLOGY, Islamic University of Gaza, Faculty of Engineering, Civil Engineering Department, Materials & Soil Labs, By. A.Al Kourd and Adel Hammad 2009/2010.

4. Compaction of Concrete, By Dr. T.D.Gunneswara Rao, Department of Civil Engineering, National Institute of Technology, 2010

5. Concrete technology, WACKER,NEUSON, 2015

Мохаммад Башир "Ахмадзай"

Уплотнение бетона

Резюме. Уплотнение бетона - это процесс, используемый для удаления воздуха из бетона. В процессе смешивания, транспортировки и размещения, воздух попадает в бетонную смесь, чем снижает его свойства.

Уплотнение осуществляется путем встряхивания или вибрации бетона, который разжижает его, позволяя воздуху подняться, а бетону осесть, заполняя все пространство в форме. Уплотнение должно выполняться пока бетон распределяется и все еще пластичен. Сама цель уплотнения состоит в том, чтобы вытеснить захваченный воздух из бетона. Правильно уплотненный бетон более плотный, прочный и долговечный.

Ключевые слова: бетон, уплотнение, вибрация, набивка, воздух, обрабатываемость, прочность, кручение, родинг, давление, толчок, спиннинг, игла, соотношение вода, цемент.

Мохаммад Башир "Ахмадзай"
Бетонды тығыздау

Аннотация: Бетонды тығыздау - бұл бетоннан ауаны шығару үшін қолданылатын процесс. Араластыру, тасымалдау және орналастыру кезінде ауа бетон қоспасына енгізіледі және бетонның қасиеттерін төмендетеді.

Тығыздау бетонды шайқау немесе дірілдету арқылы жүзеге асырылады, ол оны сұйылтады, ауаның көтерілуіне мүмкіндік береді және бетонның қалыпты орналасуына мүмкіндік береді. Басты мақсаты - түзілген ауаны бетоннан шығару. Дұрыс тығыздалған бетон аса тығыз, берік болып келеді.

Түйін сөздер: бетон, тығыздау, діріл, орау, ауа, өңдеу, беріктігі, бұралу, қысым, басу, айналдыру, ине, су, цемент.

УДК 69.057.5

Ж.Т.Наширалиев, М.Б. Кусбекова, Б. А. Камза, А.Тетерин
Научные руководители: Ж.Т. Наширалиев к.т.н., М.Б. Кусбекова к.т.н.,
Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева, Казахстан, г.Алматы
amaravillosome@gmail.com

СПОСОБ СТЫКОВОГО СОЕДИНЕНИЯ СБОРНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОЛОНН С ПРИМЕНЕНИЕМ ВАННОЙ СВАРКИ

Аннотация. *Описаны применяемые в строительной практике существующие способы стыкового соединения сборных железобетонных колонн, их преимущества и недостатки.*

Стык повышенной несущей способности и надежности для применения в высотных каркасных зданиях и большепролетных сооружениях с обеспечением высокой точности сборки колонн.

Ключевые слова: *Железобетонный каркас, сборные железобетонные колонны, стыковое соединение, арматурные стержни, ванная сварка.*

Сборно-монолитные железобетонные каркасы наиболее эффективные конструкции для возведения многоэтажных зданий. Такая конструкция является прочной и выдерживает большой вес и этажность. Техника конструирования сборно-монолитных железобетонных каркасных зданий проектируется с особенной точностью, что обеспечивает надёжность и жёсткость таких сооружений.

В строительной практике в основном сборными конструкциями являются железобетонные колонны. Применяемые технические решения при разработке стыкового соединения железобетонных колонн множество [1-4] . Однако, каждый из способов имеет значительные недостатки. Например, в случае, когда стыковое соединение колонн осуществлено в уровне диска перекрытия, торцы стыкуемых колонн жестко соединены арматурными выпусками, пропущенными через перекрытие и закрепленными концами в стыкуемой колонне. Такой стык имеет недостаточную несущую способность, поскольку высокие контактные напряжения в стыке предусмотрено воспринимать только бетоном. Поэтому такой стык, как показывает опыт, может быть применен в гражданских зданиях небольшой высоты.

Способ выполнения стыкового соединения, включающий поочередную установку на одной оси стыкуемых колонн, выполненных с поперечными стальными листами на торцах, прикрепление к ним по контуру стального окаймления и последующее заполнение раствором зазора между торцовыми стальными листами стыкуемых колонн сравнительно прост в исполнении. Однако получаемый таким способом стык недостаточно надежен, он также не способен воспринять возникающий под нагрузкой в стыке изгибающий момент.

Недостатком многих способов является большое число и трудоемкость технологических операций.

Разработка новых технологий стыкового соединения железобетонных конструкций актуальна для сборно-железобетонного каркаса.

В предлагаемом стыковом соединении сборных железобетонных колонн продольная рабочая арматура оборвана по торцам колонн, ее концы пропущены сквозь отверстия в торцовых листах и с помощью ванной сварки соединяются с продольными арматурами верхней колонны. Косвенная арматура в виде сварных сеток и хомутов установлена по расчету в зависимости от величины действующего в колонне продольного усилия, размеров сечения колонны и физико-механических характеристик арматуры и бетона.

Основной технической задачей при разработке стыкового соединения является создание в контактных зонах стыков колонн равномерного распределения контактных напряжений.

Предлагаемое стыковое соединение сборных железобетонных колонн предназначено для обеспечения несущей способности сборных колонн и надежности их соединений и восприятия в основном продольных сжимающих усилий, действующих вдоль оси колонн, а также передаваемый на них изгибающий момент. Все это позволяет получить стык повышенной несущей способности и надежности для применения в высотных каркасных зданиях и большепролетных сооружениях, обеспечивающий наиболее эффективное использование под нагрузкой прочностных и деформативных свойств арматуры и бетона с минимальными трудозатратами на его выполнение. Способ выполнения позволяет получить стык не только повышенной несущей способности, но и обеспечить высокую точность сборки колонн и за этот счет дополнительно увеличить их надежность. Кроме того, предложенный способ выполнения стыка не требует дополнительного монтажно-технологического оборудования.

Указанная цель достигается тем, что торцевые пластины и трубки-ванночки полностью включаются в работу на восприятие действующих в стыке усилий в качестве эффективной косвенной и продольной арматуры, соответственно, и обеспечивают достаточно равномерное распределение нормальных и касательных напряжений в сечениях колонны. В целом предлагаемое техническое решение соответствует критерию новизны, поскольку перечисленные признаки предлагаемого технического решения в приведенной сумме не известны, а достигаемые технические результаты по предложенному решению превосходят известные, позволяют решить поставленную задачу и создают суммарный результат вследствие взаимного усиления действия друг на друга каждого перечисленного выше признака.

Описание предлагаемого решения поясняется чертежами. На фигуре 1 представлено предлагаемое стыковое соединение сборных колонн: а) общий вид стыка в разрезе и сечения: А-А, Б-Б и В-В; б) узел стыкового соединения; в) аксонометрия трубочки-ванночки.

Предлагаемое стыковое соединение сборных железобетонных колонн (см. рис.1) включает концевые участки стыкуемых колонн 1 и 2 с плоскими торцами и концевые участки стержней продольной рабочей арматуры 3 колонн, обрываемой в стыке. Концевые участки верхней колонны 1 содержат косвенное армирование в виде поперечных сварных сеток 4 и хомутов 5. В концевых участках верхней колонны 1 выполнены каналы из трубочек 6, в верхней части плавно переходящих в ванночки для сварки, которые заварены к арматуре верхней колонны, зазор между трубками верхней колонны и арматурой нижней колонны заполняется высокопрочным клеевым составом. По торцам стыкуемых колонн выполнены торцовые стальные пластины 8-9. Через пластину нижней колонны 9 пропущены рабочие продольные стержни с последующей сваркой к этой пластине. Пластина верхней колонны 8 содержит сквозные отверстия с фаской для облегчения пропуска продольных арматурных стержней 3 колонны, которые имеют заостренные концы.

Предлагаемое стыковое соединение сборных колонн 1-2 выполняют в следующей последовательности (см. рис.1). На торец нижней колонны 2 (пластину 9) устанавливают верхнюю колонну 1 с насаживанием в отверстие трубок 6 концов арматуры нижней колонны, отверстие в пластине 8 для удобства имеет расширение, а выпуски арматуры нижней колонны выполнены с заостренными концами. После этого в образовавшийся зазор между трубкой и арматурой заполняется клеевой состав. Продольные арматуры нижней колоны с помощью ванной сварки 10 соединяются с продольными арматурами верхней колонны. Торцовые пластины 8-9 стыкуемых колонн по краям завариваются угловой сваркой. Выемки в торцевой части верхней колонны омоноличиваются высокопрочным раствором 7.

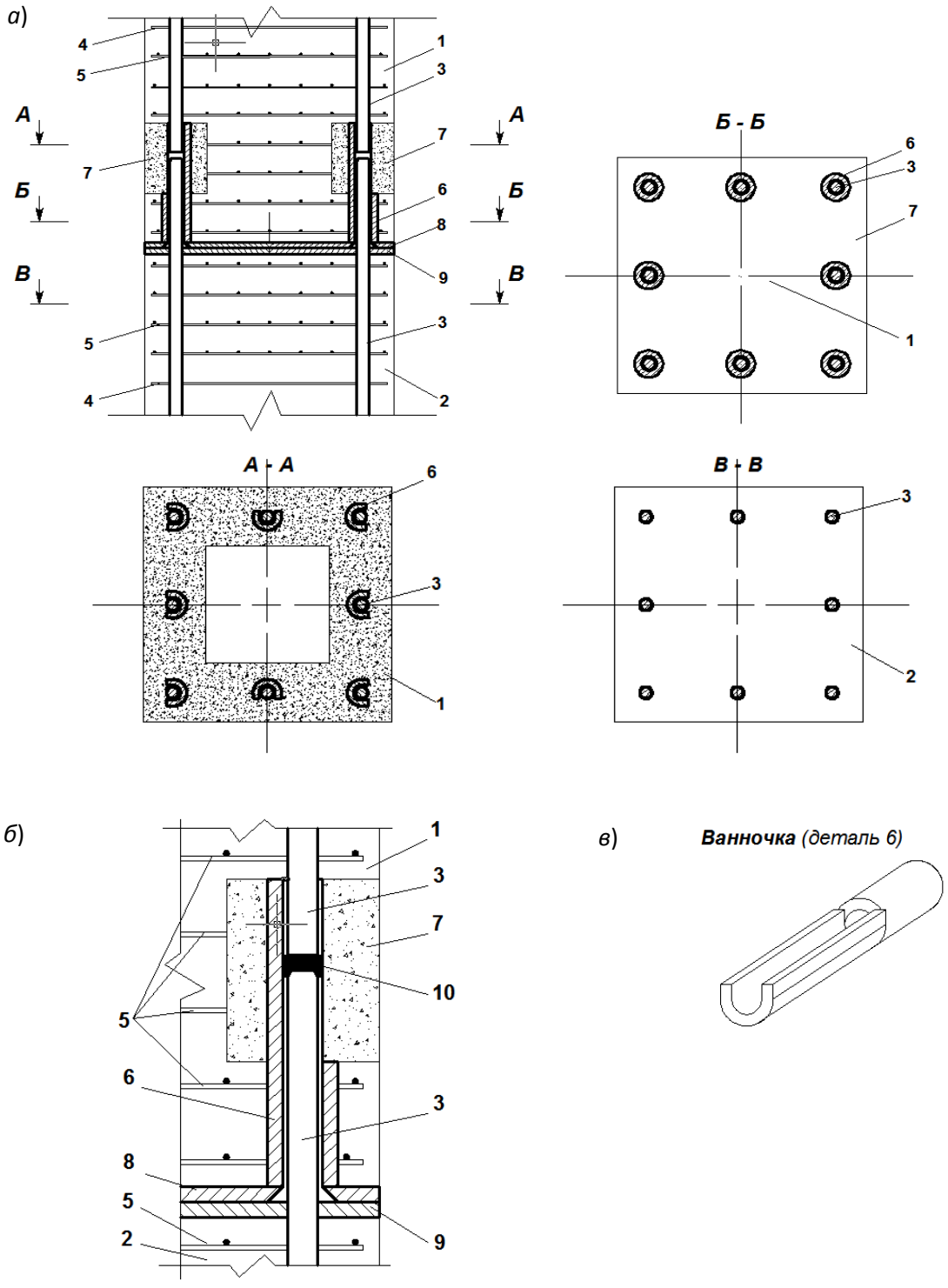


Рисунок 1- Стыковое соединение сборных железобетонных колонн с применением ванной сварки

Приведенный способ выполнения стыкового соединения колонн дополняет преимущества конструктивного решения, обеспечивает получение высокопрочного стыкового соединения, высокий темп строительства зданий и сооружений с его применением. Сборку железобетонных колонн можно производить независимо от погодных условий, поскольку омоноличивание выемок можно производить и после сборки стыкового соединения при температуре до -5°С.

Литературы:

1. Патент РФ № 2142540, БИ № 34. Опубл. 10.12.99, МПК. Е 04 В 1/38

2. Дыховичный Ю.А., Максименко В.А. Сборный железобетонный унифицированный каркас: Опыт московского строительства. Проектирование, изготовление, монтаж, перспективы развития. – М.: Стройиздат, 1985, (с.82, рис.3.6 и 3.7).

3. ВНИИИС Госстроя СССР. Серия 8. Строительные конструкции. Обзорная информация. Стыки железобетонных элементов каркасов многоэтажных зданий. Матков Н.Г. Обзор. – М.: ВНИИИС, 1982, 95 с., ил. (рис. 15, с. 27-29).

4. Патент РФ №2233368 Е04В 1/38 (2000.01) Опубл.27.07.2004. Бюл. № 21.

Ж.Т.Наширалиев, М.Б. Кусбекова, Б. А. Камза

Құрама темірбетон ұстындарын ванналық пісіруді қолданып түйістік қосу тәсілі

Түйіндеме. Құрылыс тәжірибесінде қолданылатын құрама темірбетон ұстындарының түйістік қосылыстар тәсілідері және олардың артықшылықтары мен кемшіліктері сипатталған.

Көпқабатты қаңқалы ғимараттар мен үлкен аралықты имарттарда қолданатын көтергіш қабілеті және сенімділігі өте жоғары түйістік қосу ұстындарды жоғары дәлдікпен жинақтауыні қамтамасыз етеді.

Түйін сөздер:Темірбетон қаңқасы, құрама темірбетон ұстындары, түйістік қосылыс, арматуралық стерженьдер, ванналық пісіру.

Zh.T. Nashiraliev, M.B. Kusbekova, B. A. Kamza

Method of joint connection of precast concrete columns with the use of tub welding

Summary. The existing methods of joint connection of precast reinforced concrete columns, their advantages and disadvantages are described. The joint of increased load-bearing capacity and reliability for use in high-rise frame buildings and large-span structures, ensuring high accuracy of column assembly.

Keywords: Reinforced concrete frame, precast concrete columns, butt joint, reinforcing bars, tub welding.

УДК 721

А.С. Ногайбаева

Научный руководитель – А.В. Ходжиков, лектор, магистр искусствоведческих наук
Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И. Сатпаева, Казахстан, г. Алматы
khojikov_an@bk.ru / anara95_95@mail.ru

ОБЗОР ТЕНДЕНЦИЙ В АРХИТЕКТУРНОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ МОЛОДЕЖНЫХ ЦЕНТРОВ: ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ И ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ

Аннотация. *В наши дни во всем мире вопросы по проектированию и строительству молодежных центров и комплексов набирают все большую актуальность. В статье проанализирован отечественный и зарубежный опыт архитектурного проектирования молодежных центров, образно-стилистическое решение их фасадов и современные тенденции в области строительства.*

Ключевые слова: *молодежный центр, культурный центр, многофункциональный комплекс, досуг, тенденции.*

Досуговые учреждения для молодежи развивались и принимали новый вид на протяжении всей истории человечества: от гимназий и стадионов до многофункциональных центров. Появлялись новые формы, менялся характер и содержание молодежного досуга. Все это со временем привело к тому, что многие существующие объекты и учреждения перестали отвечать современным требованиям и интересам молодежи.

Перемены, произошедшие в мире за последнее десятилетие, вызвали изменения социальных потребностей, как взрослого населения страны, так и представителей молодого поколения. Появилась необходимость создания новых типов учреждений для досуга, что привело к процессу формирования нового типа досуговых учреждений – молодежных центров.

Молодежный центр – это новый прогрессивный тип многофункционального комплекса, где максимум внимания обращено на культурный отдых, развитие, просвещение, здоровый образ жизни, сближение молодого человека с окружающей средой [1].

Накопленный за все эти годы опыт проектирования молодежных центров богат и актуален и в настоящее время. Однако, если учитывать определенные культурные и временные факторы, появляется необходимость разработки новой архитектурной среды, предназначенной именно для студенческого досуга.

В настоящее время проектирование молодежных центров – нового прогрессивного типа многофункционального комплекса, становится актуальной проблемой для всех стран мира. Необходимо проанализировать передовой отечественный и зарубежный опыт строительства подобных сооружений.

Грандиозный молодежный центр в Астане (Казахстан) был спроектирован специалистами из архитектурной компании Studio 44 Architects и построен в 2011 году (рис. 1). Под одной его крышей собраны разнообразные спортивные, образовательные и развлекательные программы. В данном проекте произошло эффектное слияние местных традиций строительства жилых зданий и супрематических композиций. Важнейшим элементом казахской юрты является шанырак (деревянная «корона» в центре купола юрты, расположенная над очагом). В данном проекте «шаныраком» стал цилиндр высотой 8 метров и диаметром 156 метров [2].

Рисунок. 1 - Дворец школьников, г. Астана

Парижская студия Périphériques Architectes представила проект культурного центра в Бомон-Аг, Франция. Форма сооружения гармонирует с ландшафтом – здание расположено на полуострове. Игра света, перекаты форм, внезапные острые углы выделяют культурный центр среди всех прочих домов города (рис. 2). Длина здания 43 метра, высота 11 метров. За счет гармоничного использования при строительстве стекла, дерева и металла в помещениях сохраняется комфортная температура во все времена года. Часть здания выполнена из металлических панелей, а один фасад полностью состоит из стеклянных окон в которых отражается окружающее пространство [2].

Рисунок 2 - Культурный центр, г. Бомон-Аг, Франция

Во французском городе Лилль может появиться новый молодежный центр Euralille, спроектированный архитекторами из компании JDS Architects. В здании будет функционировать хостел, офисы и детский сад. Архитекторы создали своеобразный городской “катализатор”, который объединил бы в треугольной форме три индивидуальных, но очень важных элемента (хостел, офисы и детский сад). Под каждую зону будет отдан собственный угол здания-треугольника. Таким образом, находясь под одно, крышей, хостел, детский сад и офисные помещения будут максимально независимы друг от друга. Центральным местом, объединяющих три автономных мира, станет зеленый внутренний дворик (рис. 3) [3].

Рисунок 3 - Проект молодежного центра Euralille, г.Лилль, Франция

В Испании завершено строительство молодежного центра Rivas. Проект с самого начала позиционировался как проявление молодежного духа мадридских окраин и олицетворение популярной культуры, идущей вразрез с общепринятыми канонами и нормами.

Интересен подход проектировщиков, которые для достижения этой цели постарались охватить все молодежные группы Риваса, дав им, как будущим пользователям центра, возможность поучаствовать в разработке проекта совместно со специалистами и политиками, внести свой вклад в принятие решений, высказать свое отношение, проявить фантазию и эстетичность в создании современного «социального монумента». Конечный результат этого процесса – общественное здание, выражающее дух молодежи, в высшей степени наполненное содержанием, и дающее почувствовать динамичность молодежной активности и изменений точек зрения при возникновении новых сообществ (рис. 4) [4].

Рисунок 4 - Молодежный центр «Rivas», г. Мадрид, Испания

При рассмотрении и изучении аналогичных отечественных и зарубежных проектов можно сделать несколько важных выводов по подходу к организации. Создаются большие пространства, как для тихого, так и для активного отдыха посетителей. Учебные классы обустраиваются с максимальным удобством для обучения, предлагаются все более смелые подходы при планировке, зоны обучения гармонично перекликаются с рекреационной зоной.

В зданиях используют максимум прозрачных, стеклянных стен как наружных, так и внутренних, что позволяет уменьшить до минимума необходимость в искусственном свете. Также архитекторы широко применяют зонирование помещения с помощью цветовых решений либо разделяют отдельные функциональные зоны по разным блокам, группируя их у главного входа. Данный композиционный прием организации внутреннего и внешнего пространства создает богатейшую гамму пространственных впечатлений и ситуаций, при четком функциональном зонировании комплекса и предельно простой ориентации находящихся в нем посетителей. Мы видим, что зарубежные архитекторы при проектировании молодежных центров не боятся использовать причудливые формы, "играть" с цветами и текстурами, создавая при этом яркие и запоминающиеся архитектурные образы.

В отечественной практике строительства культурно-досуговых центров на протяжении XX столетия сформировался ряд достаточно устойчивых моделей (клуб, дом культуры, дворец культуры, культурный центр, дворец пионеров и школьников) (рис. 5), ориентированных преимущественно на клубные и зрелищные функции. Однако, как показывают социологические исследования и изучение деятельности современных культурно-развлекательных центров на постсоветском пространстве, они не оправдывают реалии новой социальной жизни XXI века и потребности различных групп населения, в том числе – молодежи.

Опыт проектирования и строительства новых молодежных центров, отвечающих современным социальным требованиям молодого поколения, в современном Казахстане, к сожалению, практически отсутствует. На наш взгляд, необходимо учитывая отечественную архитектурную традицию строительства молодежных центров принимать во внимание и опыт архитектурно-стилистических решений зарубежных архитекторов.

Рисунок 5 - Примеры культурно-досуговых центров XX столетия, Казахстан

В связи с развитием технологий пропадает необходимость посещения молодежных центров, так как общение обретает цифровой формат. Поэтому для привлечения молодежи архитекторами уделяется большое внимание образу здания, ведь именно стилевое решение является очень важным, одним из основополагающих факторов выбора места, где молодой человек планирует проводить свой досуг. Не меньшую роль играет наличие функций, которые будут отвечать запросам передовых технологий и заинтересовывать современную молодежь. Все это вместе поможет создать многофункциональную площадку для общения, образования и развития нового поколения.

Проанализировав зарубежный опыт проектирования и строительства молодежных центров, можно сказать, что они отвечают запросам современной молодежи.

Литературы:

[1] Гельфонд А. Л. Архитектурное проектирование общественных зданий и сооружений: учеб. Пособие / А. Л. Гельфонд. – М.: Архитектура-С,2007. – 208 с.: ил.

[2] Молодежный центр в Астане // [Электронный ресурс] / URL: http://www.arhinovosti.ru/2014/05/12/dvorec-shkolnikov-v-astane/

[3] Молодежный центр от JDS architects в Лилле, Франция // [Электронный ресурс] / URL: http://www.arhinovosti.ru/2015/11/19/molodezhnyjj-centr-ot-jds-architects-v-lille-franciya/ (дата обращения: 10.09.2016).

[4] Молодежный центр Rivas от студии Mi5 //[Электронный ресурс] / CURATED. URL: http://curated.ru/architecture/rivas-by-mi5 (дата обращения: 15.09.2016).

А.С. Ноғайбаева, А.В. Ходжиков

Жастар орталығын архитектуралық жобалаудағы үрдістерге шолу : жергілікті және әлемдік тәжіибе

Түйіндеме. Бүгінгі таңда бүкіл әлемде жастарға арналған орталықтар мен кешендерді жобалау мен салуға байланысты сұрақтар үлкен сұранысқа ие болуда. Мақалада жастар орталығын архитектуралық жобалаудың жергілікті және әлемдік тәжірибесіне, олардың фасадтарының бейнелі-стилистикалық шешімдеріне және құрылыс саласындағы әлемдік үрдістерге талдау жасалған.

Түйін сөздер: жастар орталығы, мәдени орталық, көп функционалды кешен, демалыс, үрдіс.

A.S. Nogaibayeva, A.V. Khojikov

Review of trends in the design of youth centers and buildings: domestic and foreign experience

Summary. Today, the issues of designing of building youth centers and complexes are gaining increasing urgency all around world. The article analyzing the domestic and foreign experience of architectural design of youth centers and buildings and offering the image-stylistic solution of their facades and modern trends in construction.

Keywords: youth centers, cultural centers, multifunctional complex, leisure, tendencies.

УДК697.1

К.М. Нурпеисова, Н.И. Бердикул, Ш.Сагидоллакызы
Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева, Казахстан, г.Алматы
berdikul.n@mail.ru

ОСОБЕННОСТИ ОТОПИТЕЛЬНОГО ТЕМПЕРАТУРНОГО ГРАФИКА В СИСТЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Аннотация. *В статье рассматривается функционирование системы теплоснабжения путем создания температурных режимов теплоносителя. Создание температурного режима включает расчетные графики отпуска тепла на примере действующих систем теплоснабжения. Приведены расчеты отопительного темпертурного графика для некоторых городов Республики Казахстан.*

Ключевые слова.*Система теплоснабжения, регулирование отпуска тепла, температурный режим.*

Система теплоснабжения совокупность источников тепловой энергии и теплопотребляющих установок, соединенных между собой тепловыми сетями.Системы теплоснабжения с различными устройствами и назначениями элементов классифицируют по признакам: источнику по приготовлению тепла; по виду теплоносителя; способу подачи воды на горячее водоснабжение; количеству трубопроводов тепловых сетей; способу обеспечения потребителей тепловой энергией.По способу подачи воды на горячее водоснабжение системы теплоснабжения бывают открытые и закрытые. В открытых системах теплоснабжения горячая вода к водоразборным приборам местной системы горячего водоснабжения поступает непосредственно из тепловых сетей, а в закрытых системах сетевую воду из тепловых сетей используют только как греющую среду.

Правильноефункционированиее системы теплоснабжениязаключается в удовлетворении потребителей тепловой энергией при соблюдении оптимальных параметров работы оборудования, является весьма актуальной задачей. Решение этой задачи возможно

путем создания температурных режимов, за основу, которой принято качественное регулирование отпуска тепловой энергии, при этом расход теплоносителя остается неизменным в течение отопительного и межотопительного периодов, а температура теплоносителя меняется в зависимости от температуры наружного воздуха. Расчету графика отпуска тепла для открытых и закрытых систем посвящены труды: Соколова Е.Я, Манюка В.И., Апарцева М.М., Зингера Н.М. [1-4]. Анализ перечисленных методик в части расчета температуры в обратном трубопроводе открытых систем требует уточнений. Для систем централизованного теплоснабжения за основу принимают центральноекачественное регултрования отпуска теплоты. При изменении условий эксплуатации в системе теплоснабжения – отношения суммарного среднего расхода теплоты на горочее водоснабжение к суммарному максимальному часовому расходу теплоты на отопление, расчетный температуры наружного воздуха, оборудования тепловыых пунктов и т.п.- проектный режим должен быть откорректирован с учетом этих изменении и разработан новый график температур сетевой воды.

При наличии нагрузки на горячее водоснабжения график температур воды подающего трубопровода в теплый период отопительного сезона спрямляют так, чтобы была обеспечена необходимая температура потребляемой горячей воды. При одновременной подаче теплоты на отопление, вентеляцию и горячее водоснабжения жилых районов вентеляционную тепловую нагрузку при выборе режима регулирования нагрузка горячего водоснабжения может влиять при определенных схемах тепловых пунктов(рисунок 1).

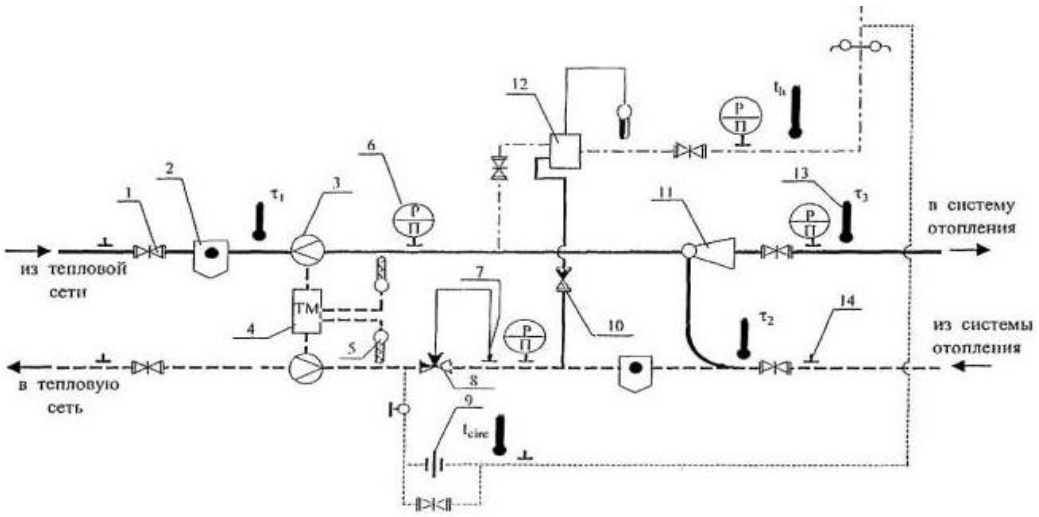


Рисунок 1 - Принципиальная схема местного теплового пункта
1 - задвижка, нормально открытая; 2 - грязевик;3 - датчик расход воды;4 - теплосчетчик; 5 - датчик температуры; 6 - манометр показывающий; 7 - датчик давления воды в трубопроводе;8 - регулятор подпора;9 - дроссельная диафрагма; 10 - обратный клапан; 11 - водоструйный элеватор;12 - регулятор смешения горячей воды;13 - термометр; 14 - штуцер под манометр.

График температуры воды при центральном качественным регулировании по совместной нагрузке отопления и горочего водоснабжения рассчитывают в зависимости от значения соотношения среднего теплового потока на горячее водоснабжение к суммарному максимальному часовому расходы теплоты на отопление жилых зданий района. В течение длительного времени главным видом тепловой нагрузки считалась нагрузка для отопительных систем, присоединяемая к тепловой сети по зависимой схеме через водоструйные элеватры. Появление нагрузки горячего водоснабжения привело не только к ограницению нижнего придела температуры сетевой воды, но и к другим нарушениям условий, принятых при расчете отопительных температурных графиков.

На основе теории тепловой нагрузки теплоносителя из следующих уравнении определяются параметры теплоносителя в зависимости от температуры наружного воздуха в отопительный период:

$$Q_{\text{о}} = G_{\text{о}} \text{c} \Delta\tau = G_{\text{о}} \text{c}(\tau_1 - \tau_2), \text{Вт} \quad (1)$$

где, $G_{\text{о}}$– расход сетевой воды, кг/с;
с– теплоемкость теплоносителя, Вт/(кг·°С);
τ_1– температура теплоносителя в подающем трубопроводе, °С;
τ_2– температура теплоносителя в обратном трубопроводе, °С.

Исходя из этого уравнения определяются температурой теплоносителя в подающем трубопроводе τ_{01}, в обратном трубопроводе τ_{02} и температурой смеси после элеватора τ_{03} (подающим трубопроводе систем отопления).

Температура теплоносителя в подающем трубопроводе тепловой сети:

$$\tau_{01}=t_i+ (\tau'_{\text{пр}}- t_i)\, Q_{\text{отн}}^{0.75}+(\tau'_{01} - \tau'_{\text{пр}})Q_{\text{отн}}, \text{°C} \quad (2)$$

Температура теплоносителя в обратном трубопроводе системы отопления:

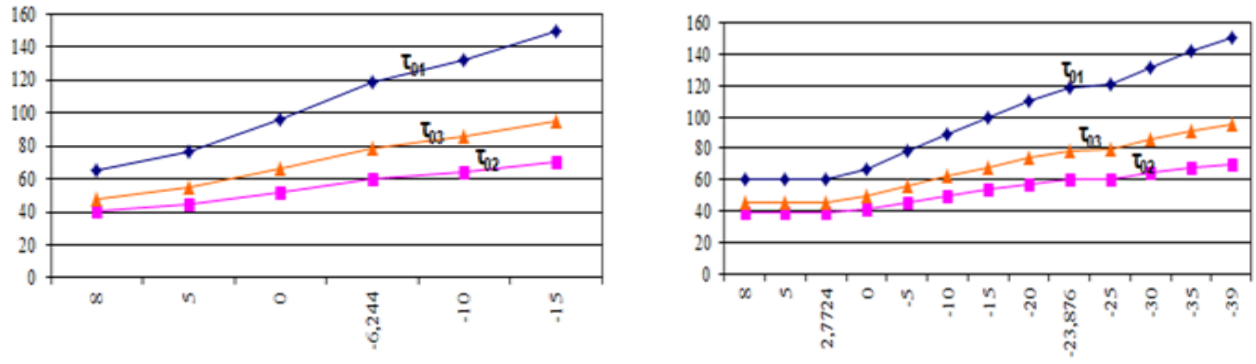
$$\tau_{02}=\tau_{01} -(\tau'_{01} - \tau'_{02})Q_{\text{отн}}, \text{°C} \quad (3)$$

Температура в подающем трубопроводе системы отопления после элеватора:

$$\tau_{03}= \tau_{01} -(\tau'_{01} - \tau'_{03})Q_{\text{отн}}, \text{°C} \quad (4)$$

где,t_i– расчетная температура внутреннего воздуха помещения, °С;
$\tau'_{\text{пр}}$ - средняя температура отопительного прибора, °С;
τ'_{01}- температура теплоносителя в подающем трубопроводе тепловой сети при расчетно температуры наружного воздуха, °С;
τ'_{02} - температура в обратном трубопроводе системы отопления, °С;
τ'_{03} - температура в подающем трубопроводе системы отопления после элеватора, °С;
$Q_{\text{отн}}$- относительная тепловая нагрузка на отопление, показывает изменение теплового потока в зависимости от наружного воздуха.

Для проведения температурного графикавыбранны города РК, которые имеют разные температурные показатели Шымкент, Уст-Каменогорск. Результаты расчета отопительног температурного графика приведены. На основании расчетов приведен отопительный температурный график (рисунок 2).



а) для городаУст-Каменогорск *б) для городаШымкент*

Рисунок 2 - Отопительный температурный график

Тепловая нагрузка изменяется в зависимости от температуры наружного воздуха, оставаясь практически стабильной в течение суток. Так как температура теплоносителя бывают разными от зависимости показателями наружного воздуха городов Шымкент и Уст-Каменогорск Температура теплоносителя в подающем трубопроводе для открытых систем теплоснабжения для города Уст-Каменогорск,имеющих излом температурного графика$t_н$".Точка излома температурного графика делит отопительный период на два диапазона: 1 диапазон в интервале температур наружного воздуха $t_н$ = +8°С ÷$t_н$" (количественное регулирование); 2 диапазон – в интервале температур $t_н$" ÷t_o' (качественное регулирование).

Правильно построенный температурный график эффективен поставщикам тепла. Тепловые источники устанавливают режим соответствия температурным показателям наружного воздуха.Перевод работы системы теплоснабжения на повышенный температурный график является одним из наиболее рациональных методов увеличения пропускной способности тепловых сетей, позволяющим избежать больших капитальных затрат на перекладку трубопроводов сетей или строительство насосных перекачивающих станций. Кроме того, при переводе сетей на повышенный график обеспечивается значительная экономия электроэнергии на перекачку теплоносителя за счет снижения удельных расходов сетевой воды на подключенную тепловую нагрузку потребителей. Основной задачей построения режима системы теплоснабжения при переводе на повышенный температурный график действующих тепловых сетей является определение нового расчетного расхода теплоносителя и новой расчетной температуры воды в обратном трубопроводе при условии сохранения неизменной тепловой производительности теплопотребляющих приборов.

Литературы:

1.Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети: Учебникдля вузов. – М.: Издательство МЭИ,1999, -472 с.

2.Манюк В.И. Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей: Справочник. – М.:Стройиздат, 1988. – 432 с.

3.Апарцев М.М. Наладка водяных систем централизованного теплоснабжения: Справочно-методическое пособие. – М.: Энергоатомиздат, 1983. – 204 с., ил.

4. Зингер Н.М. Гидравлические и тепловые режимы теплофикационных систем. Учебникдлявузов. – М.: Энергоатомиздат, 1986. – 320 с.

K. M. Nurpeisova, N.I.Berdikul,Sh. Sagidolla

Features of the heating temperature chart in the heating system

Summary. The article discusses the functioning of the heat supply system by creating temperature regimes of the coolant. The establishment of a temperature mode includes graphics design of heat distribution for existing heating systems. The calculations of the heating temperature schedule for some cities of the Republic of Kazakhstan.

Keywords. Heat supply system,regulation of heat, temperature regime.

К.М.Нұрпейісова, Н.И.Бердіқұл, Ш. Сағидоллақызы

Жылумен қамту жүйесінің жылытулық температуралық графигінің ерекшеліктері

Түйіндеме. Мақалада жылумен қамту жүйесінің температуралық режимдерді құру мүмкіндігімен дұрыс жұмыс жасау жолдары қарастырылды. Температуралық тәртібін құрау үшін: жылу берудің есептік кестесі, жылу берудің түзетілген немесе жоғарлатылған графигі қолданыстағы жылумен қамту жүйелерінің көмегімен тұрғызылады. Қазақстан Республикасының қалаларына есептелінген жылыту температуралық графигінің есептемелері келтірілген.

Түйін сөздер.Жылумен қамту жүйесі, жылу беруді реттеу, температуралық тәртіп

УДК 691.32

А. Т. Орынова[1], З. А. Естемесов[2]
[1]Казахский национальный исследовательский технический университет имени К. И. Сатпаева, Республика Казахстан г. Алматы
[2]ТОО «ЦеЛСИМ», Республика Казахстан г. Алматы,
orynova_ainur@mail.ru

О СОВМЕСТИМОСТИ ЦЕМЕНТОВ И СУПЕРПЛАСТИФИКАТОРОВ

Аннотация. *В статье приводятся результаты сравнительных исследований эффективности применения двух суперпластификаторов различных производителей в растворных смесях, приготовленных на портландцементных вяжущих. Также определена степень совместимости вводимых химических добавок с цементами по методике расплыва мини-конуса путем изучения влияния вида и дозировки суперпластификаторов на сохраняемость подвижности смеси с течением времени.*

Ключевые слова: *цемент, суперпластификатор, реологическая совместимость, поликарбоксилат, фазовый состав.*

Известно, что для получения эффективных бетонных смесей и бетона необходимым условием является совместимость применяемых цемента и суперпластификатора. Совместимость последних зависит в равной степени как от их свойств, так и от технологических факторов производства бетонных смесей. Основными факторами, определяющими совместимость цемента и химической добавки по данным [1., с. 132-135; 2, с.40-44] являются:

- со стороны цемента – минералогический состав (содержание Al_2O_3, R_2O, C_3A, C_3S и SO_3) и удельная поверхность;
- со стороны СП – вид и тип, дозировка, способ дозирования, молекулярное строение (длина главной и побочных цепей и молекулярная масса) и функциональные группы;
- со стороны бетонной смеси - водоцементное отношение (В/Ц), температура гидратации и наличие минеральных добавок.

Оценка совместимости цемента и СП осуществляется по реологическим и прочностным свойствам твердеющих цементных систем. Так, под совместимостью цемента и химических добавок, согласно требований GB 50119-2003, понимают способность добавок обеспечивать требуемые технологические эффекты с поддержанием их на заданном уровне определенное время. Если введение добавок, не обеспечивает достижения необходимых параметров, то делают вывод, что данный цемент и добавка несовместимы.

Стоит отметить, что канадские ученые изучали реологическую совместимость цемента и СП с помощью измерения осадки конуса, что после многочисленных поисковых исследований позволило сделать полезные выводы. Установлено, что в зависимости от вида цементов и суперпластификаторов расплыв конуса через 60 минут после затворения может быть как сопоставим с первоначальным расплывом (через 5 минут), так и существенно отличаться от него.

Методика исследований. В работе использованы цементы марки: ЦЕМ I 42,5Н СС и ЦЕМ II/А-Ш 32,5Н, суперпластификаторы: Master Glenium ACE47 и Sika ViscoCrete 5-600. В качестве исследуемого параметра изучалось изменение расплыва мини-конуса цементного теста во времени путем варьирования соотношения цемента и СП при постоянном В/Ц отношении. По итогам проведенных испытаний определяют оптимальное содержание добавки, позволяющее минимизировать потерю расплыва цементного теста через 60 минут твердения. Данный метод достаточно прост в исполнении, обладает хорошей воспроизводимостью, что позволяет широко использовать его в практических целях.

Показателем оценки совместимости цемента и СП является такое содержание добавки, при котором цементное тесто обладает максимальным первоначальным расплывом (через 5 минут) и минимальной потерей данной характеристики через 60 минут твердения.

Далее приведены физико-химические свойства используемых материалов. Химические составы портландцементов ЦЕМ I 42,5Н СС и ЦЕМ II/А-Ш 32,5Н представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1. Химический состав ЦЕМ I 42,5Н СС

Содержание, в %														
Na_2O	MgO	Al_2O_3	SiO_2	P_2O_5	K_2O	CaO	TiO_2	MnO	Fe_2O_3	SO_3	п.п.п.	∑	н.о.	Cl^-
0,13	0,70	3,92	22,16	0,05	0,79	62,11	0,01	0,04	4,48	2,39	3,22	100,00	1,07	0,070

Фазовый состав портландцемента ЦЕМ I 42,5Н СС, определенный расчетным путем по результатам химического анализа выглядит следующим образом: C_3S – 51,75%, β- C_2S – 24,56%, C_3A– 2,8%, C_4AF – 13,3%.

В таблицах 3 и 4 приведены физико-химические характеристики двух видов суперпластификаторов на основе эфира поликарбоксилата.

Таблица 3. Характеристики суперластифицирующей добавки Master Glenium ACE47

Показатель	Значение показателя
Внешний вид	жидкость коричневого цвета
Плотность при 20^0С, г/см^3	1,03-1,07
Водородный показатель, pH	4-7
Содержание Cl^- иона, в масс. %, не более	0,1

Таблица 4. Характеристики суперластифицирующей добавки Sika ViscoCrete 5-600

Показатель	Значение показателя
Внешний вид	мутная жидкость с коричневатым оттенком
Плотность при 20^0С, кг/л	1,075±0,02
Водородный показатель, pH	4,4±1,0
Содержание Cl^- иона, в масс. %	≤0,10

Результаты и обсуждения. Итоги испытаний расплыва цементного теста представлены в таблицах 5 и 6 с дальнейшим построением графика зависимости расплыва мини-конуса от количества вводимой добавки.

Таблица 5. Результаты испытаний совместимости ЦЕМ I 42,5Н СС и добавки Master Glenium ACE47

В/Ц	Содержание СП, %	Расплыв конуса через 5 минут, мм	Расплыв конуса через 60 минут, мм
0,3	0,2	77,4	73,5
	0,6	79,3	75,0
	1,0	79,5	78,0
	1,4	81,8	72,1
	1,8	82,6	75,6

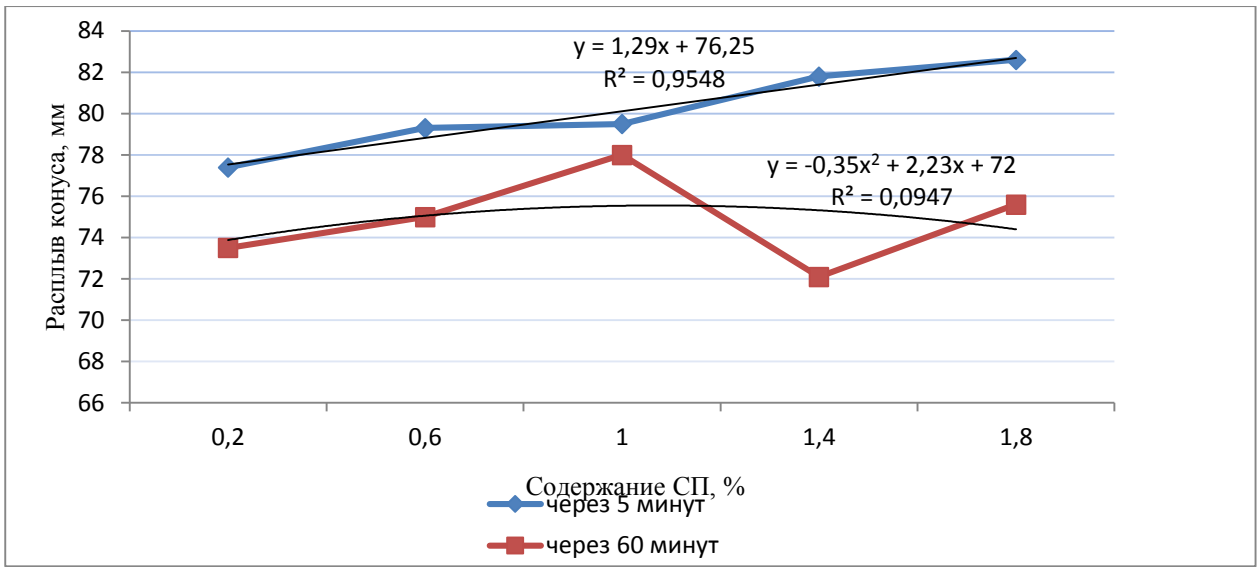


Рисунок 1- Зависимость расплыва конуса от содержания добавки Master Glenium ACE47 и цемента ЦЕМ I 42,5Н СС

Судя по полученным данным СП Master Glenium ACE47 имеет неплохую совместимость с цементом ЦЕМ I 42,5Н СС; обладает точкой насыщения, составляющей около 1,0%. Однако, стоит отметить тот факт, что при дальнейшем превышении дозировки добавки (>1%), потеря расплыва конуса через 60 минут значительно увеличивается (более, чем на 10 мм), т.е. происходит быстрая потеря подвижности смеси.

Таблица 6. Результаты испытаний совместимости ЦЕМ II/А-Ш 32,5Н и добавки Sika ViscoCrete 5-600

В/Ц	Содержание СП, %	Расплыв конуса через 5 минут, мм	Расплыв конуса через 60 минут, мм
0,3	0,4	87,1	78,5
	0,6	74,8	70,8
	0,8	78,9	72,3
	1,0	77,5	67,8
	1,2	78,4	68,1
	1,4	87,2	69,5

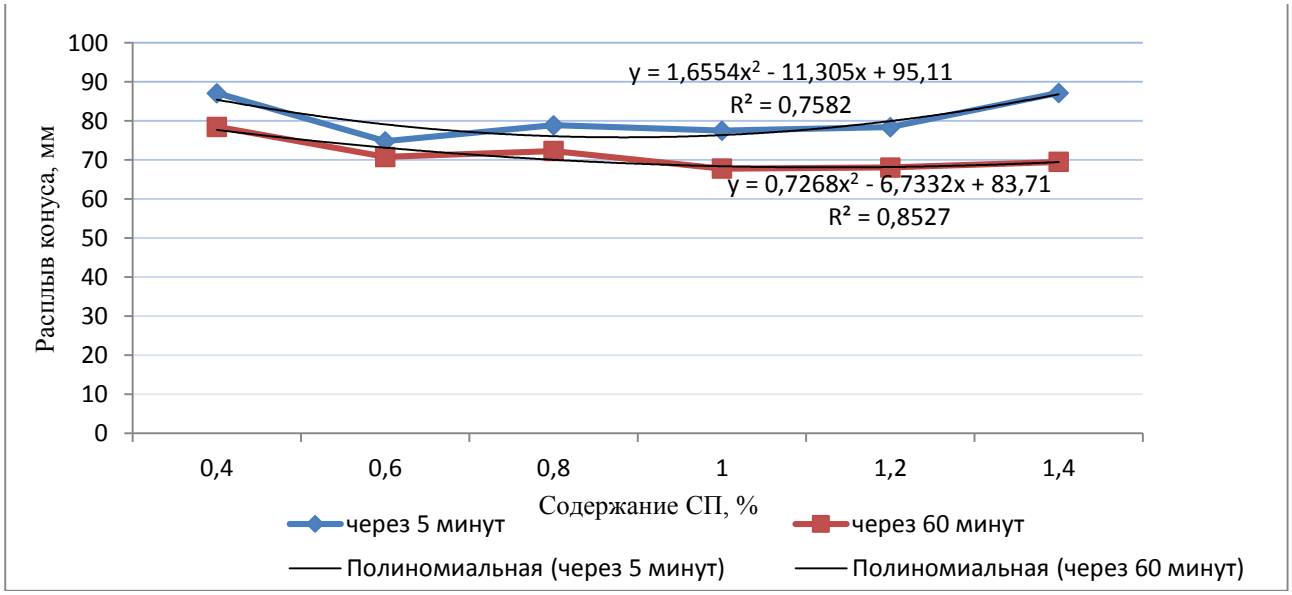


Рисунок 2 - Зависимость расплыва конуса от содержания добавки Sika ViscoCrete 5-600 и цемента ЦЕМ II/А-Ш 32,5Н

Полученные опытным путем экспериментальные данные, представленные на рисунке 2, свидетельствуют о том, что СП Sika ViscoCrete 5-600 имеет высокую совместимость с цементом марки ЦЕМ II/А-Ш 32,5Н; обладает хорошей точкой насыщения около 0,6%; при превышении дозировки добавки расплыв конуса через 60 минут твердения снижается незначительно. Таким образом следует вывод, что наибольшей сохраняемостью подвижности (до 60 минут) характеризуется цементное тесто, модифицированное СП Sika ViscoCrete 5-600.

Литературы:

[1] Юай Юань, Ван Лин, Тянь Пе. Высококачественный цементный бетон с улучшенными свойствами: Пер с китайского Го Ли. – Москва: ИАСВ, 2014 – 448 с.

[2] Циак М. О совместимости «цемент – добавка»/Сб.: «Химические и минеральные добавки в бетон» – Харьков: Колорит, 2005. – С. 40-44.

[3] Ушеров-Маршак А.В. Бетоны нового поколения – бетоны с добавками/Сб. «Бетон и железобетон». СПб – С.78-81.

А. Т. Орынова, З. А. Естемесов

Цементтердің және суперпластификаторлардың үйлесімділігі туралы

Түйіндеме. Мақалада портланд цемент байланыстырғыштары үшін дайындалған ерітінді қоспаларында әртүрлі өндірушілердің екі суперпластификаторларының тиімділігін салыстырмалы зерттеудің нәтижелері келтірілген. Цементпен химиялық қоспалардың үйлесімділігі дәрежесі, сондай-ақ, суперпластиксизаторлардың типі мен мөлшерін уақыт ішінде қоспаның сақтау тұрақтылығына зерттеу арқылы мини-конустың таралу әдісімен анықталды.

Түйін сөздер: цемент, суперпластификатор, реологиялық үйлесімділік, поликарбоксилат, фазалық құрамы.

A.T. Orynova, Z. A. Yestemessov

On compability of cements and superplasticifiers

Summary. The article presents the results of comparative studies of the effectiveness of two superplasticizers of various manufacturers in solution mixtures prepared for Portland cement binders. The degree of compatibility of chemical additives with cement was also determined by the method of spreading a mini-cone by studying the effect of the type and dosage of superplasticizers on the storage stability of the mixture over time.

Keywords: cement, superplasticizer, rheological compatibility, polycarboxylate, phase composition.

УДК 691.261

А. Т. Орынова[1], Д. Т. Сартаев[1], З. А. Естемесов[2]

[1]Казахский национальный исследовательский технический университет имени К. И. Сатпаева, г. Алматы, Республика Казахстан,

[2]ТОО «ЦеЛСИМ», г. Алматы, Республика Казахстан

orynova_ainur@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИГОДНОСТИ ГЛИНЫ МЕСТОРОЖДЕНИЯ МУКРЫ-2 В КАЧЕСТВЕ СЫРЬЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КЕРАМЗИТА

Аннотация. *В статье представлены результаты экспериментальных исследований глины месторождения Мукры-2, находящегося в Алматинской области, на предмет ее пригодности для производства керамзита с заданными свойствами.*

В ходе экспериментов выявлена наиболее подходящая для данного сырья концентрация выгорающей добавки, а также оптимальный режим термообработки для получения вспученного материала с низкой средней плотностью.

Ключевые слова: *керамзит, глиняное сырье, вспучиваемость, обжиг, термоподготовка, мазут.*

Керамзит – искусственный пористый заполнитель, полученный методом скоростной термообработки различных глинистых пород при температуре от 1050^0C до 1300^0C и имеющий звукоизоляционное и теплоизоляционное назначение.

Легкость материала позволяет использовать его на любых этапах строительства, а его абсолютная звуконепроницаемость играет огромное значение при строительстве жилых домов. Наряду с легкостью, он – прочный, долговечный и экологически чистый материал. Кроме того, не поддается воздействию грибка, плесени, агрессивных веществ. Также керамзит не восприимчив к влаге и колебаниям температур. Из всего вышеописанного можно сделать вывод, что область применения керамзита довольно широка.

Методика исследования. Для определения пригодности представленной глины в качестве сырья для производства керамзита, в данной работе был проведен комплекс физико-химических и физико-механических исследований:

- химический состав определяли на электронно-зондовом микроанализаторе ГСХА-733.
- рентгенофазовый анализ пробы проводился на модернизированном дифрактометре ДРОН-3М на Cu-излучении с выводом результатов на компьютер.
- термический анализ пробы проводился на приборе «Derivatograph Q-1500 D».
- физико-механические испытания глины проводились по ГОСТ 32026-2012 «Сырье глинистое для производства керамзитовых гравия, щебня и песка. Технические условия».

Результаты химического анализа. Химический анализ исследованной глины и требуемые по ГОСТ 32026-2012 показатели по составу глинистого сырья для получения керамзита представлены в таблице № 1.

Таблица 1. Химический анализ глины

Содержание, %									
SiO_2	Al_2O_3	TiO_2	Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O+ Na_2O	S	F	Cl
60,41	17,45	0,82	6,26	7,64	4,13	3,13	-	-	0,16

По результатам химического анализа было установлено, что исследуемая глина по содержанию Al_2O_3 относится к группе кислого сырья, по содержанию Fe_2O_3 к сырью с высоким содержанием красящих оксидов. Эти факторы благоприятно влияют на вспучиваемость глинистого сырья.

Результаты рентгенофазового анализа (РФА). Минералогический состав глины представлен в основном кристаллической фазой кварца (β-SiO_2) с межплоскостными расстояниями – d, Å: 4,25; 3,35; 2,28; 2,24; 2,0; 1,98; 1,82; 1,67; 1,54; 1,45; 1,37. Кроме того, в пробе присутствуют следующие преимущественные фазы с межплоскостными расстояниями – d, Å:

- кальцит $CaCO_3$: 3,90; 3,03; 2,51; 1,91; 1,87; 1,60;
- монтмориллонит $(Al, Mg)_2(OH)_2[Si_4O_{10}]\cdot H_2O$: 4,47; 2,56;
- магнетит $FeFe_2O_4$: 2,09; 1,50;
- гематит α-Fe_2O_3: 1,69;
- микроклин: 3,23.

Результаты дифференциально-термического анализа (ДТА). Дифференциально-термический анализ базируется на регистрации тепловых эффектов, сопровождающих физические превращения и химические реакции, происходящие под воздействием высоких температур. Каждому процессу соответствует эндотермический (-) эффект с поглощением теплоты, а также экзотермический (+) эффект с выделением теплоты.

По данным ДТА представленной глины четко прослеживаются физико-химические превращения, протекающие в монтмориллоните. На кривой ДТА глины зафиксированы следующие тепловые эффекты:

(-) 140-160^0C - удаление адсорбированной воды; (-) 520-540^0C - удаление конституционной воды; (-) 770-790^0C - разрушение кристаллической решетки; (+) 950^0C - образование нового кристаллического соединения.

Результаты физико-механических испытаний. Проводилось три параллельных испытания для каждого сочетания температур термоподготовки и обжига. После обжига полуфабрикатов определяли среднюю плотность и коэффициент вспучивания гранул. За окончательный результат испытаний принимают среднеарифметическое значение результатов всех параллельных определений. Результаты термообработки сырьевых материалов и физические показатели обожженных гранул приведены в таблицах 2, 3 и 4.

Таблица 2. Показатели до обжига гранул

№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Среднее значение
m, г	5,2	4,1	4,3	3,4	4,7	4,1	3,5	3,5	3,6	4,0
V, $см^3$	4,19	3,58	4,19	2,57	3,58	2,57	2,14	2,57	2,70	3,12
ρ, $кг/м^3$	1241	1145	1026	1323	1313	1595	1636	1362	1401	1182

Таблица 3. Показатели после обжига гранул

№ образца	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Среднее значение
m, г	3,5	3,8	3,6	2,8	4,1	3,4	3,0	3,1	2,8	3,3
V, $см^3$	9,2	8,6	7,2	5,5	7,2	12,7	11,4	6,3	5,5	7,6
ρ, $кг/м^3$	380	476	498	503	567	266	261	487	503	370
$К_{вспучивания}$	2,2	2,6	1,7	2,2	2,0	4,9	5,4	2,5	2,2	3

Таблица 4. Среднеарифметические результаты 3-х испытаний

Температура обжига, ^0C	980	1030	1080
Плотность, $кг/м^3$	620	510	370

По усредненным результатам трех параллельных испытаний определим зависимость плотности керамзитовых гранул от температуры и составим уравнение прямой регрессии этой зависимости. Связь между изучаемыми признаками может быть выражена уравнением прямой регрессии Yи X: $y_x=ax+b$. Для вычисления параметров a, b и коэффициента корреляции составим расчетную таблицу 5.

Таблица 5. Расчетные данные

	1	**2**	**3**	∑
X	980	1030	1080	3090
Y	620	510	370	1 500
X^2	960 400	1 060 900	1 166 400	3 187 700
Y^2	384 400	260 100	136 900	781 400
XY	607 600	525 300	399 600	1 532 500

Параметры a, b найдем из системы уравнений:

$$\begin{cases} 3187700a + 3090b = 1532500 \\ 3090a + 3b = 1500 \end{cases}$$

Получаем a=-2.5, b=3075, тогда y=-2.5x+3075

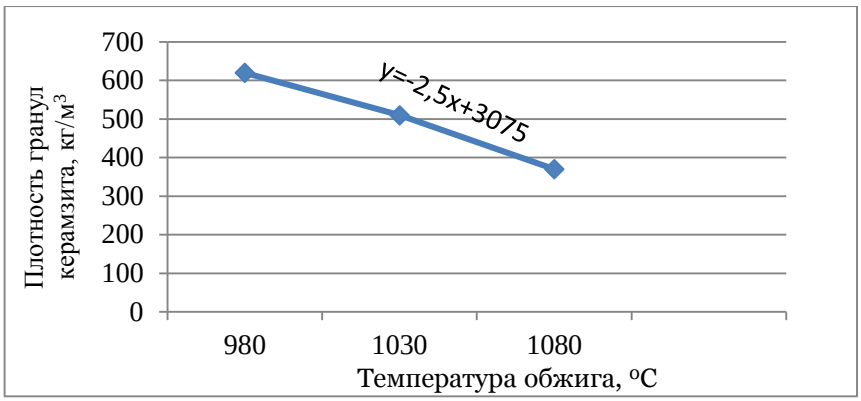


Рисунок 1 - График зависимости плотности керамзитовых гранул от температуры обжига

Рисунок 2 - Керамзитовые гранулы, полученные при температуре 1050-1080^{0}С

Заключение. Таким образом, обобщая результаты, полученные комплексом физико-химических методов исследований, следует вывод, что представленная для испытаний проба глины месторождения Мукры-2 пригодна для производства керамзита. Однако, следует отметить, что для производства керамзита с низким удельным весом и высокими теплоизоляционными свойствами необходимо ввести в состав представленного глинистого сырья органическую добавку (мазут). По комплексу проведенных физико-механических испытаний керамзита из глины месторождения Мукры-2 установлены следующие показатели:

- *оптимальная температура обжига* варьируется в пределах 1050-1080^{0}С. При указанной температуре получаются гранулы с минимальной плотностью, их поверхность не оплавляется, они хорошо вспучиваются;

- *оптимальное содержание добавки* мазута составило 5 %, что соответствует регламентируемому по ГОСТ значению;

- *среднее значение интервала вспучивания* керамзита получилось 100^{0}С. В данном случае Мукрынская глина относится к категории глин с широким интервалом вспучивания, что является положительным фактором для ее применения в производстве керамзита.

Литературы:

[1] Блюмен Л. М.. Физико-химическая природа вспучивания глинообразования керамзита. «Стекло и керамика», 1960, № 2.

[2] Блюмен Л. М.. К вопросу о выборе глин для производства керамзита. «Строительные материалы», 1960, № 4.

[3] Онацкий С.П. Производство керамзита. Москва, «Стройиздат», 1987 г.

[4] Пивень И. Я. О методике определения пригодности глин для производства керамзита. В сб.: «Местные стройматериалы», № 2. Харьков, 1959.

[5] Рилей К. М. Зависимость процесса вспучиваемости глин от химического состава. «American ceramic society», 1951, апрель.

[6] Шустер Р.Л. Основные факторы, обусловливающие образование пористой структуры глинистого материала при его нагревании (на примере глин Казахстана), Материалы симпозиума. Алма-Ата, «Наука» 1970 г. – с.143-147.

А. Т. Орынова, Д. Т. Сартаев, З. А. Естемесов

Мұқры-2 кен орынның саз балшығын керамзит өндірісіне арналған шекізат ретінде зерттеу

Түйіндеме. Мақалада Алматы облысында орналасқан «Мукры-2» деп аталатын балшықтың тәжірибелік зерттеулерінің нәтижелерін көрсетілген қасиеттері бар керамзит өндіруге жарамдылығы туралы баяндалады.

Эксперименттер барысында осы шикізат үшін ең қолайлы шөгінді қоспаның концентрациясы анықталды, сондай-ақ тиімділігі жоғары жылу оқшаулағыш материал ретінде кеңейтілген балшықты пайдалану мүмкіндігін беретін орта тығыздықты төмендететін материалды алу үшін термиялық өңдеудің оңтайлы режимі анықталды.

Түйін сөздер: саз, балшық шикізаты, шырынды, жылу дайындау, мазут.

A.T. Orynova, D. T. Sartayev, Z. A. Yestemessov

Research of the application of the clay from Mukra-2 as a raw material for the production of expanded clay

Summary. The article presents the results of experimental research of the clay of the Mukra-2 deposit located in the Almaty region, for its suitability for the production of expanded clay with specified properties. In the course of the experiments, the concentration of the burnt additive most suitable for a given raw material was determined, as well as the optimum heat treatment regime for obtaining a bulging material with a low average density, which makes it possible to use expanded clay as an effective thermal insulation material.

Keywords: expanded clay, clay raw materials, swelling, roasting, thermal preparation, fuel oil.

УДК 72.03

Ч.П. Сарсен

Научный руководитель – Б.У. Куспангалиев, доктор архитектуры, профессор
Казахский национальный исследовательский технический университет им. К.И.Сатпаев, Казахстан, г. Алматы
chingissarsen@gmail.com

ОПЫТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Аннотация. *Зеленое строительство стало важной частью стратегии национального устойчивого развития Казахстана. Из-за холодного климата, вопрос энергопотребления жилых зданий более важен. Расход тепловой энергии в зданиях в этом регионе существенно выше среднеевропейских показателей. Ежегодный рост цен на электроэнергию делает вопрос о внедрении энергоэффективной технологии наиболее актуальным. Сейчас в этом направлении немало разработок и внедрении.*

В данной статье рассматривается мировой опыт в проектировании устойчивой архитектуры. Затрагивается вопрос внедрения в архитектуру жилища энергосберегающих технологий с учетом особенностей различных климатических регионов Казахстана.

Ключевые слова: *устойчивое развитие, энергоэффективность, зеленая архитектура, экономичное жилье, энергосберегающий дом.*

Здания и строительные работы играют важную роль в урбанизации, создавая жилые и рабочие помещения и способствуя развитию национальной экономики. Однако здания и связанные с ними строительные работы могут также оказывать негативное воздействие на природную среду. Строительство, эксплуатация и снос зданий приводят к огромному

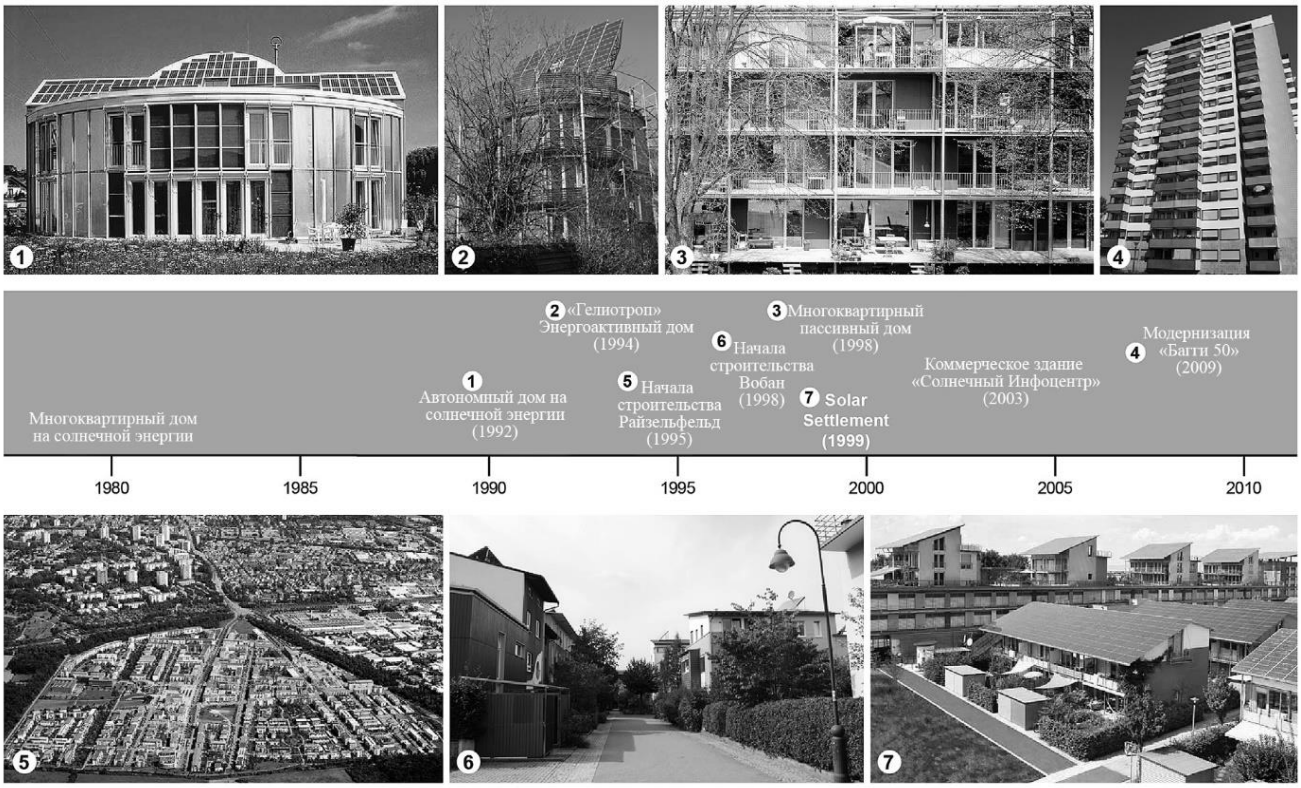
количеству шума, пыли, загрязнения воды и отходов. Кроме того, здания представляют собой крупнейший энергоемкий сектор, на который приходится 35% мирового потребления энергии. Международное энергетическое агентство прогнозирует, что к 2050 году потребление энергии в строительном секторе возрастет на 50%, если не будут приняты меры для повышения энергоэффективности здания [1].

«Зеленое строительство – отрасль, включающая в себя строительство и эксплуатацию зданий с минимальным воздействием на окружающую среду. Основной задачей зеленого строительства является снижение уровня потребления ресурсов (энергетических и материальных) на протяжении всего жизненного цикла здания: от выбора участка до проектирования, строительных работ, эксплуатации и сноса» [2].

Энергоэффективность в строительстве получила развитие во второй половине XX века. После мирового экономического кризиса пришло осознание необходимости экономии энергетических ресурсов. На фоне кризиса строительной отрасли возникла и сама идея энергоэффективного строительства.

Ежегодный рост цен на электроэнергию делает наиболее актуальным вопрос об улучшении энергоэффективности зданий и снижении энергопотреблении. В связи с недостатком энергоресурсов, главной задачей стало минимизация теплопотерь в зданиях [3].

Достижение устойчивого развития города – процесс непростой, порой болезненный, но, тем не менее, вполне реальный. В данное время в этом направлении немало разработок и внедрении. В качестве хорошего примера устойчивого развития можно привести опыт Стокгольма, где 83% домов получают тепло из альтернативных источников. Отдельного упоминания заслуживает и город Фрайбург (рис.1), «зеленая столица Германии», где активно развивается солнечная энергетика с установкой солнечных модулей на общественных и частных зданиях [4].



Photos:
Fraunhofer ISE (1), C. Hulke (2), S. Fastenrath (3, 4, 6), City Freiburg (5), Rolf Disch SolarArchitektur (7)

Рисунок 1 – Ключевые проекты в Фрайбурге

После нефтяных кризисов, пережитых в 70-х годах XX века, Япония добилась повышения энергоэффективности на 40%. Благодаря требованиям в области энергетической безопасности, политического руководства, формулирования и применения законов, а также ряда соответствующих экономических и финансовых стимулов и политики субсидирования, привлекательных для разработчиков и работодателей, устойчивая архитектура Страны восходящего солнца достигла замечательных результатов и передовых технологий на протяжении десятилетий неустанных усилий и накоплений. Эта модель, в которой доминирует правительство, и которая связана с совместными усилиями между промышленностью, школами и исследовательскими институтами, усиливает агрессивное развитие зеленой архитектуры Японии [5]. Эта та самая особенность, которую можно использовать в Казахстане для развития устойчивой архитектуры.

Спрос на энергоэффективное и экономичное решение для устойчивого жилищного строительства и социального развития были основными движущими силами процессов преобразования дизайна многоэтажного жилого дома в Шанхае. Это преобразование имеет решающее значение для удовлетворения разнообразных потребностей нынешних жителей, а также людей со всего мира, живущих и работающих в настоящее время в Шанхае. За последние десятилетия в Шанхае наиболее значимым преобразованием в проектировании многоэтажных жилых многоквартирных домов стало превращение жилых зданий башенной формы в комбинированные многоквартирные дома, за которым последовало изменение планировки и количества квартир на каждом этаже. Кроме того, также видны изменения в функциональности квартир и привычках проживания. На типовой планировке вспомогательная зона (лестница, лифт, коридор, технический бокс) разделена между квартирами. Несмотря на то, что за последние годы в Шанхае значительно сократилось вспомогательное пространство, оно по-прежнему составляет 12-18% от общей площади квартир. Шанхайский опыт показывает, что застройщики многоэтажных жилых домов используют как проекты “1Tn”, так и “1T2” в комбинированных многоквартирных домах. Квартиры с разным размером, от 60м^2 до 300м^2, построены и предлагаются покупателям жилья для удовлетворения их разнообразных потребностей. Понимание причин и последствий этой трансформации в дизайне обеспечит ценные уроки для других развивающихся мегаполисов в Китае и других странах региона [6].

Проведенное исследование в Германии показывает, насколько сложной может быть динамика перехода к устойчивому развитию городов. Ими утверждено, что простая «копия и вставка» лучших мировых практик не подходит для переходов к устойчивой архитектуре. Это имеет значение для городского управления, но и для будущих исследований в области устойчивого развития городов. Директивным органам следует адаптировать и создавать новые пути управления и инициировать новаторские подходы к переходу путем рассмотрения местных условий, уже существующих путей обеспечения устойчивости и интеграции местных знаний и субъектов. Тем не менее, необходимо провести дальнейший углубленный анализ контекста и динамики городских преобразований, чтобы лучше понять социальные, институциональные и экономические факторы и последствия [7].

Одна из важнейших задач социально-экономического развития Республики Казахстан – это преобразование и модернизация архитектурно-строительного комплекса республики, где главной составляющей является решение жилищной проблемы.

Согласно республиканской программе «Нурлы жер», главное направление – это разработка и внедрение высококомфортного, экономичного жилья для массовой застройки крупных городов Казахстана, на примере города Алматы. В этой связи особенно остро встают вопросы внедрения в архитектуру жилища энергосберегающих технологий, с учетом особенностей различных климатических регионов Казахстана.

Повышение энергоэффективности зданий может осуществляться как путем стандартных мероприятий по теплоизоляции зданий для снижения теплопотерь в холодный период их эксплуатации, так и с использованием новейших инновационных технологий. Последние для

условий Казахстана могут быть внедрены в строительство по четырем основным направлениям:

1) использование основных альтернативных источников энергии;

2) применение новых строительных материалов;

3) применение прогрессивных технологий конструирования и возведения зданий;

4) современные технологии эксплуатации зданий на основе концепции «умного дома» [4].

Проанализировав существующие исследования по зеленой архитектуре, можно определить, что реализация данного направления может быть финансово осуществимой или даже прибыльной на протяжении всего периода существования здания, но ряд факторов в настоящих реалиях мешает застройщикам и жильцам получать преимущества подобного подхода. К ним можно отнести завышенные первоначальные затраты, несоответствие затрат и выгод, вызванное информационной асимметрией, раздельные стимулы, вызванные структурой контрактов и ценообразованием на энергию, а также недостаточное внимание к расходам на энергию.

Для устранения подобных барьеров необходимы дополнительные исследования, учитывающие мировой опыт, что даст более полное понимание и ускорит распространение энергосберегающих технологий и развитие концепции зеленого строительства в строительном секторе республики.

Литературы:

1. Zuo, J., Zhao, Z., 2014. Green building research-current status and future agenda: a review // Renewable and Sustainable Energy Reviews. – Elsevier, 2014. – vol. 30. – 271-281 p.
2. «Зеленая энциклопедия» greenevolution.ru/enc/ wiki/zelenoe stroitelstvo.
3. Бадьин, Г. М. Строительство и реконструкция малоэтажного энергоэффективного дома. — СПб.: БХВ-Петербург, 2011. — 432 с.
4. Куспангалиев, Б.У. Устойчивое развитие в типологии энергоэффективных зданий Казахстана // Знание. – Киев: Serenity-Group, 2016. – Вып. 7-2 (36). – С. 84-91
5. Feng Lin. The Development Path of Japanese Green Architecture under Energy Policy-- Taking Misawa Home as an Example // Energy Procedia. – Elsevier, 2012. – vol. 14. – 1305 – 1310 p.
6. Le Minh Ngo. Design Transformation for the Sustainability of High-Rise Residential Buildings // Procedia Engineering. – Elsevier, 2016. – vol. 142. – 42-47 p.
7. Fastenrath S., Braun B. Sustainability transition pathways in the building sector: Energyefficient building in Freiburg (Germany) // Applied Geography. – Elsevier, 2018. – vol. 90. – 339-349 p.

Ч.П. Сарсен

Энергиялық тиімділік технологияларын колдана отырып тұрғын үй ғимараттарын жобалау

Түйіндеме. Жасыл архитектура Қазақстанның ұлттық тұрақты даму стратегиясының маңызды бөлігіне айналды. Суық ауа-райының себебімен тұрғын үйлерді энергиямен қамту мәселесі аса маңызды. Осы аймақтағы ғимараттардың жылу тұтынуы орташа еуропалық көрсеткіштерге қарағанда айтарлықтай жоғары.

Бұл мақалада тұрақты архитектураны жобалаудағы әлемдік тәжірибе қарастырылады. Қазақстанның түрлі климаттық аймақтарының ерекшеліктерін ескере отырып, тұрғын үй құрылысына энергия үнемдейтін технологияларды енгізу мәселесі қарастырылады.

Түйін сөздер: тұрақты даму, энергиялық тиімділік, жасыл сәулет, үнемді тұрғын үй, қуат үнемдегіш үй

Ch. Sarsen

Experience in the design of residential buildings using energy efficient technologies

Abstract. Green architecture has become an important part of the strategy of national sustainable development of Kazakhstan. Due to the cold climate, the issue of energy consumption of residential buildings is more important. The heat consumption in buildings in this region is significantly higher than the average European indicators.

This article examines the world experience in the design of sustainable architecture. The issue of introduction of energy-saving technologies into the housing architecture is considered, taking into account the peculiarities of different climatic regions of Kazakhstan.

Keywords: sustainable development, energy efficiency, green architecture, economical housing, energy saving house

УДК 628.3.034.2

А.С.Сатыбалды, Ш.М.Умбетова, Л.С. Омарова
Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева, Казахстан, г.Алматы
aitosha-8_95@mail.ru

АНАЛИЗ ВОЗДЕЙСТВИЯ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ НА ВОЗДУШНЫЙ БАССЕЙН

Аннотация. *Проанализировано вредное воздействие ТЭЦ на окружающую среду. Были рассмотрены особенности воздействия на природу основных загрязнителей (диоксиды сера, оксиды азота). Выделены факторы и предложены методы по их снижению.Рассмотрен технологии с высокими технико-экономическими показателями.*

Ключевые слова. *Котлы,диоксид серы, оксид азота,низкотемпературный, водоугольное топливо, кипящий слой.*

На современном этапе проблема воздействия энергетики на окружающую среду связана с распространением этого воздействия на огромные территории, независимо от государственных границ. Возникает дилемма: энергетика, являющаяся основой технического прогресса, становится фактором, представляющим угрозу для существования самой человеческой цивилизации. Выход из этой ситуации может быть найден при всестороннем рассмотрении проблемы взаимодействия человека и окружающей среды, начало которому было положено В.И.Вернадским.

Развитие энергетики нельзя рассматривать в отрыве от всего топливно – энергетического комплекса. В топливно – энергетический комплекс (ТЭК) входят следующие отрасли: электроэнергетика; угольная; газовая; нефтедобывающая; нефтеперерабатывающая.

На долю ТЭС приходится примерно 50% общих выбросов в атмосферу вредных веществ, 70% парниковых газов, 30% загрязненных сточных вод, 30% твердых отходов [1].

В свою очередь 60% от общего количества вредных веществ, поступающих в атмосферу от предприятий ТЭК, создают предприятия электроэнергетики. По данным Государственного водного кадастра, 18% всех сбросов создает энергетика; по 18% - химическая и дерево-обрабатывающая отрасли и остальные (около 50% всех сбросов) – жилищно – коммунальные хозяйства [2].

Вклад ТЭЦ сегодня составляет около 2,2 млн.т. (42%) по SO_2 и 1,2 млн.т. (23,5%) по NO_x от их выброса всей промышленностью и транспортом страны.

Содержащиеся в дымовых газах оксиды азота и серы являются токсичными веществами, а в случае их смешения с влагой воздуха они образуют кислоты, которые, попадая на землю, в идее так называемых кислотных дождей, наносят ущерб сельскохозяйственным угодьям, разрушают инженерные сооружения, наносят вред здоровью людей и всему живому на Земле [3].

Если среднегодовая концентрация диоксида серы в атмосферном воздухе составляет 0,08-0,1 мг/м^3, то возникает дискомфорт, появляются симптомы ухудшения дыхания; если концентрация достигает уровня 0,25-0,5 мг/м^3, то ухудшается состояние людей с легочными заболеваниями, возрастает смертность. При концентрации больше 400 мг/м^3, может наступить смертельный исход при их воздействии на человека больше часа. Диоксид серы может действовать как восстановитель, так и как окислитель, вступать в фотохимическую или каталитическую реакцию с другими веществами, находящимися в воздухе. Исследования показали, что диоксид серы постоянно окисляется в атмосфере под воздействием солнечного света и мельчайших частиц пыли в триоксид серы. Наиболее активно процесс превращения SO_2 в SO_3 идет при наличии излучения с длиной волны 220 – 250 нм. Согласно некоторым исследованиям, конечные продукты диоксида серы распределяются следующим образом: на поверхность литосферы выпадает 43%, на поверхность гидросферы – 32%, поглощается растениями – 12%, а поверхностью гидросферы – 13% .

Наиболее распространенными выбросами ТЭС являются оксиды азота. Они образуются при сжигании любого вида топлива, так как при повышенных температурах атмосферный азот окисляется кислородом.

Оксиды азота (NO_x) – одна из наиболее значимых составляющих в перечне вредных выбросов содержащихся в дымовых газах энергетических котлов, выхлопных газах двигателей разных типов и возникающих в результате некоторых технологических процессов в промышленности.

Важнейшими из NO_x являются NOиNO_2, поскольку остальные (N_2O, N_2O_3, N_2O_4, N_2O_5 ипары HNO_3), которые могут присутствовать в воздухе, не являются биологически значимыми.

Фоновые концентрации оксидов азота в атмосфере изменяются в пределах 0,4 - 9,4 мкг/м^3. Типичное содержание диоксида азота в воздухе городов – 20-90 мкг/м^3 (среднегодовые концентрации); часовые концентрации могут достигать 240-850 мкг/м^3.

Оксиды азота могут отрицательно влиять на здоровье сами по себе и в комбинации с другими загрязняющими веществами. Пиковые концентрации действуют сильнее, чем интегрированная доза. Кратковременное воздействие 3000 – 9400 мкг/м^3 диоксида азота вызывает изменения в легких. Помимо повышенной восприимчивости к респираторным инфекциям, воздействие диоксида азота может привести к повышенной чувствительности кбронхостенозу (сужение просвета бронхов) у чувствительных людей.

Снижение содержания оксидов азота в дымовых газах может достигаться несколькими методами. Промышленные методы снижения выбросов оксидов азота делятся на первичные, направленные на подавление образования NOв процессе горения (их также называют «технологическими», так как в этом случае имеет место изменение технологи и сжигания топлива), и вторичные – предусматривающие системы газоочистки [3].

Другим примером снижения вредных выбросов является работа [4], где показана низкотемпературная вихревая (НТВ) технология сжигания твердого органического топлива.

К главным достоинствам НТВ технологии сжигания относятся ее улучшенные экологические показатели, гарантированное обеспечение устойчивого воспламенения и горения твердых топлив без подсветки газом и мазутом, устранение шлакования. НТВ технология сжигания может быть реализована в традиционной камерной топке, путем ее модернизации в период капитального ремонта котла. Но особенно важным достоинством НТВ технологии сжигания является низкая чувствительность к колебаниям характеристик топлив. Это унифицирует топку по топливу и дает возможность сжигать в одном котле несколько видов твердого топлива.

Зарубежные компании также активно внедряют технологии, позволяющие снижать оксиды азота технологическими методами. Один из примеров - подразделение по производству энергетических котлов итальянской компании ANSALDO - ANSALDOCALDAIE. Эта компания предлагает сразу несколько решений для снижения вредных выбросов. Это специально разработанные горелки с низким уровнем образования оксидов азота TEA-C (для сжигания угля и мазута) и газомазутные горелки TEA-BA (LOWNO_xBURNERS (LNB)); устройства и технологию многоступенчатого сжигания с разделением подачи воздуха на две ступени (OFA - overfireair), в том числе - близкорасположенные необслуживаемые OFA - инжекторы; устройства и технологию многоступенчатого сжигания с разделением подачи и дожигания топлива на три ступени; а также технологию рециркуляции газов[5].

Широкое внедрение разработанного в России нового вида жидкого топлива из угля – водоугольного топлива (ВУТ) может служить основой эффективной замены дорогостоящих дефицитных экологически чистых природных энергоносителей (природного газа и нефти) на многих ТЭЦ и ГРЭС с минимальными капитальными затратами и с сохранением на требуемом уровне вредных выбросов в атмосферу.

Водоугольное топливо - стабильное, экологически чистое на всех стадиях производства и использования, пожаро- и взрывобезопасное топливо из угольных шламов с концентрацией твердых веществ не менее 60 %, воды - 39 % и органического пластификатора - 1 %.

Особенности горения тонкораспыленных капель водоугольного топлива приводят к образованию высокопористых золовых частиц, плотность которых не превышает 350 кг/м^3. Эффективность работы существующих систем пылеулавливания при сжигании ВУТ повышается по сравнению с пылеугольным сжиганием.

Твердая фракция продуктов сгорания - мелкодисперсная зола пользуется спросом в производстве строительных материалов, как связующее при изготовлении бетонов для неответственных конструкций, отделочных и иных стройматериалов. Так как при сжигании ВУТ происходит более полное сгорание, до 95-98%исходного топлива, объемы твердых продуктов сгорания многократно ниже, чем при сжигании традиционных углей. При этом КПД котлов возрастает до 80 % и мало зависит от их физического состояния, обеспечивая тем самым высокую экономичность работы котлов.

Наконец, весьма перспективным методом снижения выбросов оксидов азота для котлов на твердом топливе является технология сжигания топлива в низкотемпературном кипящем слое (fluidized-bedcombustion).Особенностью процесса сжигания топлива в кипящем слое является наличие двухфазной среды, обладающей свойствами псевдожидкости. Горение топлива осуществляется в слое мелкодисперсного материала, находящегося в состоянии псевдоожижении за счет подачи через этот слой воздуха снизу ввверх. Сжигание топлива осуществляется при сравнительно низких температурах среды равных 850-900 ^{0}С и массовой доле топлива в кипящем слое 1-3%.

Внедрение данной технологии в отечественную энергетику позволит сжигать большую гамму низкосортных топлив и существенно, без сооружения специальных дорогостоящих газоочистных установок, снизить выбросы окислов серы и азота в атмосферу.

В настоящее время за рубежом эксплуатируются более чем 700 котлов со стационарным кипящим слоем. Наиболее мощные котлы работают на электростанции «Shawnee» (США) - паропроизводительностью 500 т/ч и 1000 т/ч на ТЭС «Takehara» (Япония), «Zhuhai» (700 МВт -КНР) и др. Несмотря на то, что отечественная технология сжигания топлива в кипящем слое стала развиваться одновременно с работами, производимыми в США и Германии, в России пока не освоено ни одного мощного энергетического котла с этой технологией. Поэтому особое место в разработке и освоении экологически чистой технологии сжигания топлива занимает первый отечественный котел БКЗ 420-140 - 7с кипящим слоем(Д=420т/ч; Р=13,8 МПа; t = 540^{0}С).

Таким образом, для достижения цели снижения вредного воздействия продуктов сгорания топлива на окружающую среду необходимо обеспечить оптимальное сочетание режимно-технологических методов сжигания топлива, обеспечивающих минимальное количество всех вредных веществ, образующихся при сжигании топлив. Одновременно необходимо обеспечить работу оборудования с высокими технико-экономическими показателями.

Литературы:

1. Скалкин Ф.В., Канаев А.А., Конн И.З. Энергетика и окружающая среда – Л.: Энергиздат. Ленинградское отделение, 1981. – 280с.

2. Ильченко К.Д. Сборник научных трудов «Исследование зависимости вредных выбросов в атмосферу от вида твердого топлива, сжигаемого на тепловых электрических станциях» 2008 г. 152с.

3. Сборник трудов Международной научно-технической конференции «Промышленная экология»/ под общ. ред. Басалай И.А.//БНТУ, Минск, 2015, - 407с.

4. Отраслевая инструкция по нормированию вредных выбросов в атмосферу для ТЭС и котельных. РД 34.02.303-91,1990.

5. С.Г.Плачкова, И.В.Плачков Развитие теплоэнергетики и гидроэнергетики. «Современное состояние и направление развития котлостроения» 2013г.

А.С.Сатыбалды, Ш.М.Умбетова, Л.С. Омарова

Жылу электр станцияларының ауа бассейніне әсерін талдау

Түйіндеме. ЖЭО - ның қоршаған ортаға зиянды әсері талданған. Негізгі ластаушы заттардың (күкірт диоксидінің, азот оксиді) табиғатқа әсері қарастырылды. Факторлар мен оларды азайту әдістері ұсынылған. Жоғары техникалық-экономикалық көрсеткішті технологиялар қарастырылған.

Түйін сөздер. Қазандық, күкірт диоксиді, азот оксиді, көмірсутек отын, қайнаған қабат.

A.Satybaldy, Sh.M. Umbetova, L.S. Omarova
Analysis of the impact of thermal power stations on the air pool
Summary. Harmful effects of combined heat and power plant on the environmentwereanalysed. Features of impact on the nature of the main pollutants have considered (dioxides sulfur, nitrogen oxides). Factors allocated and methods on their decrease offered. It considered technologies with high technical and economic rates.
Keywords. Coppers, dioxides sulfur, nitrogen oxides, low-temperature, water coal fuel, the boiling layer.

УДК 628.3

Н.В.Сидорова, Ш.М.Умбетова, К.К.Алимова, Ж. Серикбаева
Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева,
Казахстан, г.Алматы
umbetova-37@mail.ru

О ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДЫ ВОСТОЧНОГО КАРЬЕРА В РАЗЛИЧНЫХ ОТРАСЛЯХ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Аннотация. *В статье показана разработка эффективной технологии водоподготовки воды Восточного карьера Акжальского месторождения, с последующим использованием ее в сельском хозяйстве.*

Ключевые слова: *карьерная вода, сточная вода, технология, водоподготовка, очистка, водоснабжение, минерализация, жесткость.*

Развитие промышленного и сельского хозяйства приводит к непрерывному увеличению потребления воды, а также к деградации качества воды в природных водоемах вследствие непрерывно увеличивающейся концентрации различных загрязнителей. Это особенно отчетливо проявляется в промышленно развитых регионах страны, где воздействие значительных объектов промышленных сточных вод усугубляется сбросом в водные источники минерализованных шахтных и карьерных вод.

Одной из сложной экологической проблемой является накопление карьерных вод на территориях разработки свинцово - цинковых руд месторождения Акжал, расположенного в Шетском районе Карагандинской области РК. Акжальское месторождение по особенностям геологического строения, а в большей мере в силу исторически сложившейся традиции, делится на три участка - Западный, Центральный и Восточный участки.

По результатам патентных исследований и различных литературных источниках карьерные и шахтные воды нашли различные направления использования для питьевого водоснабжения, водоснабжения котельных, обогатительных фабрик и других производств, а также для полива сельскохозяйственных культур. По законам и правилам охраны поверхностных вод, карьерные и шахтные воды не могут быть использованы без предварительной очистки, так как, как правило, карьерные и шахтные воды минерализованы и обладают повышенной жесткостью и высоким содержанием ионов тяжелых металлов, хлоридов и сульфатов.

Карьерные воды, образующиеся при разработке месторождений руд цветных металлов, отличаются достаточно большим расходом и часто характеризуются высокой минерализацией. Их химический состав определяется видом добываемой руды и составом вод водоносных горизонтов, вскрываемых при проведении горных работ.

На территории Акжальского месторождения свинцово-цинковых руд в карьере Восточный накоплено более 1200 тыс.м^3 карьерной воды, образованной выходом подземных вод в результате добычи руды. В настоящее время месторождения Акжал до глубины карьера 270 м обеспечивается внутрикарьерным водоотливом. Откачиваемая карьерная вода из зумфа по канаве подается в пруд-накопитель, расположенный 1.5 км западнее карьера. После отстоя

и очистки вода перекачивается для оборотного использования на обогатительную фабрику, излишки сбрасываются в хвостохранилище. Учет количества сбрасываемых карьерных вод в пруд-накопитель ведется по времени работы насосов.

Вода прозрачная, без окраски, запаха, не содержит болезнетворные бактерии и вредные для здоровья человека и животных вещества в концентрациях, превышающих гигиенические нормативы. Это определяет их близость по химическому составу к природным водам. Использование этой воды имело бы возможность развития сельского хозяйства п. Акжал.

В ряде промышленных регионов России: Восточный Донбасс, горнопромышленный регион (Челябинский, Кизеловский, Южно-Уральский, Кузбасс) карьерные воды отличаются содержанием в различной степени взвешенными веществами, нефтепродуктами, фенолами, повышенной жесткостью и солесодержанием, что затрудняет их использование без соответствующей очистки для хозяйственно-питьевых нужд, рыболовства, в промышленных и сельскохозяйственных целях. На территории Ростовской области, в связи с обострением дефицита ресурсов пресных вод за счет шахтных и карьерных вод решаются проблемы питьевого водоснабжения шахтерских поселков.

Шахтные воды после очистки на месторождении сланцев в Эстонии используют на хозяйственно-питьевые нужды, поли зеленых насаждений и цветников. Рядом исследователей установлено, что для полива овощных культур на черноземных почвах могут применяться сульфатные и сульфатно-хлоридные воды с минерализацией 3-4 г/л.

В Республике Казахстан этот вопрос является тоже актуальным так, например, на Соколовско-Сарыбайском месторождении накоплено 300 млн. $м^3$ карьерных вод, которые предлагают использовать для сельского хозяйства района.

Цель наших исследований является разработка эффективной технологии водоподготовки карьерной воды, с последующим использованием ее в сельском и рыбном хозяйствах. В таблицах 1, 2, 3 приведены анализы качества воды Восточного карьера.

Таблица 1 - Результаты анализов воды Восточного карьера Акжальского месторождения

№ п/п	Показатель	Ед.измерения	Средние показатели	Нормативные показатели
1	Мутность	мг/ $дм^3$	0,38	н.б. 1.5(2)
2	Цветнсть	град.	1,4	н.б 20(30)
3	Запах 20-60С	град.	0,25	н.б. 2
4	pH	-	7,6	в пределах 6-9
5	Окисляемость	-	1,08	н.б. 5.0
6	Азот аммиака	мг/ $дм^3$ мг/ $дм^3$	1,45	н.б 2.0
7	Жесткость	мг-экв/ $дм^3$	24	н.б.7.0(10)
8	Сухой остаток	мг/ $дм^3$	2803	н.б.1000(1500)
9	Хлориды	мг/$дм^3$	515	Н.б. 350
10	Сульфаты	мг/$дм^3$	510	н.б. 500
11	Железо	мг/$дм^3$	0,09	0.3
12	Цинк	мг/$дм^3$	0,086	0.5
13	Свинец	мг/$дм^3$	0,002	0.03

Как видно из таблицы 1 воды Восточного карьера имеют повышенную минерализацию и жесткость, т.е. они должны пройти предварительное умягчение и обессоливание.

Выбор методов очистки воды производится на основании рассмотрения данных химического анализа карьерной воды. В настоящее время наиболее распространенным способом очистки рудничных вод, с повышенной жесткостью и солесодержанием, является известкование, т.е. обработка сточной воды суспензией $Ca(OH)_2$, использующейся в качестве коагулянта, осадителя ионов тяжелых металлов, для удаления Ca^{2+} используется карбонат

натрия Na_2CO_3 и для уменьшения минерализации - метод обратного осмоса или ионного обмена. Преимущество данного метода заключается в одновременном осветлении воды от взвешенных веществ и небольшом расходе воды на собственные нужды (до 10%) по сравнению с катионитовым методом.

Исследование умягчения известково- содовым методом карьерной воды проводилось на учебном лабораторном стенде. Исходная вода (был приготовлен имитат воды по жесткости, приближен к карьерной воде) проходит через вихревой реактор, загруженный контактной массой, состоящей из кварцевого песка или мраморной крошки, крупностью зерен 0,2-0,3 мм, куда подводится известковое молоко (доза извести 191 мг/дм^3), раствор соды (доза соды ориентировалась на показатели pH среды) и далее поступает в скорые фильтры с кварцевым песком (или цеолитом).

Удаление кальция происходит в вихревом реакторе, где в обрабатываемый концентрат вводится раствор карбоната натрия, при этом кальций связывается в виде нерастворимого карбоната кальция и периодически выводится из реактора:

$$Ca^{2+} + Na_2CO_3 \rightarrow CaCO_3 + 2Na^+$$

На рисунке 1 приведен график зависимости содержания кальция в концентрате от количества вводимого карбоната натрия.

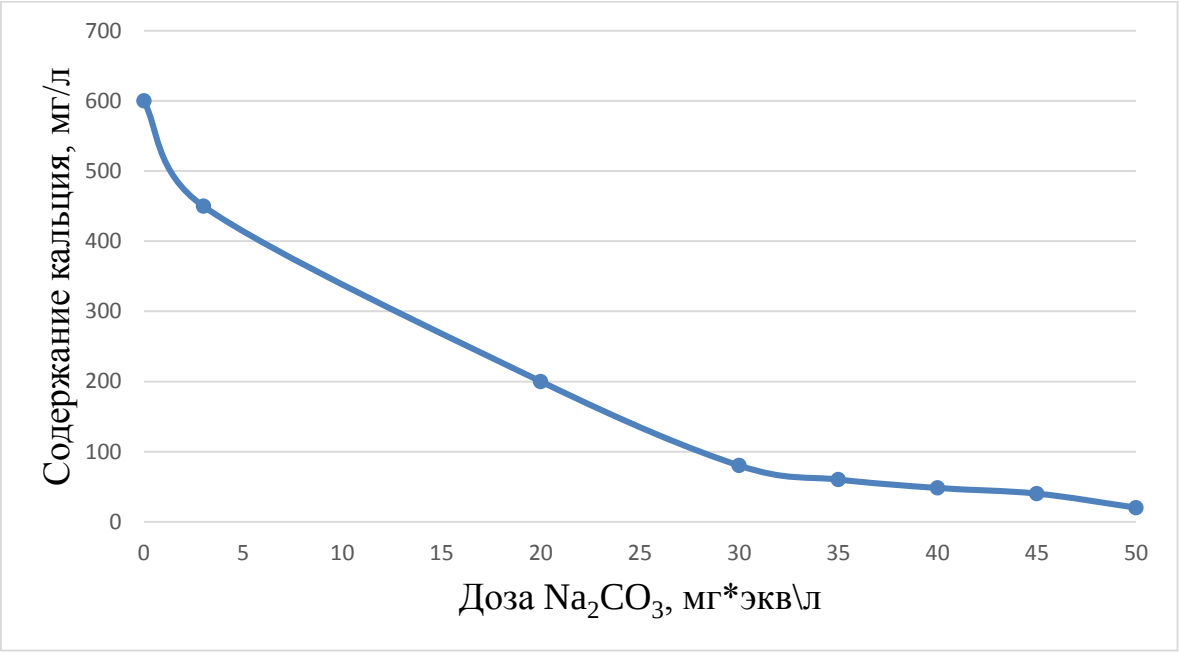


Рисунок 1 – Содержание кальция в концентрате после обработки раствором карбоната натрия

При содержании кальция в воде около 100 мг/л, требуемая доза карбоната натрия при этом составит 30мг-экв/дм^3 или 1,59 г/дм^3. Вода Восточного карьера по составу меняется в течение года по показателю жесткости, например в 2016 году этот показатель опускался до 9 - мг экв/ дм^3, в связи с большим выпадением осадков, а предыдущие годы этот показатель поднимался до 29 мг экв/дм^3, поэтому дозы реагентов необходимо корректировать по качеству воды.

Таким образом, отечественный и зарубежный опыт использования шахтных и карьерных вод позволяет применить эти воды после очистки для сельскохозяйственного производства и других отраслей агропромышленного комплекса.

Литературы:

1. Юрташкина Л.В. Направления использования сточных карьерных вод разрезов Кузбасса// Вестник КузГТУ. 2004.-№3.-С.21-24.

2. Долина Л.Ф. Сточные воды предприятий горной промышленнсти и методы их очистки. Днепропетровск: Справочное пособие, 2000г.

3. Шахтные и карьерные воды Кондиционирование, использование, обессоливание и комплексная переработка//Ю.Н.Резников, В.Г.Львов, В.В.Кульченко.- Донецк: Каштан,2003.-242с.

4. Маматов С.А., Умаров Х.У. Использование сточных вод на орошение один из путей смягчения дефицита оросительной воды в условиях Узбекистана. //САНИИРИ на пути к интегрированному управлению водными ресурсами: Сборник научных трудов / САНИИРИ. - Ташкент, 2010. - С. 55-59.

Н.В.Сидорова, Ш.М.Умбетова, К.К.Алимова, Ж. Серикбаева

Агроөнеркәсіптік кешеннің түрлі салаларында шығыс карьерінің суын пайдалану мүмкіндігі туралы

Түйіндеме. Мақалада Ақжал кен орнының шығыс карьерінде суды тиімді өңдеу технологиясының дамуы, оның ауыл шаруашылығында қолданылуы көрсетілген.

Түйін сөздер: карьерлік су, сарқынды су, технология, суды дайындау, тазарту, сумен жабдықтау, минерализация, қатаңдық.

N.V. Sidorova, Sh.M. Umbetova, K.K. Alimova, Zh. Serikbaeva

About the possibility of using water of Eastern career in different branches of agro-industrial complex

Summary. The article shows the development of an effective water treatment technology for the Eastern Quarry of the Akzhal field, followed by its use in agriculture.

Keywords: career water, sewage, technology, water treatment, purification, water supply, mineralization, rigidity.

УДК 628.3

Е.Т.Тогабаев[1], Н.В.Сидорова[2]

[1]Евразийский Национальный университет имени Л.Н.Гумилева ,Казахстан, г.Астана

[2] Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева, Казахстан, г.Алматы

sidorova3112@bk.ru

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТКИ ПРИРОДНЫХ ВОД ОТ СОЛЕЙ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦЕОЛИТА

Аннотация. *Описаны воздействие на организм человека растворенных в природных водах солей тяжелых металлов и методы удаления их из воды. На основе экспериментальных исследований рекомендуется использовать метод фильтрования воды через цеолитовую загрузку, обладающую ионообменными и адсорбционными свойствами.*

Ключевые слова: *цеолит, водоснабжение, вода, норматив, тяжелые металлы, загрязнение, классификация, концентрация.*

В настоящее время в нашей стране реализуется государственная программа «Ақ – бұлақ», принятая в 2011г., окончательный срок действия программы 2020г. Целью данной программы является обеспечение доступа к системе водоснабжения 100% городской и 80% сельского населения. По состоянию на 2013 год только 67% населения Казахстана (включая сельское население) пользуется централизованной системой хозяйственно – питьевого водоснабжения, в России этот показатель составляет 89%, в основных странах Евросоюза – 100%.

Одной из причин неудовлетворительного водоснабжения населения доброкачественной питьевой водой являются антропогенные загрязнения источников водоснабжения и устаревшие технологии очистки природных вод. В 2012 году только 13 и 88 водоисточников

по показателю загрязненности были классифицированы как «чистые». Одним из основных загрязнителей водных источников являются тяжелые металлы, причем указанное загрязнение имеет тенденцию к увеличению как по числу компонентов, так и их концентраций. По результатам токсикологических исследований воздействия растворенных в воде тяжелых металлов на людей установлены следующие данные[1].

В соответствии с санитарными правилами и нормами (СанПиН) предельно допустимая концентрация (ПДК) алюминия (Al^{3+}) установлена на уровне 0,5 мг/л, лимитирующий признак вредности – санитарно-токсикологический, класс опасности-2. Рекомендуемая Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) концентрация алюминия 0,2 мг/л обеспечивает компромиссное решение между практическим применением солей алюминия при очистке и обработке воды. С водой попадает не более 5-8% от суммарно поступающей в организм человека количества алюминия. Токсичность алюминия проявляется во влиянии на обмен веществ , в особенности, минеральных, на функцию нервной системы, в способности действовать непосредственно на клетки- их размножение и рост. Избыток солей алюминия снижает задержку кальция в организме, уменьшает адсорбцию фосфора.

Содержание бериллия (Be^{2+}) лимитируется СанПиНом на уровне 0,0002 мг/л. При повышенном содержании в воде бериллий оказывает острое токсическое и кумулятивное действие.

Избыточное содержание железа (Fe^{2+}), по СанПиНу не более 0,3 мг/л, может вызвать интоксикацию – гемохроматоз, при котором нарушаются механизмы, ограничивающие всасывание железа. В результате железо распределяется и накапливается во всех органах, особенно в печени и поджелудочной железе, вызывая цирроз, сахарный диабет, сердечную недостаточность.

По СанПиНу содержание кобальта в питьевой воде не должно превышать 0,1 мг/л. Кобальт при больших концентрациях в организме отрицательно влияет на содержание гемоглобина в крови и вызывает заболевание крови, а также базедову болезнь. Этот элемент вреден для жизни организмов ввиду его чрезвычайно высокой реакционной способности.

Повышенное содержание марганца (Mn^{2+}), по СанПиНу не более 0,1 мг/л, вредно для здоровья. Попадая в организм марганец реагирует с рядом химических элементов, образуя соединения, которые депрессируют ферменты. Достигая определенной концентрации в организме, марганец вызывает интоксикацию. Кроме отравления, ионы марганца оседают на стенках тончайших систем организма и засоряют почечные каналы, каналы печени, таким образом снижая фильтрационную способность этих органов.

По СанПиН концентрация меди (Cu^{2+}) в питьевой воде допускаются до 1,0 мг/дм^3. По результатам токсикологических исследований установлено, что смертельная доза для человека составляет 10 г/кг, дозы 60-100 мг/кг вызывает тошноту, рвоту, гастроэнтерит.

Содержание молибдена (Mo^{2+}) не должно превышать 0,25 мг/л. В повышенных концентрациях молибден вреден. С этим связано, в частности, заболевание подагрой. При избытке молибдена нарушается обмен веществ.

Соединения мышьяка отличаются значительной токсичностью для человека, оказывают токсическое воздействие на людей при длительном поступлении в организм, опасной является концентрация 0,05 мг/л. Мышьяк способен к кумуляции в организме, его относят к канцерогенным веществам.

Содержание никеля в питьевой воде по СанПиНу не должно превышать 0,1 мг/л. Соединения никеля малотоксичны. По данным смертельная доза для теплокровных составляет 34 мг/кг массы. Никель способен вызывать аллергические реакции, всасываться кожей и оказывать общетоксическое действие.

ПДК свинца не должна превышать 0,01 мг/л. Повышенное содержание свинца в воде обуславливает увеличение его концентрации в крови. Свинец вызывает обширные патологические изменения в нервной системе, активно влияет на синтез белка, энергетический обмен клетки и ее генетический аппарат, нарушает деятельность сердечно-сосудистой системы.

СанПиН рекомендует ограничить содержание селена в питьевой воде 0,01 мг/л. Отличается высокой токсичностью для людей и теплокровных животных, он способен кумулироваться в организме. Минимальная смертельная доза селена для человека 2-4 мг/кг массы. При действии на кожу вызывает дерматит и ожоги. По современным данным токсическое действие избытка селена проявляется также в нарушений им обмена серы в организме.

По СанПиНу содержание стронция в питьевой воде не должно превышать 7,0 мг/л. При поступлении в организм в больших дозах стронций оказывает общетоксическое действие, главным образом как нервный и мышечный яд. Безвредной считается концентрация 2,8 мг/л.

Содержание хрома в питьевой воде не должно превышать 0,05 мг/л. Соединения хрома оказывают на организм общетоксическое, раздражающее, кумулятивное, аллергенное, канцерогенное и мутагенное действие. Наиболее ядовиты соединения шестивалентного хрома, которые поражают желудочно-кишечный тракт.

Цинк и его соединения малотоксичны для людей и теплокровных животных при поступлении в организм с пищей и питьевой водой. Содержание в питьевой воде допускается до 5,0 мг/л. Однако концентрация его в питьевой воде до 11,2 мг/л переносится людьми без вреда для здоровья. В больших количествах вызывает рвоту.

В настоящее время разработаны и внедрены в практику различные методы очистки воды от тяжелых металлов. Наиболее распространенным методом является связывание ионов тяжелых металлов в труднорастворимые соединения и выделение труднорастворимых соединений в осадок. Причем при осаждении гидроксидов их коагуляция лучше проходит с использованием извести. Для ускорения процесса флокуляции наибольшее применение нашел полиакриламид.

Суть распространенных технологических приемов удаления отдельных видов тяжелых металлов, например железа и марганца, сводится к следующему:

- окисление растворенных форм железа и марганца различными окислителями ;
- увеличение значения pH воды методами глубокой дегазации-аэрации;
- увеличение окислительно-восстановительного потенциала среды применением сильных окислителей без корректирования значения pH среды;
- повышение значения pH при недостаточном окислительно-восстановительном потенциале в случае использования слабых окислителей;
- совместное применение более сильного окислителя и повышение значения pH воды [2].

Многие из методов основаны на окислении присутствующего в воде иона двухвалентного железа и марганца до трехвалентного, образующих гидроксиды. Кроме того, удаление железа и марганца из воды возможно ионным обменом (водород- или натрий-катионированием), фильтрованием воды через различную загрузку.

Известные в технологии улучшения качества воды методы удаления солей тяжелых металлов классифицируются на безреагентные и реагентные (окислительные, сорбционные, ионообменные , биохимические и др.). В то же время методы удаления из воды этих солей носят узкую направленность. При этом необходимо изучение влияния совместного их присутствия с другими ингредиентами и концентрации в исходной воде для выбора состава и технологии водоочистки. Однако, основным элементом в большинстве технологических схем является присутствие скорых фильтров, загруженных различными фильтрующими материалами, в т.ч. местными.

В настоящее время в водоочистке находят применение природные фильтрующие материалы, которые благодаря своим свойствам могут извлекать из воды не только взвешенные и коллоидные примеси, но и растворенные загрязнения. Одним из них является природный ионообменный материал-цеолит, в частности клиноптилолит. Доступность и дешевизна этого материала позволяют все более широко применять его в водоподготовке. По молекулярно-ситовому эффекту цеолиты разделяются на широкополостные, среднеполостные и низкополостные [3]. Поглотительная (адсорбционная) способность цеолитов зависит от суммарного объема пор. По этому признаку различают высоко-, средне- и мелкопористые

цеолиты. Максимальный поглотительный эффект присущ высокопористым, высококремнистым и широкополостным цеолитам, среди которых наиболее распространен клиноптилолит. Цеолиты проявляют ионообменные, а после удаления из их полостей воды (при нагревании) адсорбционные свойства, которые в сочетании с жестким размером входов в полости и каналы придают свойства молекулярных сит и селективных ионообменников.

Нами проведены обширные экспериментальные исследования по удалению солей тяжелых металлов из подземных вод Миргалимсайского месторождения (г.Кентау) и г.Уральска методом фильтрования через цеолитовую загрузку для определения оптимальных параметров процесса. Природный цеолит-клиноптилолит Чанканайского месторождения – алюмосиликатное минеральное сырье обладает пористой структурой, способен выделять воду и избирательно (по размерам) вновь впитывать молекулы различных веществ из газов и жидкостей, а также обменивать катионы.

Эксперименты проводились на установке, включающая фильтровальные колонки из органического стекла диаметром 100 мм и высотой 2 м с соответствующим оборудованием [4]. Эксперименты показали, что максимальный эффект очистки от тяжелых металлов (в частности, марганца) наблюдается при скорости фильтрования 4,0-5,0 м/ч. С увеличением скорости фильтрования до 8 м/ч эффект очистки понизился на 12%. Это снижение эффекта очистки объясняется следующим. Как указывалось ранее, цеолиты проявляют не только ионообменные, но и адсорбционные свойства, причем адсорбция обусловлена физическими (адсорбция) и химическими силами (хемосорбция), при хемосорбции ионы тяжелых металлов образуют с молекулами сорбата химические соединения. В отличие от физической сорбции, носящей обратимый характер с сохранением индивидуальности сорбата и сорбента, хемосорбция – химический процесс на границе раздела фаз является необратимым. При увеличении скорости фильтрования поверхностный слой загрузки не успевает адсорбировать тяжелые металлы из воды. При увеличении продолжительности фильтроцикла снижение концентрации тяжелых металлов при фильтровании замедляется. Так, при начальной концентрации марганца 0,2 мг/дм³ и при продолжительности фильтроцикла 115 часов содержание марганца в три раза выше, чем при фильтроцикле, равном 80 часам. Взаимодействие компонентов раствора (исходной воды) с атомами или молекулами поверхности твердого тела – адсорбента (цеолита) приводит к тому, что растворенное вещество (марганец) некоторое время удерживается на поверхности тела, понижая тем самым его поверхностную энергию. Чем больше энергия межмолекулярного взаимодействия, тем большее время молекулы сорбата находятся на границе раздела фаз. С ослабеванием поверхностной энергии происходит размыв сорбата с поверхности тела и увеличение концентрации марганца в фильтрате с увеличением продолжительности фильтроцикла.

Данные, полученные по результатам экспериментальных исследований дают возможность рекомендовать оптимальные параметры работы цеолитового фильтра при удалении из воды тяжелых металлов: скорость фильтрования – 5м/ч; продолжительность фильтроцикла – 60 часов.

Таким образом, экспериментальными исследованиями подтверждена целесообразность удаления тяжелых металлов из подземных вод фильтрованием через цеолитовую загрузку и определены оптимальные технологические параметры процесса фильтрования.

Литературы:

1. Сомов М.А., Журба М.Г. Водоснабжение. Том 2. М.,2010.544с.
2. Дзюбо В.В.,Алферова Л.И. Исследование необходимой высоты и продолжительности защитного действия загрузки фильтров обезжелезивания подземных вод.// Водоочистка.- М.:2007-№8.
3. Брек Д.В. Цеолитовые молекулярные сита. Пер. с англ.- М.,1976.
4. Мырзахметов М., ТогабаевЕ.Т., Идрисова А. Экспериментальные исследования процесса деманганации подземных вод г.Уральска методом фильтрования через цеолитовую загрузку.// Поиск.-Алматы.: 2007-№3.С 131-135.

Е.Т.Тогабаев, Н.В. Сидорова

Цеолитті пайдалану арқылы ауыр металдардың тұздарынан табиғи суларды тазарту технологиясы

Түйіндеме. Табиғи сулардағы ерітілген ауыр металдардың тұздарының адам ағзасына әсері және оларды судан тазарту әдістері сипатталған. Эксперименттік зерттеулер негізінде суды фильтрациялау әдісін ион алмасу және адсорбция қасиеттері бар цеолит заряды арқылы пайдалану ұсынылады.

Түйін сөздер. цеолит, сумен жабдықтау, су, стандартты, ауыр металдар, ластану, жіктеу, концентрация.

E.T. Togabaev, N.V. Sidorova

Technology of purification of natural waters from salts of heavy metals using zeolite

Summary. The effect on the human body of salts of heavy metals dissolved in natural waters and methods of removing them from water are described. On the basis of experimental studies it is recommended to use the method of water filtration through a zeolite charge, which has ion-exchange and adsorption properties.

Keywords: zeolite, water supply, water, standard, heavy metals, pollution, classification, concentration.

УДК 69.057.5

Толегенова А. К

Научный руководитель – Сейтказинов О. Д, кандидат технических наук, доцент
Казахский национальный исследовательский технический университет имени К. И. Сатпаева, Казахстан, г. Алматы
tolegenova.coco@gmail.com

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ В СЕЙСМИЧЕСКИХ РАЙОНАХ

***Аннотация**. Сейсмостойкость зданий зависит не только от правильного выбора проектных решений, но и от правильного хода производства и эксплуатации. Кроме того, большое значение имеют вопросы, связанные с укреплением конструкций в случае изменения сейсмостойкости или после землетрясения. Рассмотрены основные особенности строительства и эксплуатации зданий в сейсмических районах, с учетом усиления строительных конструкций. Качество строительства играет важнейшую роль в обеспечении сейсмостойкости зданий и сооружений. Там, где наблюдалось качество строительства, ущерб от землетрясений был ограничен даже в тех случаях, когда строительство не соответствовало современным стандартам и рекомендациям. Напротив, в случае плохого строительства имели место многочисленные обвалы и массовые человеческие жертвы.*

***Ключевые слова:** сейсмоусиление, конструктивные решения, несущие конструкции, сейсмические воздействия, антисейсмические швы.*

Главной задачей проектировщиков и строителей является то, как сделать так, чтобы здание не только не разрушилось во время данного стихийного бедствия, но и выстояв, получило повреждения, не превышающие своего предельного значения, даже при сильных толчках.

К способам защиты зданий от сейсмических нагрузок можно отнести:

- использование особых методов расчета строительных конструкций;
- применение эффективных конструктивных решений при проектировании фундаментов и каркасов здания;
- реализация градостроительных мероприятий по планированию населенных пунктов и промышленных объектов.

Методы расчета строительных конструкций, подверженных сейсмическим нагрузкам, имеют ряд отличий от традиционных расчетов. Для получения необходимой сейсмостойкости зданий, которые возводятся в сейсмических зонах, необходимо учитывать, что на

конструкцию влияют не только нормальные нагрузки, но и горизонтальные пульсации, возникающие при землетрясении. Эти нагрузки могут действовать в разных направлениях и носят циклический характер. Для упрощения расчетов нормы рекомендуют учитывать только действие горизонтальных сейсмических сил, направленных вдоль осей симметрии, соответствующих наибольшей и наименьшей жесткости здания. Так же при расчете на сейсмостойкость вводится ряд коэффициентов, отражающих особенности данного вида нагрузки [2].

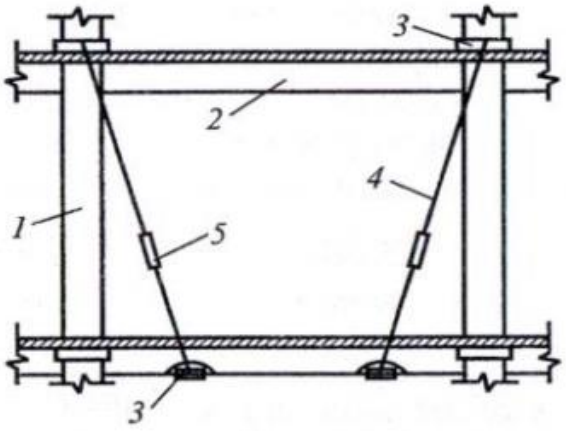


Рисунок 1 - Сейсмоусиление каркасного здания с помощью предварительно напряженных подвесок: 1 – колонна; 2 – ригель; 3 – анкерное устройство; 4 – тяж; 5 – натяжная муфта

Для сейсмоусиления каркасных многоэтажных зданий могут быть использованы предварительно напряженные подвески [3]. Пример подобного решения представлен на рис. 1. Зачастую при сейсмоусилении каркасных зданий возникает необходимость усиления колонн. Пример такого конструктивного решения представлен на рис. 2

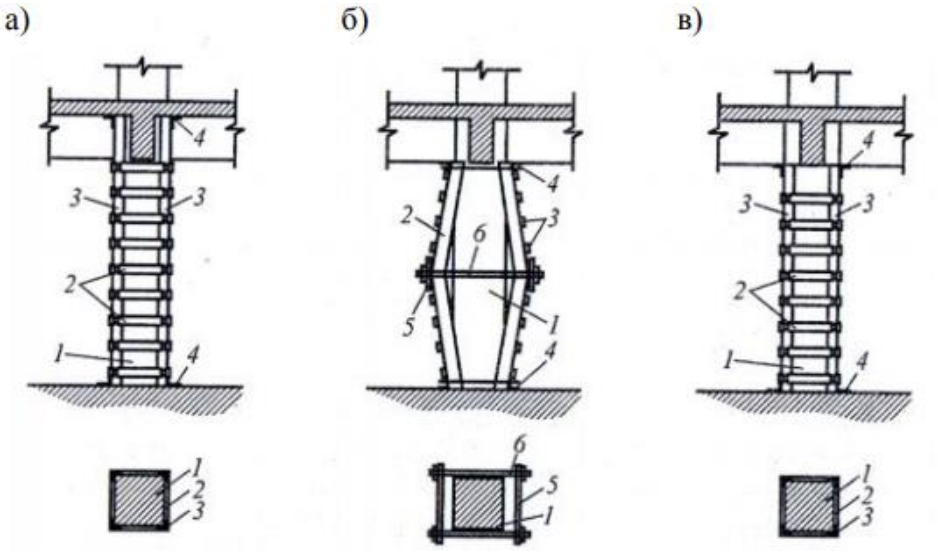


Рисунок 2 - Сейсмоусиление каркасных зданий усилением железобетонных колонн: а – металлическая обойма; б – двусторонняя распорка в период монтажа; в – распорка в напряженном состоянии; 1 – усиливаемая железобетонная колонна; 2 – планки; 3 – уголки обоймы; 4 – упоры для обоймы; 5 – пластина; 6 – тяжи

Значительное влияние на сейсмостойкость зданий оказывает выбор объемно-планировочных схем, их форм и габаритов. Наиболее предпочтительными формами сооружений в плане являются круг, многоугольник, квадрат и близкие им по формам очертания. Однако такие формы не всегда соответствуют требованиям планировки. Поэтому чаще всего используется прямоугольная форма с параллельными пролетами, без перепада высот соседних пролетов. В том случае, если возникает необходимость создавать сложные формы в плане здания, его следует разрезать по всей высоте на отдельные закрытые отсеки простой формы. Конструктивные решения отсеков во время землетрясения призваны обеспечить самостоятельную работу каждого из них. Это достигается за счет устройства антисейсмических стыков, которые можно комбинировать с температурой или осадком. Антисейсмические швы сделаны путем установки парных стен, парных колонн или рам.

Основные несущие конструкции зданий и сооружений должны быть монолитными и однородными. Им придают равнопрочность, так как преждевременный выход из строя слабых узлов и элементов может привести к разрушению здания до исчерпания несущей способности основных конструкций. При проектировании сборных элементов по возможности укрупняют их, тем самым уменьшая количество стыков. Стыки располагают вне зоны максимальных усилий.

Традиционные методы и средства защиты зданий от сейсмических воздействий включают в себя большой комплекс различных мероприятий, направленных на повышение несущей способности строительных конструкций. Проектирование зданий и сооружений для строительства в районах повышенной сейсмической активности в настоящее время осуществляется на основе стандартов и правил, разработанных на основе отечественного и зарубежного опыта в строительстве, гарантирующих сейсмостойкость зданий и сооружений в районах с сейсмичностью 7, 8 и 9 баллов [1].

Литературы:

1. Сейсмостойкое строительство / О. Н. Елисеев, А. М. Уздин. –СПб.: ПВВИСУ, 1997.–371 с.

2. СНиП РК 2.03-30-2006 «Строительство в сейсмических районах. Нормы проектирования».

3. СП 14.13330.2014. Строительство в сейсмических районах – Введ. 2014-06-01.– М: ЦНИИСК им.В.А.Кучеренко, 2014. – 158 с. 3. Волосухин В.А. Сейсмостойкость строительных объектов и гидротехнических сооружений: учебное пособие / Волосухин В.А., В.П. Дыба, В.Н. Моргунов. – Новочеркаск: ЮРГТУ,2007 г – 245с. 4. Амосов А.А. Основы сейсмической стойкости сооружений / Амосов А.А., Синицин С.Б. –М.: АСВ, 2001 г – 327с.

Толегенова А. К

Жобалау ерекшеліктері және құрылыс ғимараттар мен құрылыстардың сейсмикалық аудандарда

Түйіндеме. Сейсма беріктігі ғимараттар, көбінесе, тек дұрыс таңдалған жобалық шешімдер, бірақ ол дұрыс орындалатын жұмыстарды өндіру және пайдалану. Сонымен қатар, үлкен маңызы бар мәселелерді күшейте отырып, конструкцияларды өзгерген жағдайда, сейсмикалық немесе жер сілкінісінен кейін. Қаралды негізгі ерекшеліктері құрылыс және пайдалану ғимараттар сейсмикалық аудандарда ескере отырып, құрылыс конструкцияларын күшейту. Құрылыс сапасы ойнайды принципті рөлін қамтамасыз ету кезінде ғимараттар мен құрылыстардың сейсмикаға төзімділігін. Онда құрылыс сапасы сақталса, зиян жер сілкінісі болды, шектелген тіпті жағдайларда, салу емес, тең қазіргі заманғы нормалары мен ұсынымдары. Керісінше жағдайларда, сапасы төмен құрылыс орын алған көптеген құлау ғимараттар мен жаппай қырылуы.

Түйін сөздер: сейсмикалық күшейту, конструктивтік шешімдері, көтергіш құрылымдары, сейсмикалық әсер ету антисейсмические тігістер.

Tolegenova A. K

The features of design and construction of buildings and structures in seismic areas

Annotation. The earthquake resistance of buildings depends not only on the right choice of design solutions, but also on the correct running of production and operation. In addition, issues related to the strengthening of structures in the event of changes in seismic resistance or after an earthquake are of great importance. The main features of the construction and operation of buildings in seismic areas, taking into account the strengthening of building structures. The quality of construction plays a fundamental role in ensuring the seismic resistance of buildings and structures. Where the quality of construction was observed, earthquake damage was limited even in cases where construction did not meet modern standards and recommendations. On the contrary, in cases of poor construction, there have been numerous collapses and massive loss of life.

Keywords: seismic reinforcement, structural solutions, bearing structures, seismic effects, antiseismic seams.

УДК 005

Тощенко Е.М.
Научный руководитель– К.М. Касенов, зав. кафедрой БЖ, д.т.н., доцент
Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева, Казахстан, г. Алматы

ПРОБЛЕМЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ ОХРАНЫ ТРУДА НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Аннотация. *В статье рассматриваются проблемы, вопросы полноты и последовательности реализуемых на промышленных предприятиях методик усовершенствования системы охраны труда*

Ключевые слова: *травматизма и заболеваемости работников, организация охрана труда, мониторинг состояния производственного травматизма*

В связи с подготовкой Республики Казахстан к вступлению во ВТО и в целях успешной реализации текущих планов Национальной Стратегии "Казахстан-2050" в части развития человеческого капитала необходимо привести в соответствие с международными требованиями действующие в республике нормативные правовые акты, сформировать систему законодательства в области стандартизации в вопросах безопасности и охраны труда [1].

Наибольшую эффективность во многих странах с рыночной экономикой обеспечивают:

– внедрение в организациях системы менеджмента в сфере промышленной безопасности и охраны труда в соответствии с требованиями международного стандарта OHSAS-18001, Руководства МОТ по системам управления охраной труда- МОТ-СУОТ 2001 ILO-OSH 2001. В стадии введения в действие находится и новый, усовершенствованный, международный стандарт ISO/DIS 45001 «Системы менеджмента охраны здоровья и безопасности труда – Требования и рекомендации по применению»

– проведение аттестации производственных объектов по условиям труда.

Краткий анализ эффективности систем управления охраной труда на предприятиях Республики Казахстан показал, что **п**о состоянию на 01.06.2015 г (актуальной информации нет), по представленным данным акиматов областей, городов Астаны и Алматы только 8527 предприятий Республики Казахстан внедрили и сертифицировали системы менеджмента на соответствие международным и национальным стандартам, что составляет менее 1 (одного) % от количества хозяйствующих субъектов.

Из них 7281 - по ИСО 9001; 13269 - ИСО 14001; 1221 - OHSAS 18001; 111 - ИСО 22000, 16- SA 8000.

Количество экспорт-ориентированных предприятий в Казахстане, внедривших системы менеджмента – 319. На стадии внедрения 85 предприятий.

Из 8527 предприятий, сертифицированных на соответствие международным стандартам, находятся в:

г. Алматы – 2349 (27 %), Карагандинской области – 1317 (15 %), г. Астане – 1129 (13 %), Актюбинской области – 906 (10,6%), ЮКО – 882 (10,3%), Жамбылской области – 837 (9,8 %), Алматинской области – 794 (9,3 %), СКО –145 предприятий (1,7 %), Костанайской – 250 (2,9 %), Акмолинской – 283 (3,3%).

Не секрет, что, в большинстве своём, предприятия сертифицировались исходя из сиюминутной выгоды – получения преференций при участии в государственных закупках и удовлетворения имиджевых претензий.

Под стать этим потребностям действовали и продолжают действовать и организации, оказывающие услуги по разработке и внедрению СУОТ, а также органы сертификации (национальные и иностранные). Сегодня в интернете можно найти «услугу» - разработка, внедрение и сертификация по всем международным стандартам управления процессами «по цене 100 тысяч тенге за сертификат»?

Выборочный анализ эффективности (результативности) систем управления охраной труда на предприятиях республики свидетельствует о необходимости их совершенствования.

Так, по данным Национальной палаты предпринимателей (НПП РК) только 90 предприятий (менее 0,001 % от общего количества в РК) удостоены «Сертификата Доверия», свидетельствующего о том, что деятельность хозяйствующего субъекта соответствует нормам и требованиям трудового законодательства и охраны труда в том числе.

Ещё одно свидетельство формализма - внедрили и сертифицировались к 2015 году на соответствие требованиям международного стандарта OHSAS 18001 -1221 предприятие! А где же остальные 1131 предприятие? Почему они не прошли процедуру сертификации на соответствие деятельности работодателя (ст.200 ТК РК)?

По данным Комитета госстатистики МНЭ РК ежегодно травмируются на производстве свыше 2000 человек, 200-250 человек погибают, от 200 до 1000 человек заболевают профессиональными болезнями.

На сайте РГП на ПХВ «Научно-практический центр санитарно-эпидемиологической экспертизы и мониторинга» Комитета охраны общественного здоровья МЗ РК размещена следующая информация:

«…что по сравнению с предыдущим (2015) годом показатель случаев заболеваемости с временной утратой трудоспособности (ЗВУТ) на промышленных предприятиях уменьшился с 26,6 до 24,5 на 100 работающих. Показатель ЗВУТ в днях на 100 работающих по республике снизилось с 265,7 в 2015 году до 237,0 в 2016 году.

Если перевести на понятный всем язык последний показатель, то получится, что экономика РК из-за болезней работоспособного населения (см. выше- 8 522 318 человек) потеряла в 2016 году -20 197 851 рабочий день. Зная среднюю заработную плату, выразить это в тенге не сложно.

Следует отметить, что вышеприведённые статистические данные, в частности, о травматизме со смертельным исходом, иллюстрируют крайне неблагополучное положение вопросов управления охраной труда.

Так, в международной практике «приемлемым» риском смерти человека от техногенных факторов является показатель 10^{-6}, т.е. 1 смерть на миллион человек.

В РК этот показатель равняется $13x10^{-6}$ или 13 погибших в 2016г на миллион жителей, включая младенцев и стариков.

Также, анализ организации и проведения аттестации рабочих мест по условиям труда показал, что на настоящий момент у более чем 7 000 000 работников условия труда не аттестованы, т.е. вообще не исследованы, а из прошедших оценку 1,5 миллионов работников почти 400 тысяч работников трудятся в неблагоприятных условиях труда.

Очевидно, что сложившаяся в республике ситуация с управлением охраной труда требует усовершенствования, возможно в форме национального стандарта, научно-обоснованных рекомендаций по постановке Систем управления охраной труда в организациях республики, максимально адаптированных под сложившиеся условия производственной деятельности.

В этой связи, необходимо, в первую очередь, принять меры по совершенствованию системы мониторинга состояния охраны труда, по следующим, общепринятым, показателям [2]:

- Частота несчастных случаев на производстве;
- Тяжесть НС;
- Профессиональная заболеваемость;
- Производственно-обусловленная заболеваемость в структуре нарушений здоровья с временной утратой трудоспособности;
- Состояние характеристик условий труда на рабочих местах;
- Организация мониторинга здоровья работников;

Для достижения поставленной цели необходимо:

1. Инициировать введение обязательной статистической отчётности по показателям обеспечения охраны труда для всех, без исключения, хозяйствующих субъектов;

2. Ввести на законодательном уровне, обязательность для всех предприятий, независимо от формы и размера хозяйствующего субъекта:

- Оценки (аттестации) условий труда на рабочих местах;
- Организации корпоративной системы мониторинга здоровья работников;
- Разработки и внедрения систем управления охраной труда;
- Постановки и развития коллективных отношений социального партнерства.

Литературы:

1. Конституция Республики Казахстан от 30 августа 1995 года
2. Трудовой Кодекс Республики Казахстан от 23 ноября 2015 года № 414-V и подзаконные акты в его развитие
3. Интернет ресурсы государственных органов: www.npc-ses.kz,**www.enbek.gov**

Тощенко Е.М., Касенов К.М.

Өнеркәсіптік кәсіпорындарда еңбек қорғау жүйесін жетілдіру мәселелері

Түйіндеме. Мақалада өнеркәсіптік кәсіпорындарда орындалған еңбек қорғау жүйесін жетілдіру әдістерінің толықтығы мен дәйектілігі туралы сұрақтар қойылды.

Түйін сөздер: қызметкерлердің жарақаттануы мен ауру-сырқау, еңбекті қорғауды ұйымдастыру, өндірістік жарақат жағдайын бақылау

Toshenko E.M., Kassenov K.M.

Problems of improving the system of labor protection in industrial enterprises

Annotation. In the article problems, questions of completeness and sequence of methods of improving the system of labor protection implemented at industrial enterprises

Keywords: traumatism and morbidity of workers, organization of labor protection, monitoring of the state of industrial injuries

УДК.72.1

Д.А. Туматай
Научный руководитель – Э.В. Шнейдер, лектор
Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева, Казахстан, г. Алматы
elina_5555@mail.ru

ГЕОТЕРМАЛЬНЫЙ ТЕПЛОВОЙ НАСОС

Аннотация: *Данная статья посвящена системе теплоснанжения и ее актуальность в применении для отопления зданий и сооружений. Показаны основные виды ГТН, их достоинства и недостатки. Главные достоинства ГТН – это актуальность, эффективность, надежность, универсальность и долговечность.*

Ключевые слова: *геотермальное отопление, источник тепла, компрессор, тепловой насос.*

Что же такое «Геотермальный тепловой насос»? Это система отопления и охлаждения, которая использует тепло земли, а также является типом теплового насоса. Такие технологии позволяют экономить средства на отопление. Данный тип теплового насоса позволяет использовать тепло из земли для отопления дома без вреда для окружающей среды, так как в процессе их работы не выделяются вредные смеси. Можно выделить ряд преимуществ, как:

Экономичность. Позволяет получить на 1 кВт затраченной энергии 3-7 кВт тепловой энергии. Система безусловно долговечна и прослужит от 25 до 50 лет.

Эффективность. Более чем в четыре раза эффективней традиционных систем.

Комфорт. GHP система работает устойчиво, колебания температуры и влажности в помещении минимальны. Отсутствует шум. Применяется мультизональный климатический контроль.

Дизайн. Установка GHP не нарушает целостность интерьера и концепцию фасада здания, т.к. нет внутреннего и внешнего блока, и занимает минимум пространства.

Экология. Экологически чистый метод отопления и кондиционирования, т.к. не производится эмиссия CO2, NOx и других выбросов, приводящих к нарушению озонового слоя и кислотным дождям. Не нуждаются в дымоходе.

Безопасность. Отсутствуют аллергено-опасные выбросы в помещение, т.к. нет сжигаемого топлива и не используются запрещенные хладагенты.

ГТН можно разделить на такие виды как:

Горизонтальные тепловые насосы - размещены горизонтально на уровне промерзания грунта. Для получения энергии используют для жилых объектов. (рис.1).

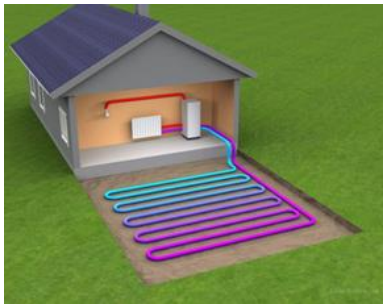


Рисунок 1- Горизонтальные тепловые насосы

Вертикальные тепловые насосы - размещаются вертикально в пробуренных скважинах. (рис.2)

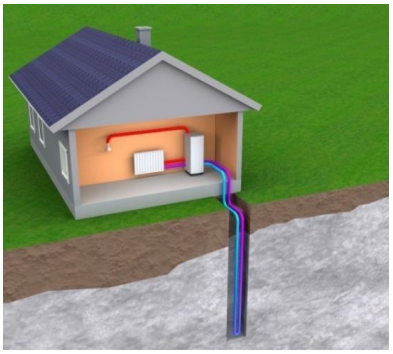


Рисунок 2- Вертикальные е тепловые насосы

Грунтовые водные в данном случае вода, циркулирующая по системе геотермального теплового насоса, является теплообменной жидкостью. В конце процесса прохождения по всему контуру вода возвращается в грунт. (рис.3)

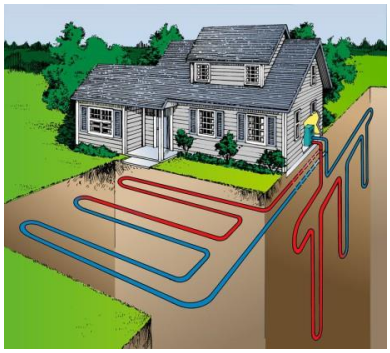


Рисунок 3 - Грунтовые водные насосы

Водные тепловые насосы. Самый недорогой вид коллектора. Размещение предусматривается в любом типе водоема (река, озеро) – главное, чтобы глубина промерзания была выше глубины пролегания оборудования. Необходимо соблюсти требования относительно объема воды в водоеме и его размера. (рис.4)

Геотермальные тепловые насосы давно, успешно и в большом количестве работают в мире.

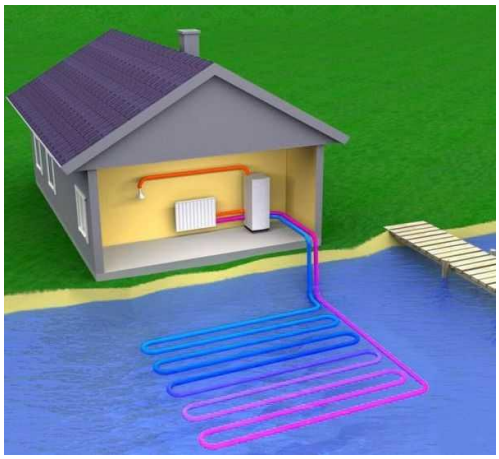


Рисунок 4 - Водные тепловые насосы

В США ежегодно производится около 1 млн. тепловых насосов. При строительстве новых общественных зданий используются исключительно геотермальные тепловые насосы. Эта норма была закреплена Федеральным законодательством США. Был установлен даже в широко известном небоскребе Нью-Йорка The Empire State Building. Общий объём продаж, выпускаемых за рубежом ТН составляет 125 млрд. долларов США, что превышает мировой объём продаж вооружений в 3 раза.

В Швеции 70% тепла обеспечивается тепловыми насосами. В Стокгольме 12% всего отопления города обеспечивается геотермальными тепловыми насосами общей мощностью 320 МВт, использующими как источник тепла Балтийское море с температурой + 8°С.

В Японии ежегодно производится около 3 млн. тепловых насосов. На рынке используются более 25 лет.

В России установлено около 1000 геотермальных тепловых насосов. На рынке эта экологичная технология получила распространение сравнительно недавно. Используются как основные источники получения недорогой природной энергии, простоты в установке и монтаже, дешевы в эксплуатации.

В Казахстане «G-Heat» производятся и внесены в реестр товаров отечественного производства. «G-Heat» сертифицированы по качеству и соответствию в Казахстане, имеется Сертификат СТ-КЗ с долей отечественного производства 72%. Изготовлены специально для северных регионов страны и успешно эксплуатируются в Астане, Караганде, Павлодаре, Кустанае, Петропавловске, Кокшетау, Уральске и Актобе. Используются компрессоры марки SANYO (Япония), COPELAND (США), **трубчатые теплообменники разработки Swep и Termokey (Швеция, Германия),** электроника производства Тайвань и Гонконг.

Литературы:

[1] Тепловые насосы в современной промышленности и коммунальной инфраструктуре. Информационно-методическое издание. — М.: Издательство «Перо», 2016. — 204 с.

[2] Геотермальный тепловой насос. [Электронный ресурс]. URL: http://cetus.org.ua/geotermalnye-teplovye-nasosy.html

[3] Распространение геотермальных насосов в мире. [Электронный ресурс]. URL: http://journal.esco.co.ua/2008_12/art139.pdf

Tumatay D.A., Schneider E.V.

Geothermal heat pump

Summary. This article is devoted to the system of heat and its relevance in the application for heating buildings and structures. The main types of GHP, their advantages and disadvantages are shown. The main advantages of GHP are its relevance, efficiency, reliability, universality and durability.

Keywords: geothermal heating, heat source, compressor, heat pump.

Туматай Д.А., Шнейдер Э.В.

Геотермиялық жылу сорғысы

Түйіндеме. Бұл мақала жылу жүйесімен және ғимараттар мен құрылыстарды жылытуға қатысты өзектілігімен байланысты. ГЖС негізгі түрлері, олардың артықшылықтары мен кемшіліктері көрсетіледі. ГЖС қызметінің негізгі артықшылығы оның өзектілігі, тиімділігі, сенімділігі, әмбебаптығы және ұзақ мерзімділігі болып табылады.

Кілттік сөздер геотермиялық қыздыру, жылу көзі, компрессор, жылу сорғысы.

УДК.72.1

З. Б. Шамсудинова

*Научный руководитель – **Э.В. Шнейдер**, лектор*

Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева, Казахстан, г. Алматы

elina_5555@mail.ru

СТЕКЛЯННЫЕ ДВОЙНЫЕ ФАСАДЫ

Аннотация: *В данной статье описаны преимущества и свойства фасадных технологий: многофункциональность, экологичность, прочность и простота. Стеклянные фасады можно сгибать и закручивать насколько нужно чтобы воплотить любую фантазию.*

Ключевые слова: *стеклянный фасад, архитектура, объект, форма.*

Сооружения с огромным остеклением нередко обладают высокими перегрузками в области отопления, проветривания и кондиционирования атмосферы. Стеклянный фасад считается красивым заключением внешнего слоя сооружения, устойчивого к переменам внешнего атмосферного климата.

Таблица 1. Сравнительный анализ применения систем стеклянных фасадов.

Наименование технологии	Страна	Способ применение
Стеклянные двойные фасады	США	Еще в минувшем веке, нарастило заинтересованность к стеклянным фасадам. Вездесущее использование парных фасадов возникло в 1990-х годах и не прекращается вплоть до этих времен. В особенности зачастую подобные системы возможно заметить в многоэтажной постройке.
Стеклянные двойные фасады	Канада	Используется на небоскребах и офисных зданий Manitoba Hydro Place в Виннипеге (Канада, 2009)
Стеклянные двойные фасады	Китай	Невероятный масштаб постройки прослеживается в Китае, в каком месте стремительно строят многоэтажные сооружения, в этом количестве и с использованием двойных стеклянных фасадов, например, две башни Международного финансового центра (Гонконг, 1999 и 2003), Pearl River Tower (Гуанчжоу, 2011), Шанхайский всемирный финансовый центр (2008).
Стеклянные двойные фасады	Россия	Пока мало примеров использования данной технологии, установлены в штаб-квартире компании «Новатэк» (Москва, 2011).
Стеклянные двойные фасады	Казахстан	Пока мало примеров использования, установлены в небоскребах и офисных зданий г. Астана

Система фасада базируется по принципу многослойности – формирование нескольких слоев и использования определённых физических и эстетических свойств отдельных его слоёв. Главным материалом служит стекло, которое благодаря своим эстетическим и физическим характеристикам гарантирует нужное оформление здания и осуществление требуемых функций ограждающей конструкции.

Архитекторы любят стекло. Довольно взглянуть на витражи готических соборов, которые несколько веков назад представляли из себя стеклянные стены, чтобы понять насколько стекло стало популярным инструментом архитектуры. В конце 20-го века стеклянный фасад стал передовой строительной технологией. Сегодня все больше фасадов в мире выполняются из этого прозрачного материала с уникальными свойствами. В результате мы имеем массовое применение стекла, в фасадах, которые зачастую превращают скучные однотипные коробки. Стекло это хрупкий и не гибкий материал. Но самые современные технологии обработки, позволяют оставить этот тезис в прошлом. Стекло прошедшее обработку в печи закалки, или ламинированное стекло, очень сложно разрушить. Применяя технологию ламинирования, можно создавать настоящую архитектурную скульптуру из стекла. Современные стеклянные фасады можно изгибать и закручивать насколько это необходимо чтобы реализовать любой полет фантазии архитектора.

В этой статье расскажу о свето-прозрачных фасадах в пяти наиболее объектов, которые олицетворяют вектор эволюционного развития внешних оболочек здания.

Шопинг центр EMPORIA Малме, Швеция- спроектирован шведской архитектурной компании Вингард (Рис. 1). Это здание спроектировал лично его основатель Герт Вингард, один из самых знаменитых современных шведских архитекторов. Скульптурный фасад центрального входа выполнен из стекла, тонированного - янтарного оттенка. Сложная геометрия этого фасада, предусматривала производство 815 стеклянных элементов, 567 из которых имеют свою индивидуальную форму. В экстерьерах и интерьерах здесь применялось стекло двух оттенков янтарного и синего. Еще одна особенность, эксплуатируемая кровля предназначенный для посетителей прогулок этого центра. С целью создания импозантного вогнутого EMPORIO, было привлечение внимания посетителей в торговый центр, и эта цель архитекторов с успехом выполнена.

Рисунок 1- Шопинг центр EMPORIA Малме, Швеция
Автор Герт Вингард

Следующее здание фонд Louis Viton Париж, который располагается в Булонском лесу (Рис. 2). Фасад здания фонда представляет собой 12 тысяч стеклянных парусов, которые застыли в воздухе. Спроектировал знаменитый архитектор Фрэнк Гери. 12 парусов фасада включает в себя 3600 панелей из изогнутого стекла, каждый парус имеет индивидуальную форму. Стеклянные листы были изогнуты в роботизированных печах, которые были интегрированы в процесс параметрического проектирования внешней оболочки здания. В этих конструкциях кроме алюминиевой системы использовался герметик для структурного остекления.

Рисунок 2 - Фонд Louis Viton, Париж
Автор Фрэнк Гери

Еще один объект демонстрирует современные возможности 3D геометрической проекции открывшего после реконструкции крупнейшего шопинг центра Австралии CHADSTONE Мельбрун. Общая площадь парящей над землей свето-прозрачной кровли составляет 7 тысяч кв.м., высота в ее самой верхней точки 42 метра.

На берегу реки Эльбы, Новая Филармония ELFI (Рис. 3). Волнистый фасад состоит из 1100 панелей стекла, кроме того, что панели обработаны в печах закалки, некоторые из них имеют уникальные зеркальные рисунки из вкрапления хрома. Почти каждая панель имеет индивидуальную форму. Чтобы строители не перепутали блоки при монтаже, стеклопакеты были промаркированы на заводе с помощью радиочастотной идентификации. Спроектировал известный архитектор бюро Герцог Гимерон.

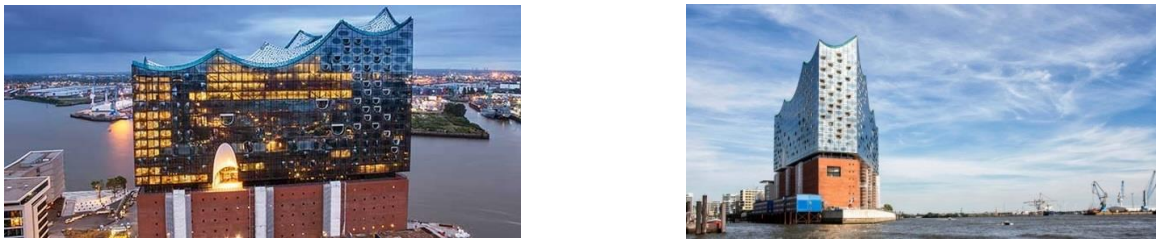


Рисунок 3 - Здание Эльбской Филармонии
Автор Херцог и де Мёрон

Штаб-Квартира APPLE Калифорния, США - архитектор Норман Фостер (Рис.4). Особенностями этого здания стали круглая форма, панорамный фасад, предусматривающий остекление от пола до потолка, многочисленные террасы на кровле. Так же была введена интеграция во внешнюю оболочку здания солнечных батарей для электрогенерации.

Рисунок 4 - Штаб-Квартира APPLE Калифорния, США
Автор Норман Фостер

Стекло это хрупкий и не гибкий материал. Развитие технологий даёт основание предположить, что фасады предстоящего завтра смогут обладать сложными формами с возможностью применения эксклюзивных плоскостей.

Литературы:

[1] Gertis K. Стеклянные двойные фасады. Имеют ли смысл, с точки зрения строительной физики, новые разработки фасадов? // АВОК. 2003. № 7, 8; 2004. № 1.

[2] Poirazis H. Double Skin Façades for Office Buildings. Lund University, 2004.

[3] Инженерное оборудование высотных зданий / под ред. М. М. Бродач. 2-е изд., испр. и доп. М.: АВОК-ПРЕСС, 2011.

Z. B. Shamsudinova, E. V. Schneider

Glass double facades

Abstract: In this article advantages and properties of front technologies are described: multifunctionality, environmental friendliness, durability and simplicity. Glass facades can be bent and twisted as far as it is necessary to realize any flight of fancy of the architect.

Keywords:: glass facade, architecture, object, form.

З. Б. Шамсудинова, Э.В. Шнейдер

Шыны қос қасбеттер

Түйіндеме. Бұл мақалада қасбеттік технологиялардың артықшылықтары мен қасиеттері сипатталады: көпфункционалдылық, экологиялық достық, күш және қарапайымдылық. Шыны қасбеті кез-келген қиялды бейнелеу үшін қажет болғанда бұралып, бұрыла алады.

Түйін сөздер: әйнек қасбеті, сәулет, нысан, нысаны.

СЕКЦИЯ «ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ И РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»

УДК 530.1

А.А.Абдигани[1], Р.Б.Асилбаева[2]
Научный руководитель - А.Ж.Турмухамбетов, доктор физико-математических наук, профессор
[1] Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева, Казахстан, г.Алматы
[2] Каспийский государственный университет технологий и инжиниринга имени Ш.Есенова. Казахстан, г.Актау
abdygani_a@mail.ru

ВЛИЯНИЕ ФОНОНОВ НА МОРФОЛОГИЮ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ ПОЛУПРОВОДНИКОВ

Аннотация. *В среде MATLAB с применением теории динамического хаоса и методов нелинейной физики проведен численный расчет универсального отображения перемежаемости, описывающего эволюцию наноструктур на основе фрактальности их меры. Результаты численного моделирования поверхностей полупроводниковых пленок с квантовыми нитями качественно соответствуют экспериментальным данным по изучению морфологии наноструктурированных полупроводниковых пленок. Получены модели поверхностей полупроводников с учетом влияния фононов на взаимное расположение нанокластеров в период их формирования. Результаты могут быть использованы для прогнозирования и управления размерами и плотностью квантовых нитей, описания электрических и оптических свойств наноструктурированных полупроводниковых пленок с целью создания чувствительных сенсоров и повышения эффективности элементов солнечной энергетики.*

Ключевые слова: *полупроводники, наноструктуры, фракталы, фононы, морфология.*

В последние годы существенно возрос интерес к изучению физических свойств наноразмерных полупроводниковых структур. В первую очередь это связано с бурным развитием микроэлектроники, в частности наноэлектроники, созданием новых, более мощных и сверхбыстрых электронных приборов. В настоящее время разрабатываются новые приборы электроники, оптоэлектроники, фотоники, вычислительной техники и т.д., основанные на использовании квантовых нитей. Поэтому изучение квантово-размерных структур, в том числе и квантовых нитей, в последнее время является одним из важнейших и перспективных направлений в современной физике полупроводников.

Целью настоящей работы является моделирование морфологии поверхностей полупроводниковых пленок с квантовыми нитями, при помощи компьютерной среды MATLAB. Исследования основаны на численном анализе универсального отображения перемежаемости, описывающем эволюцию системы на основе фрактальности ее меры, применении теории динамического хаоса и методов нелинейной физики к описанию физических явлений в наноструктурированных полупроводниках. Характерные размеры наноструктур в полупроводниковых пленках сопоставимы с длиной волны де Бройля, что приводит к возникновению в наноструктурах характерных квантово-размерных эффектов. Даже незначительное различие в структуре нанокластерных пленок приводит к заметному изменению их электрических и оптических свойств [1,2]. В связи с этим результаты исследования строения полупроводниковых пленок с различным нанокластерным строением представляет определенный научный и практический интерес.

Нанокластерные полупроводниковые пленки, включая пленки пористого кремния, имеют масштабно-инвариантное, иерархически самоподобное, а, следовательно, фрактальное и мультифрактальное строение. Физические свойства таких пленок во многом определяются взаимным расположением в них пор, их геометрическими размерами и формой, а также толщиной пористого слоя пленки. Для описания сложной картины поверхностей полупроводниковых пленок, содержащих наноструктуры, может быть поставлен вопрос об использовании теории динамического хаоса. Обоснованием этого служит тот факт, что динамический хаос имеет статистическую характеристику, практически неразличимую от стохастического процесса. То есть необходимо описать картину динамического хаоса с перемежаемой и фрактальной структурой, близкой к структуре нанопленок. С этой целью использовано уравнение фрактальной эволюции меры (аддитивной величины), реализующее хаотические колебания с характеристиками, соответствующими критериям самоорганизации [3-6]. Таким образом, распределение электронов, дырок и примесей в наноструктурированном полупроводнике может быть описано следующей системой отображений в виде (концентрации носителей заряда и примесей могут рассматриваться как нелинейные фрактальные меры):

$$\begin{cases} n_{i+1} = \left(\frac{1}{C_n} + \mu_i\right)\left(\left(\frac{1}{C_n} + \mu_i\right)\left|\frac{n_i}{n_0}\right|^{-\frac{1}{\gamma_n}}\right)^{-\frac{1}{\gamma_n}};\ p_{i+1} = \left(\frac{1}{C_p} + \mu_i\right)\left(\left(\frac{1}{C_p} + \mu_i\right)\left|\frac{p_i}{p_0}\right|^{-\frac{1}{\gamma_p}}\right)^{-\frac{1}{\gamma_p}}; \\ a_{i+1} = \left(\frac{1}{C_a} + \mu_i\right)\left(\left(\frac{1}{C_a} + \mu_i\right)\left|\frac{a_i}{a_0}\right|^{-\frac{1}{\gamma_a}}\right)^{-\frac{1}{\gamma_a}};\ \mu_{n_{i+1}} = -\frac{1}{\gamma_n}\left(\frac{1}{C_n} + \mu_i\right)\left|\frac{n_i}{n_0}\right|^{-\frac{1}{\gamma_n}-1}; \\ \mu_{p_{i+1}} = -\frac{1}{\gamma_p}\left(\frac{1}{C_p} + \mu_i\right)\left|\frac{p_i}{p_0}\right|^{-\frac{1}{\gamma_p}-1};\ \mu_{a_{i+1}} = -\frac{1}{\gamma_a}\left(\frac{1}{C_a} + \mu_i\right)\left|\frac{a_i}{a_0}\right|^{-\frac{1}{\gamma_a}-1};\ \mu_i = \mu_{n_i} + \mu_{p_i} + \mu_{a_i}. \end{cases}$$

здесь n, p, a – неравновесные (фрактальные) концентрации электронов, дырок и примесей соответственно, $C_n = C_p = C_a$ – степень точности разрешения, γ_n, γ_p, γ_a– разность между фрактальной и топологической размерностями множеств электронов, дырок и примесей, n_0, p_0, a_0 – равновесные (не фрактальные) концентрации носителей заряда и примесей, μ_n, μ_p, μ_a – знаковые функции.

Взаимное расположение наноструктур на поверхности полупроводниковой пленки может быть, как строго упорядоченным, так и стохастическим (в расположении кластеров не наблюдается определенного порядка). Различные факторы, в том числе повышение температуры в период роста пленки приводит к смещению положения кластера в случайном направлении и в итоге к разупорядочению рядов наноструктур из-за увеличения интенсивности колебаний кристаллической решетки. Смещение центров кластеров может происходить в различных направлениях. Координаты центра нанокластера при этом определяются из соотношений:

$$x_\xi = x \pm \sqrt{D} \cdot \xi_x,\ y_\xi = y \pm \sqrt{D} \cdot \xi_y,$$

где x и y – координаты центров кластеров без учета влияния фононов, x_ξ и y_ξ – координаты центров кластеров при учете теплового воздействия, ξ_x и ξ_y – отдельно выбранные случайные числа, принадлежащие интервалу от 0 до 1, D- интенсивность теплового шума.

На рисунке 1, (a) приведено изображение поверхности полупроводниковых пленок, содержащей нитевидные квантово-размерные структуры в отсутствии фононов (D=0). На рисунке 1, (b) - (d) представлены изображения поверхностей нанокластерной пленки с учетом влияния фононов, приводящих к изменению упорядоченности, размеров и плотности нанонитей на поверхности. Результаты моделирования наноструктур на полупроводниковых поверхностях имеют те же основные закономерности, которые наблюдаются в соответствующих экспериментальных фотографиях, полученных с помощью современной микроскопии. При этом учет влияния фононов приводит к результатам, более приближенным к реальности.

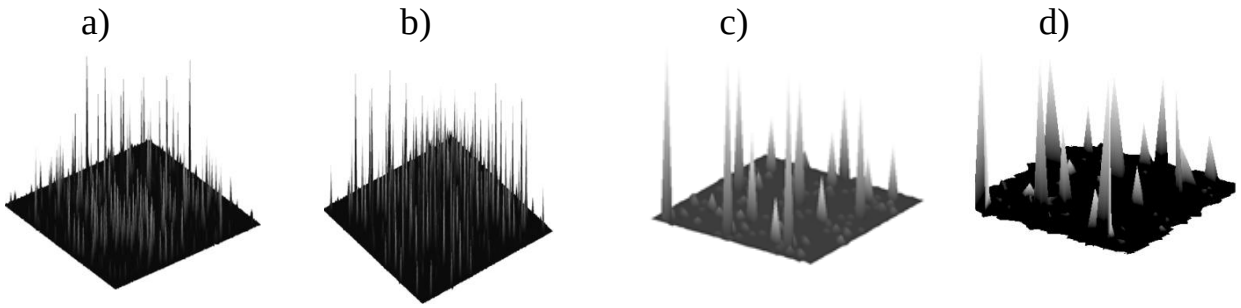


Рисунок 1 – Влияние концентрации фононов на образование нанонитей.

$$\gamma_n = \gamma_p = \gamma_a = 2.567;\ C_n = C_p = C_a = 1.0;\ n_0 = p_0 = 0.25,$$
$$a_0 = 0.55;\ \tau = 7;\ \text{(a)} -\sqrt{D} = 0;\ \text{(b)} -\sqrt{D} = 0.3;\ \text{(c)} -\sqrt{D} = 0.6;\ \text{(d)} -\sqrt{D} = 0.9$$

Литературы:

1. Heo K., Kim Ch.-J.,Jo M.-H, Hong S. Massive Integration of Inorganic Nanowire-Based Structures on Solid Substrates for Device Applications // Journal of Materials Chemistry. – 2009. – Vol. 19. – PP. 901-908.

2. Golovan L.A., Gonchar K.A., Osminkina L.A., Timoshenko V.Yu., Petrov G.I., Yakovlev V.V. Coherent anti-Stokes Raman Scattering in Silicon Nanowire Ensembles // Laser Phys. Lett. – 2004. – No 1. – P.1-5.

3. Жанабаев З.Ж., Тарасов С.Б., Турмухамбетов А.Ж. Фракталы, информация, турбулентность. – Алматы: РИО ВАК РК, 2000. – 228 с.

4. Zhanabaev Z.Zh., Grevtseva T.Yu. Physical Fractal Phenomena in Nanostructured Semiconductors // Reviews in Theoretical Science. – 2014. – Vol. 2, No 3. – PP. 211-259.

5. Жанабаев Ж., Тимошенко В.Ю., Турмухамбетов А.Ж., Гревцева Т.Ю., Асилбаева Р.Б. Наномасштабная структура пленок пористого кремния // Материалы 10-й Международной научной конференции, посвященной 75-летию профессора З.Ж.Жанабаева «Хаос и структуры в нелинейных системах. Теория и эксперимент». – Алматы, 16-18 июня 2017г. – С. 113 – 116.

6. Әбдіғани А.А., Асилбаева Р.Б., Тұрмұхамбетов А.Ж. Шалаөткізгіштердегі нано-құрылымдардың фракталдық табиғаты//ҚазҰТЗУ хабаршысы. -2017. № 3 (121). – Б. 204-208.

А.А.Әбдіғани, Р.Б.Асилбаева, А.Ж.Тұрмұхамбетов

Нанокұрылымды шалаөткізгіштер морфологиясына фонондардың әсері

Түйіндеме. Шалаөткізгіш қабыршақтар беті нанокластерлі шалаөткізгіштердегі электрондар, тесіктер мен қоспалар үлестірілуінің фракталдық теориясына негізделе отырып қарастырылған. Шалаөткізгіштер беттерінің модельдері наножіптердің орналасуы мен өлшемдеріне олардың қалыптасу кезіндегі фонондар концентрациясының әсерін ескере отырып алынған. Зерттеулер нәтижелері сезімтал сенсорлар жасау және Күн энергетикасы элементтерінің эффективтілігін жоғарылату мақсатымен нанокұрылымды шалаөткізгіш қабыршақтардың электрлік және оптикалық қасиеттерін түсіндіру және болжау үшін қолдануға болады.

Түйін сөздер: шалаөткізгіштер, нанокұрылымдар, фракталдар, фонондар, морфология.

A.A.Abdygani, R.B.Assilbayeva, A.Zh.Turmukhambetov
Effects of phonons on morphology of nano-structured semiconductors
Resume. Semi-conductive film surface relief is described with fractal theory of electrons, holes and mixtures distribution in nanoclustered semiconductors. A semiconductor surface model is derived that explains effects of phonon concentration on co-location and size of nano-strings at their formation. Results can be used to describe and forecast electrical and optical properties of nanostructured semiconductive films. Such results can be used to manufacture sensors and improve efficiency of solar energy production.
Keywords: semiconductors, nanostructures, fractals, phonons, morphology.

УДК 62-83

Д.Б. Акпанбетов, Б.К. Байбутанов, А.А. Нурумов
Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева, Казахстан, г.Алматы
nurumovarman@gmail.com

АКТУАЛЬНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА ШТАНГОВЫХ ГЛУБИННЫХ НАСОСОВ

Аннотация. *В статье рассмотрены возможности внедрения энергосберегающего автоматизированного электропривода штангового глубинного насоса в нефтегазовой отрасли Казахстана. Анализированы исследования отечественных, а также зарубежных ученых (РФ, США, Китай).*

Ключевые слова: *энергсберегающий электропривод, штанговый глубинный насос, преобразователь частоты.*

В настоящее время наблюдается активное внедрение частотно-регулируемых электроприводов (ЧРП) во всех отраслях, в том числе и в нефтегазовой промышленности Казахстана. Насчитывается примерно 920 000 нефтяных скважин во всем мире, и около 87% из них эксплуатируются с помощью искусственных насосных агрегатов [1]. Различные типы искусственных насосов эксплуатируются на месторождениях добычи нефти, среди них штанговые глубинные насосы (ШГН) наиболее распространены, составляющие около 71% во всем мире. Энергосбережение ШГН установки играет важную роль в решении ряда следующих проблем: низкая прибыль, энергетический кризис и загрязнение окружающей среды при выкачивании нефти. Общеизвестно, что ШГН имеют огромную установленную емкость во всем мире, и на нее приходится одна треть общего потребление энергии на нефтяных месторождениях [2]. К сожалению, энергоэффективность такого рода сооружения в настоящее время в среднем очень низкая, например, в Китае существует не менее 100 000 единиц штангово-глубинных станций, общая установленная мощность может достигать 3500 МВт, а потребляемая мощность больше чем 10 млрд. кВт·ч в год [3].

Статистические данные показывают [4], что в Казахстане среднее значение потребления электроэнергии в нефтегазовой отрасли в 2004-2014 гг. к объему произведенной электроэнергии составляла 6,0%, а в последние два года доля составила 6,7%. Объемы добычи нефти и газового конденсата в 2013 и 2014 гг. составили 81,8 и 80,8 тыс. тонн, что примерно соответствует уровню 2010-2012 гг.. Так, в 2014 г. было добыто 80,8 тыс. тонн нефти и газового конденсата и потреблено 6,3 млрд. кВт·ч. электроэнергии, в то время как в 2010 году было добыто 79,5 тыс. тонн нефти при затратах электроэнергии в 5,1 млрд. кВт·ч.

Вышесказанное указывает на то, что энергоемкость производства в нефтегазовой отрасли растет. Учитывая то, что тарифы на электрическую энергию для юридических лиц, выше, чем для населения, вопросы энергосбережения и повышения энергоэффективности являются актуальными задачами. Несмотря на достинства в эксплутации, в работе ШГН, как и всех других видов, приходится сталкиваться с непредвиденными факторами, которые снижают коэффициент эффективности.

Наиболее эффективным способом повышения эффективности является снижение пиковых нагрузок полированного штока или же полезного момента редуктора. Таким образом большая часть энергии затрачивается на механизированную добычу и работу наземной инфраструктуры, а значит именно в этих областях необходимо прежде всего внедрять современные технологии, обеспечивающие снижение затрат.

На сегодняшний день существует множество способов снижения энергопотребления и повышения эффективности, среди которых наиболее известные способы [5-7]: изменение структуры механизма; замена традиционных электродвигателей на электродвигатели специального исполнения; использование современных цифровых устройств управления.

Применение регулируемых электроприводов с цифровыми преобразователями частоты (ПЧ) и интеллектуальными алгоритмами оптимального управления является перспективным способом управления ШГН. Это позволит системе электропривода ШГН работать с циклическим характером нагрузки в динамическом режиме, где снижается пиковый момент полированного штока, и энергопотребление. Использование алгоритмов оптимального управления с преобразователем частоты позволяет адаптировать характеристики скорости двигателя в цикле движения полированного штока и формировать профиль скорости так, чтобы система могла работать в широком диапазоне устойчивой работы, низкими пиковыми нагрузками и низким энергопотреблением.

В работах зарубежных ученых как описываются наиболее простые принципы управления [8], такие как использование контроллеров для режимов включение/отключение насосов при подъеме/спуске; использование корреляции между наполнением плунжера и циклом работы установки для управления скоростью, исключающей сухой ход плунжеров также. Ученым Gibbs впервые была предложено регулирование скорости установки на основе получаемой карты динамограммы [9]. Несмотря на улучшенные показатели производительности, недостатком в них являлись невысокие показатели снижения энергопотребления и частый износ плунжера из-за ударного эффекта при спуске полированного штока. Brohen предложил использовать алгоритм с применением критических позиций линейного перемещения штока, а затем управления скоростью перемещения в их пределах [10]. Все вышеперечисленные методы эффективны для повышения производительности ШГН за счет увеличения скорости хода полированного штока в максимально возможной степени, однако в этих работах не указываются показатели системы, за счет которых возможно также снижение энергопотребления.

В решении вопросов адаптации методик в интеллектуальных алгоритмах, впоследствии определяющих оптимальные скорости в системах, с непредсказуемой или же цикличной нагрузкой, наиболее популярными и актуальными являются «нейронные сети» и «генетические алгоритмы». Использование «нейронных сетей» в программируемых интеллектуальных устройствах получили широкое применение, т.к. в настоящее время все производители предлагают базовые структуры, нуждающиеся в дальнейшей модификации. «Нейронные сети» и методы разложения ряда Фурье имеют положительные практические результаты.

Таким образом, после глубокого анализа основных тенденций и актуальных технологий по повышению эффективности ШГН с приоритетом снижения энергопотребления как отечественных, так и зарубежных ученых, в обзоре учитываются следующие научно-технические предпосылки: использование преобразователей частоты в управлении скорости полированного штока является наиболее эффективным способом. Во-первых, на сегодняшний день существует множество типов преобразователей частоты, имеющих общие технические характеристики, независимо от производителей, как дополнительное измерение электрических параметров как ток, напряжение, активная, реактивная полная мощности, коэффициент мощности и электромагнитный момент. Во-вторых, все современные преобразователи частоты совместимы для работы с программируемыми контроллерами, за счет наличия цифровых входов и выходов, как для задания оптимальной скорости от контроллера, так и для передачи информации о значениях электромагнитного момента.

Втретьих, прикладные функции преобразователей частоты позволяют обеспечить безопасные защиты от перегрузок двигателя и наиболее гибко перестраивать технологию под периферийные устройства. Самым актуальным является динамический способ управления скоростью электродвигателя с помощью преобразователя частоты с учетом циклического характера нагрузки ШГН.

Управление электроприводом насоса с помощью частотного преобразователя позволяет не только плавно регулировать скорость качаний, но и осуществлять внутри ходовую модуляцию – изменять скорость движения штока внутри цикла качания. Такой режим работы обеспечивает: меньший износ насосного оборудования, более полное заполнение цилиндра жидкостью, увеличение нефтеотдачи и снижение потребления электроэнергии. На основании проведенного анализа можно сказать, что в настоящее время существует интерес к внедрению ЧРП во всех отраслях нефтегазовой промышленности. Это обеспечит энергосбережение, увеличение ресурса оборудования, обеспечение оптимальных условий эксплуатации.

Проведенный анализ позволяет сделать следующие выводы:

1. В настоящее время использование ЧРП в нефтяной промышленности находится на начальном этапе. Число изобретений в данной области очень невелико.

2. Наибольшее число патентов по использованию ЧРП приходится на добычу нефти с помощью ШГН. Что показывает высокую актуальность.

3. Результатами внедрения являются снижение потребления электроэнергии, улучшение режимов работы и увеличение ресурса оборудования. К актуальности следует добавить, что, в условиях высокой стоимости и быстрых темпов потребления электроэнергий, из-за роста населения, и необходимости снижения выбросов парниковых газов CO_2, во избежание необратимых изменений климата, научные разработки технологий в области энергосбережения и энергоэффективности являются особенно актуальными. К тому же в настоящее время нефтяные компании Казахстана, эксплатирующие ШГН несут расходы, связанные с неэффективной и неэкономичной работой двигателя, которые в свою очередь, приводят к снижению добычи нефти и увеличению расходов на электроэнергию и сервисное обслуживание.

Литературы:

1. Xing, M; Dong, S. A new simulation model for a beam-pumping system applied in energy saving and resource-consumption reduction. SPE prod. Oper. 2015. 130-140

2. Goswami, S.; Chouhan, T.S. Artificial lift to boost oil production. Int. J, Eng. Trends Technol. 2015, 6, 1-5.

3. Lu, J .; He, J .; Mao, C .; Wu, W .; Wang, D .; Lee, W.-J. Design and implementation of a dual pwm frequency converter. IEEE Trans. Ind. Appl. 2014, 50, 2948-2956. [CrossRef]

4. Feng Ziming, Research on Energy-saving Technology of the Crank Balanced Pumping Unit, 2013.

5. B.A.B. Myrzahmetov Long-stroke drives of sucker-hole pumps based on standard balancing machine-rocking machines

6.Горный журнал Казахстана, №9, 2014. Длинноходовые приводы штанговых скважинных насосов на базе серийных станков-качалок. Б.А. Мырзахметов.

7.Патент на изобретение №2476722. 19(RU)11, от 27.02.2013. Малогабаритный длинноходовой станок-качалка. Щадрин С.В.

8. Gibbs, S.; Neely, A. Computer diagnosis of down-hole conditions in sucker rod pumping wells. J. Pet. Technol. 1966, 18, 91–98.

9. Gibbs, S. Predicting the behavior of sucker-rod pumping systems. J. Pet. Technol. 1963, 15, 769–778.

10. Khakimyanov M.I Dependence of energy consumption of sucker rod pumps on technological parameters of wells

Д.Б. Акпанбетов, Б.К. Байбутанов, А.А. Нурумов

Шұңқырлы терең сорғылардың автоматтандырылған электржетектерінің энергияны үнемдейтін жүйелерін енгізудің өзектілігі

Түйіндеме. Мақалада Қазақстанның мұнай-газ өнеркәсібінде шұңқырлы терең сорғылардың энергия үнемдейтін автоматтандырылған электржетектерін енгізу мүмкіндіктері қаралды. Отандық және шетелдік ғалымдардың (РФ, АҚШ, Қытай) зерттеуі талқылалды.

Түйін сөздер: қуатты үнемдейтін электр жетегі, шұңқырлы терең сорғы, жиілікті түрлендіргіш.

D.B. Akpanbetov, B.K. Baybutanov, A.A. Nurumov

Implementing relevance of energy-saving systems of the automated electric drive of sucker rod pumps

Annotation. In the article possibilities of implementation of energy saving automated electric drive of a sucker rod pumps in the oil and gas industry of Kazakhstan. Studies of domestic as well as foreign scientists (RF, USA, China) was analyzed .

Keywords: energy-saving electric drive, rod deep-well pump, frequency converter.

УДК 62-83

Д.Б. Акпанбетов, Р.Т. Дәулетяр

Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева, Казахстан, г.Алматы

talgatkizi@gmail.com

ЧАСТОТНО-РЕГУЛИРУЕМЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД БУРОВОГО СТАНКА

Аннотация. *В данной статье произведено сравнение энергетической эффективности применения чэлектропривода буровой лебедки по системе ПЧ-АД (преобразователь частоты –асинхронный двигатель) с электроприводом по системе ТП-ДПТ (тиристорный преобразователь-двигатель постоянного тока). Полученные результаты могут быть использованы при выборе оптимального типа электропривода буровой лебедки.*

Ключевые слова. *буровая лебедка, преобразователь частоты, асинхронный двигатель, спускоподъемные операции, энергоэффективность.*

В связи с определенными достижениями в области регулируемого электропривода переменного тока в нефтегазовом комплексе проявляется повышенный интерес к частотно-регулируемым электроприводам и устройствам плавного пуска асинхронных двигателей. Этот интерес обусловлен, с одной стороны общеизвестными достоинствами машин переменного тока, наилучшим образом удовлетворяющим тяжелым условиям эксплуатации оборудования в этой отрасли, а с другой стороны – острой необходимостью повышения эффективности производства в условиях рыночной экономики. Применение частотного регулирования скорости вращения электродвигателей переменного тока с помощью преобразователей частоты, позволяет реализовать наиболее экономичные алгоритмы управления двигателем для каждого технологического процесса.

Процесс сооружения скважин вращательным способом состоит из нескольких повторяющихся операций: спуска колонны бурильных труб с долотом (инструмента) в скважину; разрушения породы на забое – собственно бурения; наращивания колонны труб по мере углубления скважины; подъема труб для замены изношенного долота. Для выполнения этих операций, а также операции по креплению ствола скважины используют буровые установки, представляющие собой сложный комплекс производственных механизмов. В состав этого комплекса входят: буровая лебедка для подъема, спуска и подачи инструмента, буровые насосы, ротор, механизмы для приготовления и очистки бурового раствора, погрузочно-разгрузочных работ, обеспечение буровой установки сжатым воздухом [1].

Нефтяная и газовая отрасли промышленности, являясь основными производителями и поставщиками энергоресурсов, в то же время относятся к крупным потребителям электроэнергии. Поэтому снижение энергозатрат на бурение, добычу и транспортировки нефти и газа было и остается важной задачей. Значительная экономия электроэнергии может быть достигнута при

оснащении технологических установок отрасли регулируемым электроприводом. Основным типом регулируемого электропривода, отвечающего в полной мере требованиям технологического процесса бурения, выпускаемых в настоящее время буровых станков является электропривод постоянного тока по системе тиристорный преобразователь-двигатель. Данная система электропривода обеспечивает требуемый диапазон регулирования скорости, а в случае необходимости этот диапазон может быть расширен за счет ослабления магнитного потока двигателя. Однако при этом допустимый момент нагрузки электродвигателя уменьшается. С конструктивной точки зрения основное преимущество системы ТП-Д состоит в отсутствии генератора постоянного тока, имеющего коллекторный узел и щеточный аппарат. Тиристорный преобразователь является устройством статистического типа, не содержит вращающихся частей и не требует мощных фундаментов. Тиристорные преобразователи выполняются в виде унифицированных блочных конструкций с высокой степенью надежности, долговечности и ремонтопригодности. Благодаря малой мощности управления можно получить хорошие статические и динамические характеристики привода, а также обеспечить высокий уровень автоматизации. Для тиристорного преобразователя характерны и недостатки, например, некоторое искажение формы напряжения в питающей сети, снижение коэффициента мощности при регулировании скорости вниз от номинального значения и др. Эти недостатки не всегда существенны и при необходимости могут быть скомпенсированы применением фильтро-компенсирующих устройств. Электропривод по системе ТП-ДПТ обладает низким собственным коэффициентом мощности, что вынуждает применять регулируемые фильтро-компенсирующие устройства, из-за чего увеличиваются габариты и стоимость системы. Поэтому уделяется внимание на разработку частотно-регулируемых электроприводов буровых установок переменного тока. Если применить частотно-регулируемый электропривод повышается производительность спускоподъемных операций, сокращение числа механических передач, повышение надежности механического оборудования, сокращение энергетических затрат. Современные средства микропроцессорной техники позволяют формировать сложные законы управления асинхронного двигателя, близкие по качеству регулирования момента, скорости и других величин к электроприводам с двигателями постоянного тока. Векторное представление составляющих тока для каждой фазы асинхронного двигателя получило название векторного управления. Давление нефти в трубопроводе на выходе станции и производительность регулируется преобразователем частоты [2]. Основными результатами внедрения регулируемого привода являются: возможность плавного пуска электродвигателей; исчезновение гидравлических ударов в трубопроводе, снижение динамических нагрузок на торцевые уплотнения и радиально-упорные подшипники насосного агрегата; существенная экономия электроэнергии.

Для сравнения рассмотрим приведенные зависимости активной мощности в статье [3], потребляемой электроприводами буровой лебедки по системам ТП-ДПТ и ПЧ-АД при установившемся подъеме и спуска от веса на крюке, которые показаны на рисунке 1 и 2.

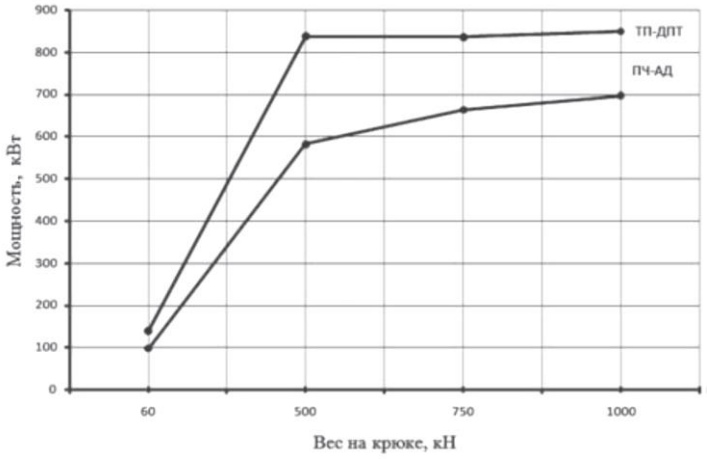


Рисунок 1 – Активная мощность, потребляемая приводами буровой лебедки по системам ТП-ДПТ и ПЧ-АД при установившемся подъеме

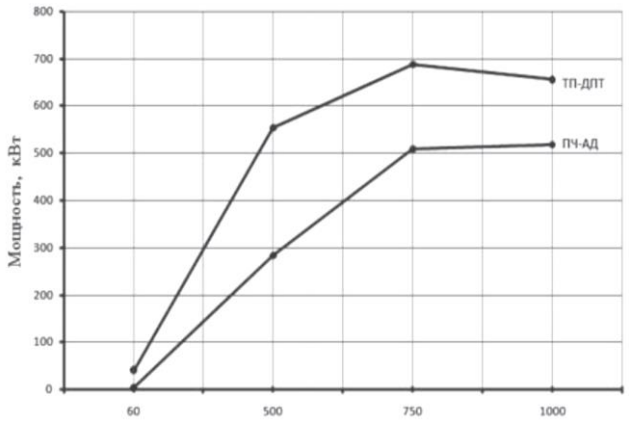


Рисунок 2 – Активная мощность, генерируемая приводами буровой лебедки по системам ТП-ДПТ и ПЧ-АД при установившемся спуске

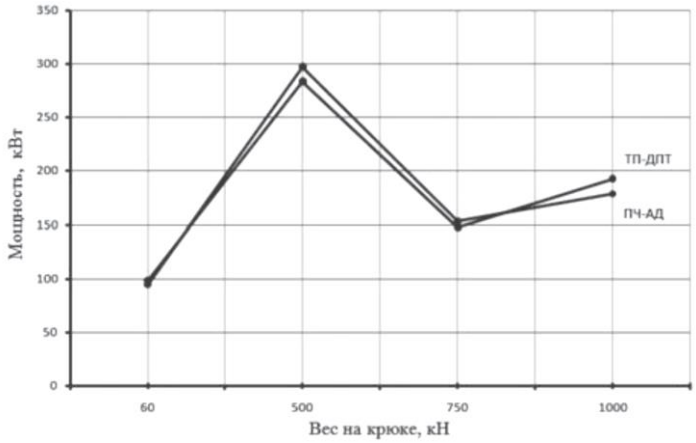


Рисунок 3 – Суммарная активная мощность, потребляемая приводами буровой лебедки по системам ТП-ДПТ и ПЧ-АД при спускоподъемных операциях

Анализ полученных результатов [3] показал, согласно рисунку 1, при одинаковом весе на крюке электропривод буровой лебедки по системе ПЧ – АД потребляет меньше активной мощности по сравнению с системой ТП-ДПТ. Согласно рисунку 2, электропривод по системе ТП-ДПТ генерирует больше активной мощности в сеть, чем электропривод по системе ПЧ-АД при режиме спуска колонны бурильных труб. При спуске – подъеме (рисунок 3) до 750 кН веса на крюке потребляют практически одинаковую мощность в установившемся режиме, а при весе на крюке в 1000 кН электропривод лебедки по системе ПЧ-АД потребляет на 14 кВт меньше мощности из сети. Результаты расчетов сведены в таблице 1.

Таблица 1 – Суммарная активная мощность, потребляемая приводами буровой лебедки по системам ТП-ДПТ и ПЧ-АД при спуско-подъемных операциях

Наименование параметра	Значение			
	60	500	750	1000
Система «ТП-ДПТ»				
Суммарная активная мощность, потребляемая приводом лебедки при спуско-подъемных операциях, кВт	98,9	283,8	148	192,9
Система «ПЧ-АД»				
Суммарная активная мощность, потребляемая приводом лебедки при спуско-подъемных операциях, кВт	95,1	297,6	153,8	178,9

Таким образом, мы видим по вышеперечисленным результатам, что применение электропривода буровой лебедки по системе ПЧ-АД при бурении на большой глубине энергетически эффективнее по сравнению с электроприводом по системе ТП-ДПТ и как следствие экономически выгоднее с точки зрения эксплуатационных затрат.

Литературы:

1 Шабанов В.А. Электрооборудование и электропривод установок бурения: Учеб. пособие. – Уфа: Уфимский нефтяной институт, 1992. – 75 с.

2 Меньшов Б.Г., Ершов М.С., Яризов А.Д. Электротехнические установки и комплексы в нефтегазовой промышленности: Учеб. для вузов. / М.: Недра, 2000. / 487 с.

3 В. И. Бабакин, О. Г. Кондрашова, А. Р. Зайдуллин. Сравнительный анализ энергетической эффективности электроприводов лебедок по системам тиристорный преобразователь-двигатель постоянного тока и преобразователь частоты – асинхронный двигатель // Известия ТулГУ. Технические науки. – 2010. – Ч .2. – С.136-139.

Д.Б. Акпанбетов, Р.Т. Дәулетяр

Бұрғылау білдегінің жиілікті түрлендіргіш негізіндегі электр жетегі

Түйіндеме. Бұл мақалада ТП-ДПТ жүйесіндегі электр қозғалтқышымен (тиристорлық түрлендіргіш-тұрақты ток қозғалтқышы) және ПЧ-АД жүйесі (жиіліктегі түрлендіргіш-асинхронды қозғалтқыш) негізіндегі бұрғылау жебесінің электр жетегінің энергия тиімділігі салыстырылады.

Жүргізу барысында алынған нәтижелер бұрғылау жебесінің электр жетегінің оңтайлы түрін таңдау үшін пайдаланылады.

Түйін сөздер. бұрғылау жебесі, жиілікті түрлендіргіш, асинхронды қозғалтқыш, көтеру-түсіру жұмыстары, энергия тиімділігі.

D.B. Akpanbetov, R.T. Dauletyar

Frequency-controlled electric drive of the drilling rig

Resume. This article compares the energy efficiency of the electric drive of the drilling winch using the frequency converter-asynchronous motor system with an electric drive in the thyristor converter-DC motor system.

The results obtained during execution can be used to select the optimum type of electric drive of the drilling winch.

Keywords: drilling winch, frequency converter, asynchronous motor, tripping operations, energy efficiency.

УДК 621.398

D.B. Akpanbetov, Y.S. Duisebek, B.Yesimbek
Satbayev University, Kazakhstan, Almaty
akpanbetov.d@gmail.com

CONTROL OF POWER FLOWS OVER INTERCONNECTION IN THE CONDITIONS OF UNIFIED ENERGY SYSTEM (UES) OF KAZAKHSTAN

Annotation. *Transit power is often transmitted through high-voltage lines, and taking into consideration the fact that electric power lines are also connected to electrical power stations, a heterogeneous intersystem connection is formed with its characteristic features. Due to this, for unloading, it is necessary to have the appropriate devices controlling the flow of power, i.e. power devices. This article considers the possibilities of controlling of power flows over interconnection in the conditions of Unified Energy System (UES) of Kazakhstan.*

Keywords: *backbone networks, electric power grid of system, intersystem connections, power control, power electronics.*

At various levels of the hierarchical structure of the UES of Kazakhstan, subsystems are linked to large energy associations, which is also considered by subsystem at a higher level of hierarchy, with the help of intersystem connections.

These connections are built by a complex of power transmission lines of different voltage classes, since at a far distance from one another from the other associated subsystems in such lines there may have been transitional substations with power take-offs for local electric consumers. For unloading, it is required to have appropriate devices which control the flow of power, i.e. power devices [1]. In the world practice, such devices are used in a limited way by reason of their high cost. Managing the flow of power is required to reduce power losses in the inter-system communication transmission line [2,3].

Without respect to the intersystem connections, there have been elaborated general requirements for control devices depending on their purpose: regulation of voltage for daily and seasonal load changes; limiting the scope of voltage fluctuations caused by a sharply variable load; decrement of sub-synchronous fluctuations of inter-system power flows; increase of static and dynamic stability of the regime of electricity transmission; quenching of the arc of the accompanying current at a single-phase auto reclosing (APV); limitation of switching overvoltage; prevention of avalanche of voltage.

Nevertheless, the solution of the problem of applying the most rational power control devices on controlled interconnections should be accompanied by a study of their functional possibilities in the conditions of a complex electric power system (EPS). In order to carry out such studies, it is required to develop complex models of controlled transmission lines with their binding to sources and consumers of electric power, and additionally to develop the principles for the generation of control algorithms for the regimes of such links, the implementation of which would be ensured by the control of power flow over the interconnection transmission lines in accordance with certain established requirements. Due to this, in the modern electric power industry, studies of the characteristics of control devices for power flow over interconnection links and their functional capabilities are becoming increasingly relevant [4]:

• direct-current insertion (DCI);
• phase-rotation devices (PRD);
• controlled shunt reactors (CSR);
• controlled static thyristor compensators (CSTC);
• static thyristor reactive power compensators with fully controlled valves (STATCOM);
• devices for longitudinal compensation of reactive power with thyristor control (DLCT). TCSC (Thyristor Controlled Series Capacitor);
• combined power flow controllers (CPFC), or UPFC (Unified Power Flow Controller).

Inter-system connection, as it has been already noted above, can be formed by several transmission lines of different voltage classes, for instance 220 and 500 kV (110 and 220 kV) (Fig.1), and are characterized by heterogeneity.

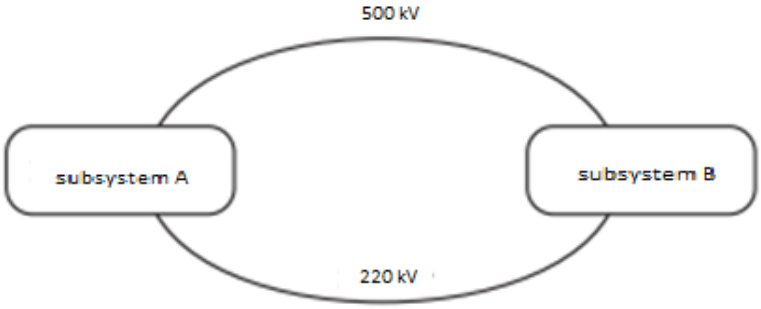


Figure 1 – Intersystem communication of the power system with two subsystems

Consequently, one of the tasks solved by the transformation of the transmission lines of intersystem communication, and, therefore, the connection itself, into controlled ones, arises as a controlled change in their characteristics in such a way that independently of the change in the mode of other power transmission lines of interconnection, the active power flow over the controlled interconnection line was maintained.

In order to make a more in-depth analysis of controlled transmission line conditions in the context of complex electric power system (EPS), studies were carried out with regard to a power plant with a complex closed electrical network with power lines L, loads H and two power supplies in the form of power plants represented by an equivalent generator G and unlimited power buses of the ShBM, in accordance with the Figure 2 [1].

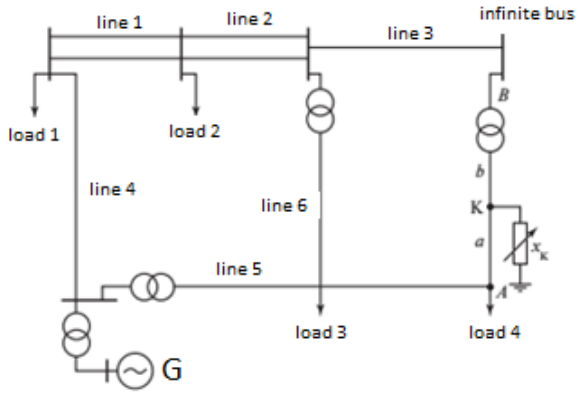


Figure 2 – Complex power system with a controlled transmission line

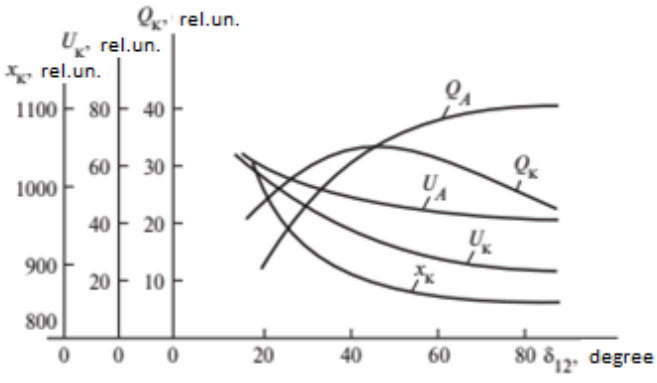


Figure 3 – Characteristics of the change in the function of the angle δ12 resistance $x_к$, consumed by the STC reactive power $Q_к$, voltage $U_к$, power Q_A and voltage U_A.

The Investigations were carried out on a stationary physical model of an alternating current. At the intermediate point of the drive line, dividing the line into two sections A and B, which inductances XA and XB are in the ratio 1/2 , UU included as STK or XK of resistance RSE. The change of the EPS speed is effected by changing the rotor angle of the generator rotor Γ with respect to the tension vector of the infinite power tires (station B). STC is controlled using the angle δ on the line between A and B substations. The U_C voltage at the station A tire varies, and substation B remains unchanged in all modes.

Figure 3 shows the change characteristics as a function of the angle δ12 resistance xk, the reactive power Qc consumed STK voltage Uc at the connection point to the controlled supply voltage STC U_A at station A, which is transmitted from the active output and reacts P_A, Q_A of the monitored line to substation B. As the angle δ increases, the voltage on the buses of the transmitting substation decreases.

When the additional STK at station A is provided to maintain the voltage in the acceptable range, but this increases the reactive power consumption STK at node K, if this is supported by the constancy of the active power transmitted on the line of power supply L mismatch characteristics obtained using the active line resistor L (the ratio xL/RL= is assumed) with the corresponding characteristics in Figure 3 does not exceed 10%.

It can be concluded on the basis of studies using STK and CSR, connected in parallel to the non-uniform transmission line interconnection, it is possible to control the communication power flow. However, changes in the range of shear stress angle at the ends of the vectors such as the connection is very limited by the allowable deflection voltages, and the maximum allowable current of the controlled power line.

References:

1. Зеленохат Н.И. Интеллектуализация ЕЭС России: инновационные предложения: практическое пособие. - М.: МЭИ, 2013. — 192 с.: ил.

2. Бурман А.П. Управление потоками электроэнергии и повышение эффективности электроэнергетических систем: учебное пособие. - М.: МЭИ, 2012. — 336 с.: ил.

3. Кобец Б. Б., Волкова И. О. Инновационное развитие электроэнергетики на базе концепции Smart Grid. — М.: ИАЦ Энергия, 2010. - 208 с.

4. Осика Л.К. Инжиниринг объектов интеллектуальной энергетической системы. Проектирование. Строительство. Бизнес и управление: - М.: Издательский дом МЭИ, 2014. — 780 с.: ил.

Д.Б. Акпанбетов, Е.С. Дуйсебек, Б. Есимбек

Управление перетоками мощности по межсистемным связям в условиях ЕЭС Казахстана

Резюме. В данной статье рассматриваются возможности в межсистемных связях управление перетоками мощности в условиях ЕЭС Казахстана. Транзитная мощность чаще всего передается по линиям высокого класса напряжения, неоднородная межсистемная связь с характерными для нее особенностями образуется, когда к линиям электропередачи (ЛЭП) подключаются и электростанции. Для разгрузки необходимо иметь соответствующие устройства, управляющие перетоком мощности, т.е. силовые устройства.

Ключевые слова: управление мощностью, системообразующие сети, межсистемные связи, силовая электроника, электроэнергетические сети системы.

Д.Б. Ақпанбетов, Е.С. Дуйсебек, Б. Есимбек

Қазақстан БЭЖ жағдайында жүйеаралық байланыстар бойымен қуат ағынын басқару

Түйіндеме. Транзиттік қуат жоғары санаттағы желілер арқылы жиі жібереді және электр тасымалдау желілеріне электр станциясының қосылғандығын есепке ала отырып, өзіне тән ерекшеліктерімен гетерогенді жүйеаралық байланыс жасалынады. Осыған байланысты, түсіру үшін қуат ағынын бақылайтын тиісті құрылғылар болуы керек, яғни, қуат құрылғылары. Бұл мақалада Қазақстанның БЭЖ жағдайының жүйеаралық байланысындағы қуат ағындарын басқару қарастырылған.

Түйін сөздер. Қуат басқару, жүйені құрушы тораптар, жүйеаралық байланыс, күштік электроника, электрэнергетикалық тораптар мен жүйелер.

УДК 621.3.066.6

А.Б. Бекбаев, В.П. Шерышев, Е.А. Сарсенбаев, А.Б. Абуов
Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева, Казахстан, г.Алматы
erlansar@mail.ru

ЗАЩИТА ОТ СВАРИВАНИЯ РАЗБОРНЫХ КОНТАКТНЫХ СОЕДИНЕНИЙ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ

Аннотация. *Предложен способ защиты от сваривания разборных контактных соединений распределительных устройств с помощью динамического мониторинга температуры и прогнозирования перегрева контактной поверхности.*

Ключевые слова. *Динамический мониторинг температуры, прогнозирование перегрева, разборное контактное соединение, контактная поверхность, сваривание контакт-деталей.*

Электроэнергетические объекты, например, распределительные устройства трансформаторных подстанций предприятий горно-металлургических комплексов, содержат в своём составе разборные болтовые контактные соединения (КС), которые эксплуатируются в режимах резко переменной нагрузки. В процессе эксплуатации они подвергаются существенным физико-химическим воздействиям, что постепенно приближает их к выходу из строя. Образование окисных плёнок в процессе эксплуатации и ослабление затяжки болтов могут привести к такому росту переходного сопротивления, при котором на нём выделяется тепловая мощность, приводящая к резкому возрастанию температуры контактной поверхности КС и к свариванию контакт-деталей, что обуславливает необходимость непрерывного отслеживания (мониторинга) температуры контактной поверхности.

В основу динамического мониторинга температуры контактной поверхности КС положены динамические измерения температуры контактной поверхности при импульсных токовых нагрузках [1-3]. Например, при квазипрямоугольных импульсах, возникающих при включении мощных электродвигателей. Использование динамической оценки температуры

при импульсном воздействии, позволяет в течение заданного отрезка времени наблюдать тепловые проявления дефектов в условиях контрастного распределения температуры [4] и по результатам температурного контроля на ранней стадии прогнозировать перегрев КС вплоть до температуры плавления материала контакт-деталей.

Настоящее исследование посвящено последовательному применению контроля температуры контактной поверхности разборного КС в режиме динамического мониторинга на ранней стадии теплового воздействия квазипрямоугольного импульса тока, возникающего при пуске или в процессе эксплуатации электроустановки, и построения линейного уравнения регрессии с целью прогнозирования перегрева, приводящего к свариванию контакт-деталей.

На первом шаге прогнозирования перегрева разборного контактного соединения (рисунок 1) в соответствии со схемой расположения точек измерения температуры на одной из шин КС (рисунок 2) осуществляются измерения температуры поверхности в динамическом режиме.

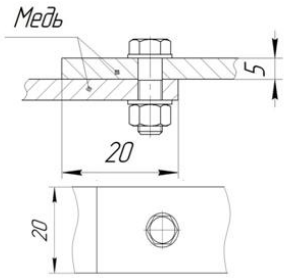


Рисунок 1 – Основные размеры разборного КС

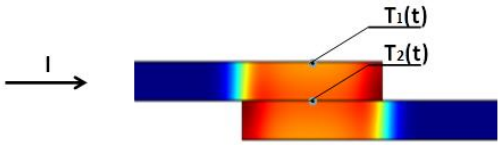


Рисунок 2 – Схема расположения точек измерения в системе шин контактного соединения

Необходимо определить время достижения контактной поверхностью максимально допустимой температуры (рисунок 3), равной, например, $T_{\max} \cong 0{,}8T_{ПЛ}$ температуры плавления материала шины $T_{ПЛ}$, по формуле, полученной расщеплением математической модели процесса нагрева контактного элемента симметричной электроконтактной системы по физическим факторам в [3]

$$T_2\left(\tau^{(k)}\right)=k_1\left[\Phi\left(\tau^{(k)}\right)T_1\left(\tau^{k}\right)+\left[1-\Phi\left(\tau^{(k)}\right)\right]T_2(0)+\frac{I_{\max}^2\rho_{20}\left(1+\alpha\frac{T_2(0)+T_{\max}}{2}\right)}{c\gamma S_1^2}\tau^{(k)}\right]+k_2 \qquad (1)$$

где $T2(0)$ - начальное значение температуры контактной поверхности; $T_{\max}$ - максимально допустимая температура для данного контактного соединения; I - ток; ρ_{20} - удельное электрическое сопротивление материала контакт-детали при температуре 20°С; α - температурный коэффициент удельного сопротивления; *c, γ* - удельная теплоёмкость, плотность материала шины; S_1 - площадь поперечного сечения контакт-детали; $T_{\max}$ -максимально допустимая температура контакной поверхности; $\tau^{(k)}$ - отсчёт времени действия импульса тока; *k* - порядковый номер измерения, *n* - номер последнего измерения; k_1 - мультипликативный калибровочный коэффициент; k_2 - аддитивный калибровочный коэффициент.

В случае нагрева контактной поверхности по линейному закону при условии $\tau^{(k)} \succ \frac{cl^2}{2\lambda}, k = 1,2,...,n$ для определения двух калибровочных коэффициентов достаточно двух контрольных (реперных) точек, например, точки рекристаллизации и точки плавления материала контакт - детали.

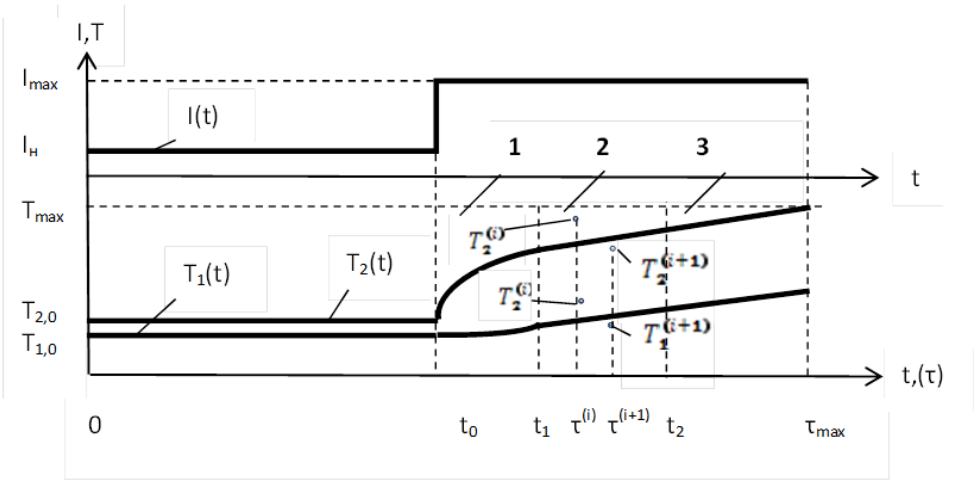


Рисунок 3 – Пояснение к прогнозированию перегрева КС

Измеряют величину эксплуатационного или испытательного прямоугольного импульса тока I_{max}. Если она превышает заданную пороговую величину I_n (это условие обеспечивает адиабатический режим нагрева контактного соединения до температуры $T_{\max}$), то начинают осуществление контроля процесса нагрева КС в режиме динамического мониторинга.

На промежутке времени $0 < t < t_0$, (рисунок 3) до начала действия импульса тока под действием номинального тока $I_н$ процесс нагрева устанавливается: $T_1(t)=T_{1,0}$; $T_2(t)=T_{2,0}$. В случае пускового импульса тока $T_{1,0}=T_{2,0}$.

Оставшийся промежуток нагрева разделяют на три стадии: 1) начальная стадия адиабатического нагрева ($t_0 < t < t_1$) по экспоненциальному закону (на этой стадии никаких действий не производится); 2) стадия перехода процесса нагрева контактного соединения к линейной зависимости температуры от времени($t_1 < t < t_2$) – стадия измерения и регистрации температуры нагрева внешней поверхности контакт-детали (шины), доступной для прямого измерения (динамический мониторинг); 3) стадия нагрева контактной поверхности КС по линейному закону до максимально допустимой температуры $T_{\max}$ (определение $\tau_{\max}$ - времени наступления перегрева контактного соединения, $t_2 < t < t_3$).Начало второй и третьей стадии нагрева определяют по данным о теплофизических характеристиках и размерам контакт-деталей.

На второй стадии (стадии контроля температуры поверхности шины в режиме динамического мониторинга) проводят измерение и регистрацию температуры $T_1\left(\tau^{(i)}\right), i = 1,2,...,n; \tau^{(i)} = t^{(i)} - t_0$ внешней поверхности одной из контакт-деталей, доступной для прямых измерений в условиях эксплуатационных или пусковых воздействий прямоугольного импульса тока и осуществляют косвенное измерение – по измеренным значениям $T_1\left(\tau^{(i)}\right)$ определяют значения $T_2\left(\tau^{(i)}\right), i = 1,2,...,n$ температуры контактной поверхности контактного соединения по формуле (1).

Прогнозирование перегрева осуществляется следующим образом. Сначала в режиме мониторинга измеряют, значение прямоугольного импульса токаи сравнивают измеренную величину с заданным пороговым значением испытательного или эксплуатационного прямоугольного импульса тока.

В случае превышения током своего порогового значения проводят температурный контроль контактной поверхности в режиме динамического мониторинга на интервале времени нагрева контактного соединения по линейному закону от $t_1 = \frac{c\gamma l^2}{2\lambda}$ до $t_2 = t_1 + n\Delta t$.

Здесь t_1 - время начала нагрева по линейному закону, l - толщина контакт- детали, λ - теплопроводность материала контакт- детали, Δt - шаг измерений, n - число измерений, t_2 - время завершения температурного контроля в режиме динамического мониторинга.

Формула (1) справедлива при выполнении условия $t_1 \succ \frac{c\gamma l^2}{2\lambda}$ для времени начала второй стадии нагрева t_1 контакт-детали толщины l; параметры c, γ и λ для различных материалов контакт- деталей задаются согласно таблицы 1.

Таким образом, начало второй и третьей стадии определяется соотношениями $t_1 = \frac{c\gamma l^2}{2\lambda}$ и $t_2 = t_1 + n\Delta t$. На третьей стадии по измеренным и зарегистрированным температурам контактной поверхности контактного соединения осуществляют прогноз перегрева.

Таблица 1 – Параметры материалов контакт-деталей и время начала второй стадии нагрева

Материал	Теплопроводность, Вт/(м·К)	Удельная теплоёмкость, Дж/(м^3·К)	Время t_1,с
Медь	400	3438050	0,6
Алюминий	200	2376000	0,5
Латунь	150	3296256	0,3

Для латуни свойства взяты как среднеарифметические значения свойств марок Л96, Л90, Л85, Л80, Л70, Л68 и Л62. Как видно из таблицы, для всех материалов при временах более одной секунды нагрев разборных КС в адиабатических условиях осуществляется по линейному закону.

Затем осуществляют пересчёт измеренных в ходе динамического мониторинга значений температуры доступной для прямых измерений поверхности шины $T_1(\tau^{(i)}),\ i = 1,2,...,n$ всоответствующие значения температуры недоступной для прямых измерений контактной поверхности контактного соединения $T_2(\tau^{(i)}),\ i = 1,2,...,n$ по формуле (1).

По зарегистрированным косвенным измерениям температуры контактной поверхности строят уравнение линейной регрессии с коэффициентами А и В, из которого определяют τ_{max} моментвремени достижения максимально допустимого для данного КС значения температуры (рисунок 3):

$$\tau_{\max} = \frac{T_{\max} - B}{A}. \qquad (2)$$

Для защиты разборного КС от перегрева (предотвращения фатального сваривания контакт- деталей) до наступления этого момента времени нагрузку следует отключить.

Заключение. Разработанный способ может найти применение в составе распределительных устройств трансформаторных подстанций предприятий горно-металлургических комплексов при наличии микропроцессорного датчика температуры недоступной поверхности (МД ТНП). При использовании датчика МД ТНП в системе защиты разборного КС коммутационного аппарата от перегрева с заданными максимально допустимой температурой нагрева T_{max} и пороговым значением испытательного или

эксплуатационного импульса тока I_{max} осуществляется измерение протекающего через КС тока в режиме мониторинга. Превышение измеренного значения тока пороговой величины $I_{П}$, гарантирующее нагрев поверхности токоведущей шины по линейному закону вплоть до максимально допустимой температуры нагрева T_{max} данного КС, служит сигналом к началу проведения температурного контроля КС в режиме динамического мониторинга. Измеренные (вычисленные в процессе динамического мониторинга) температуры контактной поверхности сохраняются вместе с режимными параметрами в энергонезависимой памяти датчика МД ТНП. По завершению стадии динамического мониторинга температуры контактной поверхности КС по полученным данным измерений вычисляются коэффициенты уравнения линейной регрессии А и В, из которого вычисляется время $\tau_{max}=(T_{max}-A)/B$, оставшееся до достижения контактной поверхностью КС максимально допустимой температуры, до истечения которого в случае $T_{max}=T_{пл}$, во избежание фатальной сварки разборного КС, электроустановку следует отключить.

Литература:

1. Some possibilities of dynamic estimation of contact surface temperature under pulses current loading/ Назарычев А.Н., Бекбаев А.Б., Сарсенбаев Е.А., Титков В.В.//Scientific proceedings XXIII "NDT days 2016 №1(187) Sozopl, Bulgaria, 6 -11 June 2016, p. 361-364.
2. A. Bekbaev, E. Sarsenbayev, V.Titkov. Testing of bus bar contact under non-stationary current impacts. MATEC Web of Conferences 86, 04055 2016. p 5.
3. Передаточная функция интеллектуального датчика температуры контактной поверхности электрического контакта/ Бельчикова О.Г., Болтенков А.А., Сарсенбаев Е.А., Шерышев В.П.// Вестник АГАУ. – 2017.- №1(147). – С. 161-168.
4. Krivosheev S.I., Tajibav A.I., Titkov V.V. The possibilities low energy current pulses application for polymer covered surge arrestors examination/ Scientific proceeddings XXIII "NDTdays 2015 № 2(165) Sozopl, Bulgaria, June 2015.

А.Б. Бекбаев, В.П. Шерышев, Е.А. Сарсенбаев, А.Б.Абуов

Тарату құрылғыларының жинамалы түйіспелі қосылыстарды дәнекерленуінен қорғау

Түйіндеме. Әзірленген тәсіл тау-кен металлургиялық кешендері бар кәсіпорындардың трансформаторлық қосалқы станциялардың таратқыш құрылғылары құрамында қол жетпейтін жерлердегі микропроцессорлық температура бергіш болған жағдайда қолданыс таба алады (ҚЖЖ МБ). ҚЖЖ МБ бергіші пайдалану кезінде қорғау жүйесіндегі техникалық жинамалы ТҚ коммутациялық аппараттың барынша рұқсат етілетін қызу температурасы T_{MAX} және шектік мәні бар сынақ немесе пайдалану импульс тогы ТҚ өтетін ток мониторинг режимінде өлшеу арқылы жүзеге асырылады. Өлшенген мәндері токтың шектік шамасын $I_{П}$ асып кеткен жағдайда осы ТҚ токоткізгіш шиналары барынша рұқсат етілген темературасына T_{max} дейін желілік заңы бойынша қызуы температуралық бақылаудың динамикалық мониторинг режимінде өткізу жайындағы белгі. Өлшенген (динамикалық мониторинг процессінде есептелген) контактілі бетінің температурасысақталады режимдік параметрлерімен бірге ҚЖЖ МБ-нің энергияға тәуелді жадында сақталады. ТҚ контактілі бетінің температурасының динамикалық мониторинг сатысынан соң алынған өлшемдері бойынша сызықтық регрессия теңдеуінің А және В коэффициенттері есептеледі және олар арқылы ТҚ түйіспелі беті барынша рұқсат етілген температураға дейн қызу уақыты есептеледі τ_{max} = (T_{max}-A)/B, ол уақыт біткенге дейін $T_{max}=T_{б}$ жағдайында жиналмалы ТҚ қауіпті дәнекерлеу болдырмау үшін электр қондырғысын ажырату қажет.

Түйін сөздер. Динамикалық температура мониторингі, қызып кетуін болжау, жинамалы түйіспелі қосылыс, түйісу беті, түйісу бөлшектерінің аса қауіпті дәнекерленуі.

A. Bekbayev, V. Sheryshev, E.Sarsenbayev, A.Abuov

Protection from welding collapsible contact connections in switchgear

Resume. The developed method can find application as a part of switchgears of transformer substations of the enterprises of mining and metallurgical complexes in the presence of the microprocessor sensor of temperature of inaccessible surface (MD TNP). When using the sensor MD of TNP in protection KS portable switching device from overheating, with a specified maximum permissible temperature Tmax and the threshold test or the operating pulse current is measured flowing through the current KS in the monitoring mode. Exceeding the measured current value of the threshold value of the I_{th}, which guarantees the heating of the surface of the current carrying bus according to the linear law up to the maximum permissible heating temperature T_{max} of this KS, serves as a signal to the beginning of the temperature control KS in the dynamic monitoring mode. The measured (calculated in the process of dynamic monitoring) the temperature of the contact surfaces are saved with security settings in nonvolatile memory of the sensor MD of TNP.

Upon completion of the stage of dynamic temperature monitoring of the contact surface of the CS according to the obtained measurement data, the coefficients of the linear regression equation A and B are calculated, from which the time $\tau_{max}=(T_{max}-A)/B$, remaining until the contact surface of the CS reaches the maximum permissible temperature, before the expiration of which in the case of $T_{max}=T_{mt}$, in order to avoid fatal welding of the collapsible CS, the electrical installation should be turned off.

Keywords. Dynamic temperature monitoring, forecasting overheating, demountable contact connection, the contact surface, a fatal welding of the contact parts.

УДК 621.315.1:534.1

М.А. Джаманбаев[1], А. Мұратқызы[2], Г.Ш.Токпеисова[2]

[1]Алматинский технологический университет, Республика Казахстан, г. Алматы,

[2] *Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева, Казахстан, г.Алматы*

aiym.muratkyzy@mail.ru

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ВЕРХНЕЙ ГРАНИЦЫ СКОРОСТИ ВЕТРА, ПРИВОДЯЩЕЕ К ПРЕКРАЩЕНИЮ ПЛЯСКИ ПРОВОДОВ РАСЩЕПЛЕННОЙ ФАЗЫ ЛЭП

Аннотация. *В статье на основе анализа уравнение движения провода с расщепленной фазой, покрытого гололедом, в ветровом потоке предлагается методика инженерной оценки максимальной скорости ветра, приводящее к прекращению пляски проводов. Критическая скорость ветра определены для однаполуволновой пляски, когда наблюдается наибольшая амплитуда колебаний. Приводится пример численного расчета критической скорости ветра, и анализируются результаты расчетов.*

Ключевые слова. *Линия электропередачи, расщепленная фаза, пляска проводов, линеаризованное уравнение, критерий устойчивости, критическая скорость ветра.*

При определенных условиях на воздушных линиях электропередачи наблюдаются механические колебания проводов, характеризуемые сравнительно низкой частотой и значительной амплитудой. Эти колебания получили названия «пляска» проводов. Явление пляски возникает обычно при ветре и отложении на проводах гололеда, представляет собой автоколебательный процесс. Провода могут колебаться длительное время (до нескольких суток). При колебаниях проводов с большой амплитудой опоры ЛЭП испытывают динамические нагрузки, нередки случаи схлестывания проводов фаз. В результате пляски происходят оплавления и пережог проводов из-за коротких замыканий, повреждения и поломки опор, гирлянд изоляторов и других элементов ЛЭП. Поэтому исследования реакций обледенелого провода линий электропередачи на ветровые воздействия и разработка мер борьбы с явлениями пляски являются одним из актуальных проблем сегодняшнего дня.

Задача аэроупругой неустойчивости упруго закрепленной пластины или профиля на пружинной подвеске в ветровом потоке рассматриваются в работах [1] и [2]. Однако, упруго закрепленная пластина или профиль не адекватно описывают поведение полномасштабных воздушных линий электропередачи. Работе последних лет, посвященное определению критической скорости ветра, возбуждающих пляски одиночных проводов ВЛ можно отнести [3]. Такого рода работы, выполненные относительно расщепленной фазы (РФ) встречается в [4].

Следует отметить, что все эти работы направлены на оценки нижнего предела скорости ветра, при которой возникает пляска. В отличие от других работ, данная исследования нацелены на определение максимальной скорости ветрового потока, приводящее к прекращению пляски проводов.

В статье [5] приведены результаты обработки многолетних статистических данных по пляске проводов, собранных энергосистемами Казахстана и России. Согласно материалам наблюдения, диапазон скорости ветра при однаполуволновой пляске составила от 5 м/сек до 20 м/сек, наименьшая длина пролета составила 120 м, а наибольшая длина - 430 м. При этом, большей скорости соответствует в основном небольшая длина пролета и наоборот. Так, согласно данным наблюдения для пролета длиной ℓ=120 м наибольшая вертикальная

составляющая скорости при пляске не превышает $V_{\perp} = 17 \ \ м/сек$, а для $\ell = 400$ м эта скорость уменьшается до $V_{\perp} = 13{,}8 \ \ м/сек$, то есть для каждого пролета определенной длины и числу полуволн в пролете существует определенная критическая (предельная) скорость. Превышение этой скорости, вероятно приводить к прекращению пляски.

В статье [5] выводится эмпирическая формула, определяющая верхнюю границу скорости ветра в зависимости от длины пролета в диапазоне $100м \le \ell \le 450м$. Формула верна для однополуволновой пляске проводов.

$$V_{\perp}^{kp} = 15{,}6 - 0{,}01 \cdot \ell \tag{1}$$

где $V_{\perp}^{kp}$ - нормальная составляющая критической скорости ветра, ℓ - длина пролета.

В нашем случае граничные значения критической скорости может быть установлены исходя из анализа математической модели пляски РФ [6].

Оценка верхней границы критической скорости, при котором исчезает колебательный процесс, осуществляется исходя из следующего соображения. Как известно, при пляске возбуждающие (аэродинамические) силы и характер движения провода взаимно обусловлены. Если направление возбуждающей силы совпадает с направлением движения провода, то последнему сообщается на этом пути импульс энергии, способствующий движению. При некоторых обстоятельствах возбуждающие силы могут быть направлены навстречу движению провода и оказывать тормозящее действие. Таким образом, условием существования колебательного процесса является синхронное изменение аэродинамических сил и направления движения.

Условие совпадения направления движения провода и проекция аэродинамических сил в направлений движения выражается положительностью фактического угла атаки $\psi(z,t)$ по пролету. Из рисунка 1 следует

$$\psi(z,t) = \alpha(z,t) - \Phi(z,t) > 0 \quad \text{или} \quad \alpha(z,t) > \Phi(z,t) \tag{2}$$

где $\alpha(z,t)$ – угол между скоростью ветрового потока *V* и результирующей скорости ветра V_P (аэродинамический угол атаки), $\Phi(z,t)$ - угловое перемещения РФ (в произвольном сечений РФ и в произвольном времени). Неравенство (2) можно преобразовать к виду [6]:

$$\frac{\dot{a}_м}{V} > \varphi_м \tag{3}$$

где $\dot{a}_M$ – максимальная скорость поперечного движения РФ,

$\varphi_м$ – амплитуда крутильного колебания.

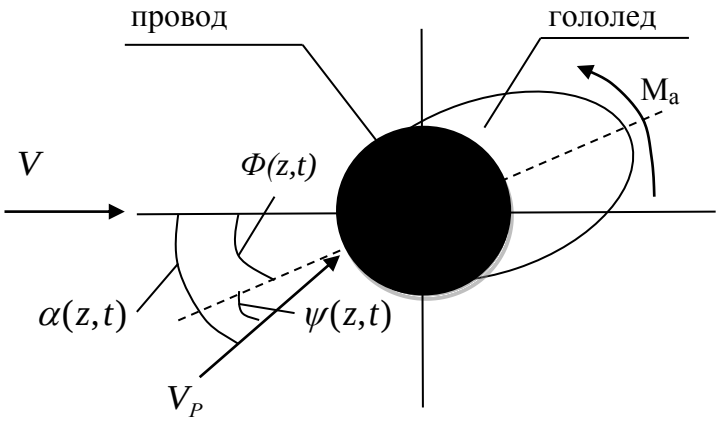


Рисунок 1 - Определение фактического угла атаки ветра

При установившемся режиме пляски, когда РФ из крайнего нижнего достигает нейтральное положение (положение статического равновесия) обобщенная координата и ускорение поперечного движения равна нулю, а скорость - максимально. Кроме того, в нейтральном положений скорость крутильного движения РФ равна нулю, а амплитуда крутильного колебания достигает своего максимума. Эти условия представляются через обобщенные линейные $a(t)$ и угловые $\varphi(t)$ координаты следующими соотношениями:

$$a(t)=0;\quad \ddot{a}(t)=0;\quad \dot{a}(t)=\dot{a}_M;\quad \varphi(t)=\varphi_M;\quad \dot{\varphi}(t)=0;\quad \ddot{\varphi}(t)\approx 0; \tag{4}$$

Следует отметить, что в условиях (4) пренебрегли ускорением крутильного движения РФ. Такое допущение оправдано, поскольку частота и амплитуда крутильного колебания незначительно.

Учитывая эти условия в математической модели пляски проводов РФ [6], получим систему уравнений.

$$\varphi_M^3(t)+d_1{\varphi_M}^2+d_2\varphi_M+d_3=0 \tag{5}$$

где $d_1=-\dfrac{k_8+k_3V\dot{a}_M}{k_2V^2};\qquad d_2=-\dfrac{k_7V^2-k_3\dot{a}_M^2}{k_2V^2};\qquad d_3=-\dfrac{k_2\dot{a}_M^3-k_1V^2\dot{a}_M}{k_2V^3};$

$$\varphi_M^3(t)+\tilde{d}_1\varphi_M^2+\tilde{d}_2\varphi_M+\tilde{d}_3=0 \tag{6}$$

где $\tilde{d}_1=-\dfrac{k_{13}\dot{a}_M}{k_{12}V};\ \tilde{d}_2=-\dfrac{\Omega_0^2+k_{10}V^2-k_{13}\dot{a}_M^2}{k_{12}V^2};\ \tilde{d}_3=-\dfrac{k_{12}\dot{a}_M^3-k_{10}V^2\dot{a}_M}{k_{12}V^3};$

Решение системы уравнений (5) и (6) относительно амплитуды крутильного движение осуществляется методом последовательных приближений [7]. Ограничимся результатами первого приближения:

$$\varphi_M\approx\frac{k_2\dot{a}_M^3-k_1V^2\dot{a}_M}{V(k_7V^2-k_3\dot{a}_M^2)}; \tag{7}$$

$$\varphi_M\approx\frac{k_{12}\dot{a}_M^3-k_{10}V^2\dot{a}_M}{V(\Omega_0^2+k_{10}V^2-k_{13}\dot{a}_M^2)}; \tag{8}$$

Приравнивая правые части формулы (7) и (8), получим:

$$\begin{aligned}&(k_3k_{12}-k_2k_{13})\dot{a}_M^4+[(k_2k_{10}-k_7k_{12}+k_1k_{13}-k_3k_{10})V^2+k_2\Omega_0^2]\dot{a}_M^2+\\&+[k_{10}(k_7-k_1)V^2-k_1\Omega_0^2]V^2=0\end{aligned} \tag{9}$$

Численный анализ коэффициентов уравнение (9) с учетом числовых значений аэродинамических характеристик и параметров линий дает следующие результаты:

$$k_3k_{12}-k_2k_{13}=0;\ (k_2k_{10}-k_7k_{12}+k_1k_{13}-k_3k_{10})\approx-10^{-3};\ k_{10}(k_7-k_1)\approx-10^4;$$

Если пренебречь этими выражениями из – за малости, то уравнение (9) существенно упрощается.

$$k_2\dot{a}_M^2 - k_1V^2 = 0 \tag{10}$$

Из системы (3) и (8) исключая амплитуду крутильного движения φ_M , получим

$$\dot{a}_M < \sqrt{\frac{\Omega_0^2 + 2k_{10}V^2}{k_{12} + k_{13}}} = \sqrt{\frac{\Omega_0^2 + 2k_{10}V^2}{4k_{12}}} \tag{11}$$

Из системы (10) и (11) исключая максимальную скорость поперечного колебания $\dot{a}_M$, и решив относительно скорости ветра V , получим:

$$V < \Omega_0\sqrt{\frac{k_2}{2(2k_1k_{12} - k_2k_{10})}} \tag{12}$$

где величина Ω_0 представляет собой собственную частоту свободного крутильного колебания РФ:

$$\Omega_0 = \omega_\Lambda\sqrt{s_1} \tag{13}$$

Подставляя значения коэффициентов k_1, k_2, k_{10} и k_{12}, находим расчетную формулу для критической скорости в виде:

$$V_k = \Omega_0\sqrt{\frac{\pi R^2 P_{вер} C_{L1}}{4g\rho d_\Gamma^2\left[2C_{M1}\left(C_{D0} + C_{L0}\right) - C_{M0}C_{L1}\right]}} \tag{14}$$

где g – ускорение силы тяжести, ρ –плотность воздуха, R – радиус расщепление, d_Γ - характерный размер сечения обледенелого провода (при расчетах в качестве характерного размера сечения можно принять диаметр провода), C_{M0} , C_{M1} , C_{D0} , C_{L0} , C_{L1} - стационарные аэродинамические коэффициенты (аэродинамического момента, лобового давления и подъемной силы).

Для конкретных профилей аэродинамические коэффициенты определяются экспериментально (путем продувки данного образца в аэродинамических трубах). Если известно стационарные аэродинамические коэффициенты осадка и параметры линий, то по формула (14) определяем критическую скорости ветра, приводящее к прекращению однаполуволновой пляски. Расчетная формула справедлив, если выполняется условие:

$$2C_{M1}\left(C_{D0} + C_{L0}\right) - C_{M0}C_{L1} > 0 \tag{15}$$

Примеры расчетов:

Аналитический расчет выполнен для марки провода АСО - 330/39 и РФ с радиусом расщепления: $R = 0{,}28$ м (для $n = 4$) и $R = 0{,}23$ м (для $n = 3$); Характеристики провода: модуль Юнга E = 7700 ДаН/мм^2; диаметр провода $d_П = 24$ *мм*; площадь поперечного сечения провода F = 339,6 мм^2; вес единицы длины провода (без гололеда) $P_{вер}$ =1,132 ДаН/м;

При расчете приняты: $\rho = 0{,}11\,\frac{даН \cdot с^2}{м^4}$; $d_Г = d_П$; $\sigma = \frac{T}{F} = 8{,}0\,\frac{даН}{мм^2}$; $C_{M0} = 1$; $C_{M1} = 2{,}6$; $C_{L0} = 4$; $C_{L1} = 12$; $C_{D0} = 1$;

Результаты расчета приведена на рисунке 2

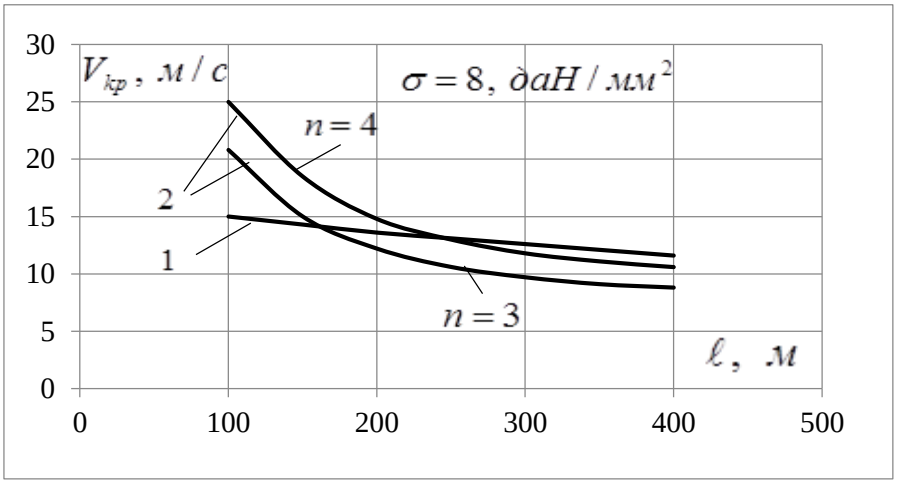


Рисунок 2 - Зависимость критической скорости от длины пролета и число проводов в фазе. 1 - по формуле (1); 2 - по формуле (14)

Как следует из рисунка 2, с увеличением длины пролета критическая скорость уменьшается по нелинейному закону. При длине $100 < \ell < 150$ *м* эмпирические и аналитические кривые сильно отличаются, следовательно, в этом диапазоне требуется дополнительное исследования и уточнение критической скорости. С увеличением длины пролета эмпирические и теоретические кривые согласуется неплохо.

С увеличением число проводов в фазе значения критической скорости возрастает. Например, для РФ из 3-х проводов критическая скорость составляет V_k = 9 м/сек (пролет ℓ = 400 м), а для РФ из 4-х проводов при том же пролете критическая скорость возрастает до V_k = 11 м/сек. При превышений этих скоростей в пролете длиной ℓ = 400 м пляска с одной полуволной в пролете невозможно.

Кроме того, на величину критической скорости влияют также аэродинамические коэффициенты, вес льда, частота свободного крутильного колебания РФ. С ростом частоты крутильного колебания критическая скорость увеличивается.

В заключений можно отметить, что полученная расчетная формула для определения критической скорости используются при построений области устойчивости обледенелого провода в ветровом потоке.

Литературы:

1. Пановко Я.Г., Губанова И.И. Устойчивость и колебания упругих систем. -М.: «Наука», 1979. 384 стр.

2. Марчевский Л.К. Математическое моделирование обтекания профиля и исследования его устойчивости в потоке по Ляпунову /автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук/. -М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008

3. Горин В.Я., Давидсон Н.Н., Марасина Е.А. Методика определения критической скорости ветра при пляске проводов воздушных ЛЭП. – Наукові праці ДонНТУ, серія «Електротехніка і енергетика», вип. 9(158). -Донецьк, 2009. 6 стр. /gorin@elf.dgtu.donetsk.ua/

4. Глебов Э.С. Пляска проводов на воздушных линиях электропередачи 500 кВ. - М.: БТИ ОРГРЭС, 1965. Стр. 72

5. Bekbaev A. B., Dzhamanbaev M.A., Abitaeva R., Karbozova A., Nabyeva G. Estimate of Maximum Expected Intensity of One-half-wave Lines Dancing.- International Science Index, International Scholary and Scentific Research & Innovation waset.or . 24-11-2015. DUBAI UAE- № 17(11). - P. 1745-1747

6. Джаманбаев М.А., Токенов Н. Математическая модель пляски расщепленной фазы воздушных линий электропередачи (анкерный пролет) /труды II – международной научной конференции «высокие технологии – залог устойчивого развития», 23-24 мая, 2013 /. – Алматы, КазНТУ им. К.И. Сатпаева, 2003, II том, 5 стр

7. Агейкин Д.И., Балашов М.А., и др. Руководство по проектированию элементов и систем автоматики. - М.: «Оборонная промышленность», 1959. 248 стр

8. Кругликов А.П. Силовые преобразователи энергии. – Алматы: КазНТУ, 2008- 200 с

9. Ахамбаев Р.С., Кругликов А.П. Система компенсации реактивной мощности. Международных сатпаевских чтений. – Электронное издание. Алматы: КазНИТУ, 2016- с.6-8.

10. Бортник И.М., Буряк С.Ф., Ольшванг М.В., Таратута И.П. Статические тиристорные компенсаторы для энергосистем и сетей электроснабжения //Электричество. – 1985. – №2 – с. 13-19.

11. Статические компенсаторы реактивной мощности в электрических системах: Пер. тематического сб. рабочей группы Исследовательского Комитета №38 СИГРЭ / Под ред. И.И. Карташева. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 174с.

12. Хохлов Ю.И. Компенсированные выпрямители с фильтрацией в коммутирующие конденсаторы нечетнократных гармоник токов преобразовательных блоков. – Челябинск: ЧГТУ, 1995. – 355с.

13. Половинкин В.И., Улучшение Б.И. Энергетических показателей управляемых выпрямителей. – К.: Тэхника, 1988. – 159с.

14. Богаенко И. Н., Борисенко В. Я., Розинский Д. И., Рюмшин Н. А. Регулируемые компенсирующие устройства реактивной мощности / Справочник. – К.: Техніка, 1992. – 152с.

15. В.И. Кочкин, О.П. Нечаев Применение статических компенсаторов реактивной мощности в электрических сетях энергосистем и предприятий. М.: Изд-во НЦ ЭНАС. 2000 г.

М.А. Джаманбаев, А. Мұратқызы, Г.Ш.Токпеисова

ЭБЖ бөлінген фазалық сымының билеуін тоқтатылуына алып келетін желдің үстіңгі шекарасының жылдамдығын бағалау методикасы

Түйіндеме.Талдауға негізделген сымның қозғалыс теңдеуі, мұзбен жабылған, желдің ағымында желдің жылдамдығын инженерлік бағалау әдісі ұсынылған, бұл сымның биін тоқтатуға алып келеді. Желдің жылдамдығы сыни тербелістердің ең үлкен амплитудасы байқалғанда жарты толқынды би үшін анықталады. Маңызды желдің жылдамдығын сандық есептеудің мысалы келтірілген және есептеулердің нәтижелері талданады.

Түйін сөздер. Қуат сызығы, бөліну фазасы, сым биі, сызықты теңдеу, тұрақтылық критериясы, желдің жылдамдығы.

M.A. Jamanbaev, A. Muratkyzy, SH.Tokpeisova

Methodology of estimation of the upper border of the wind speed, connected to the termination of the plasma of the wire of the crossed phase of the line

Resume. In the paper, based on the analysis, the equation of motion of a wire with a split phase covered with ice, in the wind flow, the technique of engineering evaluation of the maximum wind speed is proposed, leading to the termination of the dance of wires. The critical wind speed is determined for one half-wave dance, when the greatest amplitude of oscillations is observed. An example of a numerical calculation of the critical wind speed is given, and the results of calculations are analyzed.

Keywords. Power line, split phase, wire dance, linearized equation, stability criterion, critical wind speed.

УДК 621.438

А.М. Достияров[1], Д.Р. Умышев[2], Г.М. Тютебаева[1], Г.С. Катранова[3]
[1] Казахский Агротехнический университет им С.Сейфуллина
[2] Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева, Казахстан, г.Алматы
[3]Алматинский университет энергетики и связи, Казахстан, г.Алматы
umishev_d@mail.ru

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ГОРЕНИЯ ЗА ПРОФИЛЯМИ ЛОПАТОК

Аннотация. *В статье представлены результаты численного моделирования процессов горения и образования оксидов азота за профилями лопаток при различных углах накладок. Турбинные профили представляют из себя крыловидные профили, которые могут быть использованы при разработке новых видов камер сгорания газотурбинных установок, однако необходимо провести исследования профилей на процессы горения и стабилизации.*

В статье представлены контуры температур и скоростей у профилей, а также представлены графики температур на выходе из моделируемой области. В графиках для сравнения представлены результаты экспериментов для проведения сравнительного анализа. Из проведенного анализа показано, что турбинные профили имеют ряд преимуществ по сравнению с уголками: низкие потери давления, низкая эмиссия токсичного оксида азота. Однако следует учесть, что не были изучены стабилизационные характеристики.

Ключевые слова*: горение, моделирование, стабилизация, пламя, оксиды азота.*

Общие данные о процессе моделирования. На рисунке 1 представлен изометрический вид на область моделирования.

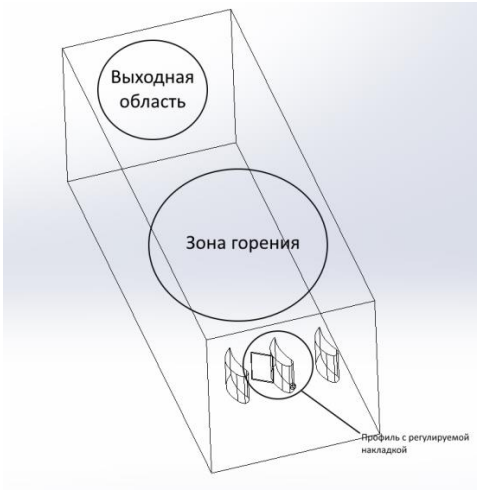


Рисунок 1 – Изометрический вид области моделирования

Область моделирования состоит из сопла для подачи топлива, трех профилей лопаток, причем два периферийных профиля не участвую в процессе горения. Центральный профиль снабжен регулируемой накладкой, угол который изменялся в диапазоне 15-60^0 от касательной к выпуклой стороне профиля. Начальные параметры представлены в таблице 1.

На рисунке 2 представлены различные варианты турбинных профилей с углами между выпуклой частью и накладками.

При моделировании использовалась модель турбулентности k-ε realizable, которая согласно [2] является наиболее оптимальным решением.

При моделировании скорость изменялась в диапазоне 2-10 м/с, с шагом в 2 м/с для обеспечения различных вариантов избытка воздуха. Избыток воздуха расчитывался согласно [1].

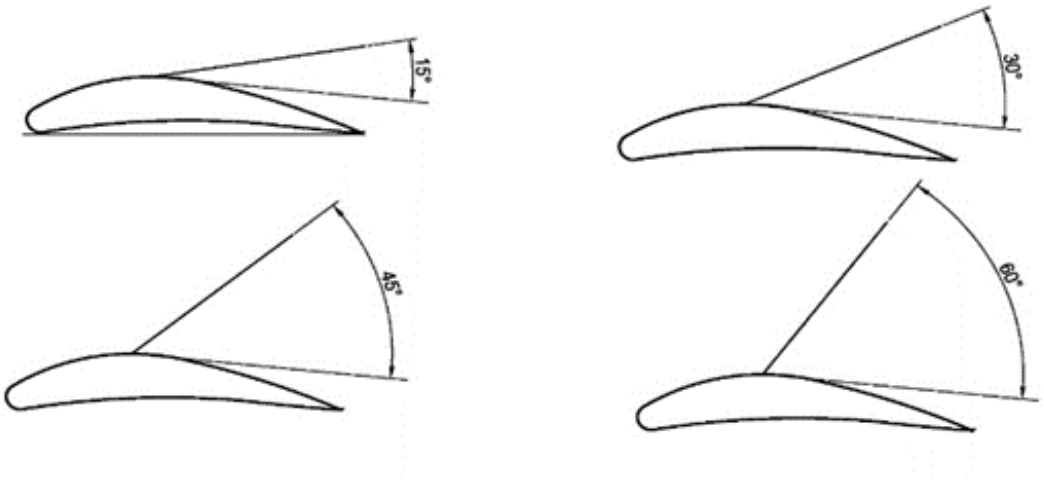


Рисунок 2 – Турбинные профили при различных углах
между выпуклой частью и накладкой

Температура. Контуры температур в зависимости от угла между профилем и накладкой представлены на рисунке 3. Как видно из рисунка 3, увеличение угла приводит к смещению пламени в «левую» сторону моделируемой области. Также заметно, что высокотемпературная зона (2000 К) имеет более четкие контуры с увеличением угла.

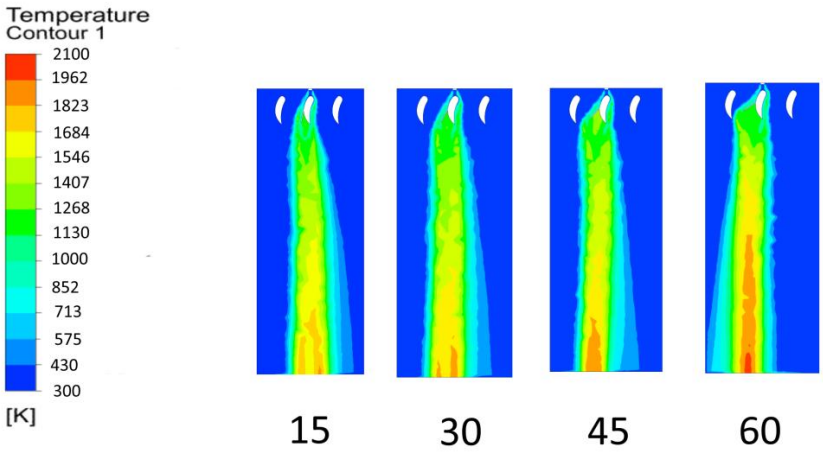


Рисунок 3 – Температурные контуры в зависимости
от угла между профилем и накладкой

Анализ эмиссии оксидов азота показывает, что снижение гидравлического сопротивления приводит к практически минимальной рециркуляционной зоне. Как можно было заметить из рисунка 4, существует определенный диапазон коэффициентов избытка топлива (φ) при которых существует максимально высокая температура воздуха в зоне горения, что приводит к увеличению образования оксидов азота.

Анализ температурных контуров показывает, что при использовании профилей лопаток пламя имеет несимметричную форму. Увеличение количество воздуха в моделируемой области приводит к снижению средней температуры в зоне горения. Данная закономерность также подтверждается проведенными исследованиями представленными в [2-4]. Из этого можно сделать вывод, что использование профилей лопаток будет наиболее оптимальным при высоком избытке воздуха. Однако не исключен факт того, что при высоком избытке воздуха, часть топлива «догорает» за пределами моделируемой области.

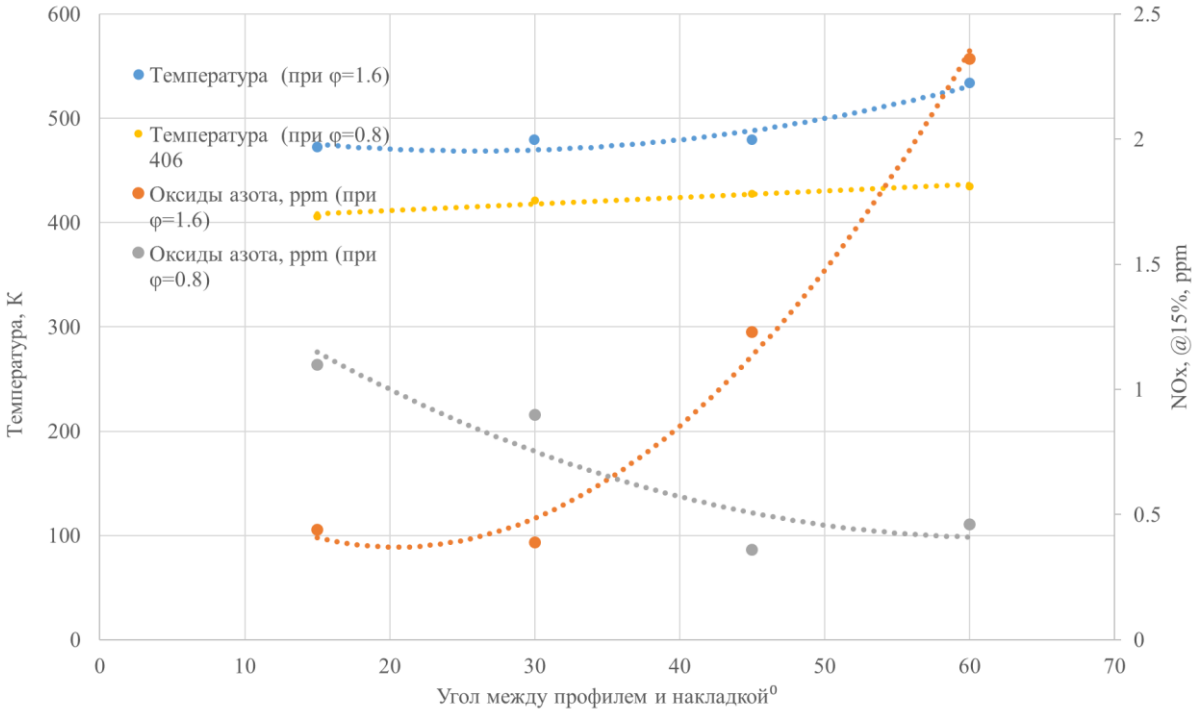


Рисунок 4 – Зависимость температуры и эмиссии оксидов азота
от угла между профилем и накладкой

Течение за профилями. На рисунке 5 представлены контуры скоростей на профилях лопаток.

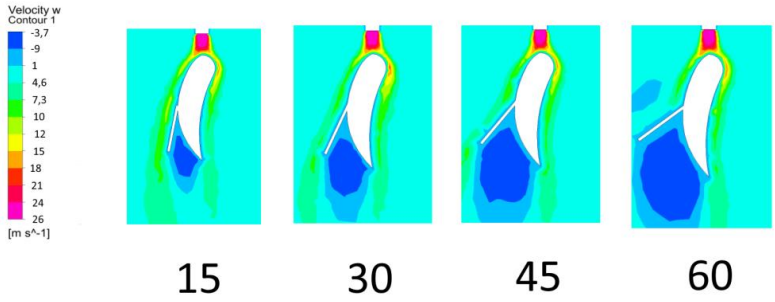


Рисунок 5 – Продольные скорости при различных начальных скоростях окислителя
(воздуха)

Увеличение угла очевидно приводит к увеличению рециркуляционной зоны за профилем. Увеличение рециркуляционной зоны приводит к увеличению времени пребывания газов в зоне выских температур и к увеличению средней температуры в зоне горения. Эти факторы приводят к увеличению образования токсичных оксидов азота, как видно из графика на рисунке 4.

Заключение. Проведенный анализ профилей лопаток при различных значениях коэффициента избытка воздуха, позволил сделать следующие выводы:

- лопаточные профили позволяют минимализировать гидравлические потери за счет удобоотекаемый формы; необходимо более детально изучить влияние различных вариантов профилей на процессы стабилизации пламени;

- необходимо изучить влияние различных вариантов влияния подачи топлива на процессы горения; для улучшения стабилизации пламени возможно применение регулируемых пластин на кромках лопаточных профилей;

- необходимо дополнить полученные численные результаты экспериментальными исследованиями.

Литературы:

1. Dias R. Umyshev, Abay M. Dostiyarov, Musagul Y. Tumanov, Quiwang Wang. Experimental investigation of v-gutter flameholders// Thermal Science. – 2017. Vol.21, № 2. - P. 1011-1019.

2. Umyshev et.al. Application of semi perforated v-gutter flameholders in heat-generating systems for autonomous building heating// International journal of mechanics and mechanotronics. – 2016. - Vol.16, №6. - P. 63-69.

3. Dias R. Umyshev, Abay M. Dostiyarov, Musagul Y. Tumanov, Galia M. Tuytebayeva. Experimental investigation of recirculation zones behind v-gutter type flameholders// International Journal of Pharmacy and Technology. – 2016. - Vol. 8, №4. - P. 27369-27380.

4. Umyshev D.R., Dostiyarov A.M., Tyutebayeva G.M. Experimental investigation of the management of NOx emissions and their dependence on different types of fuel supply// Espacios. – 2017. - Vol.38, №24. – P.17.

A.M.Dostiyarov, D.R.Umyshev, G.M.Tyutebayev, G.S.Katranova

Numerical modeling of processes of combustion for bladeform profiles

Resume. The results of numerical modeling of combustion processes and the formation of nitrogen oxides behind the profile of the blades at different angles of the lining are presented in the article. The profiles of temperatures and velocities of profiles are presented, as well as graphs of temperatures at the exit from the simulated region. In the graphs for comparison, the results of experiments for conducting a comparative analysis are presented.

Keywords: combustion, modeling, stabilization, flame, nitrous oxides

А.М. Достияров, Д.Р. Умышев, Г.М. Тютебаева, Г.С. Катранова

Қалақша профильдері артындағы жану үрдісін сандық модельдеу

Түйіндеме. Мақалада қалақша профильдері артындағы жану үрдістерін сандық модельдеу нәтижелері келтірілген. Мақалада қалақша профильдерінің әр түрлерінің зерттеудің сандық модельдеу және тәжірибелік жұмыстарының нәтижелері келтірілген. Мақалада температура және жылдамдық профильдері келтіріліп, сонымен қоса модельдеу аймағынан шығардағы температуралар келтірілген.

Түйін сөздер: жану, модельдеу, тұрақтандыру, от, азот тотықтары

УДК 621.438

N.K.Duyssembekova[1], D.R. Umyshev[1], A.A.Kibarin[2]
[1]Satbayev University, Republic of Kazakhstan, Almaty
[2]Almaty University of Power Engineering and Telecommuncations,
Republic of Kazakhstan, Almaty
umishev_d@mail.ru

ON THE POSSIBILITY OF INCREASING THE EFFICIENCY OF GAS TURBINES

Annotation. *The paper presents an analysis of the operation of a gas turbine power plant. It is shown that in summer the efficiency of GTPP is significantly reduced due to the high air temperature at the compressor suction. As is known, gas turbines are the most promising among thermal engines, in view of their high reliability, high efficiency, high environmental performance and the ability to work in virtually any mode of network loads - from basic to peak and semi-peak. However, there are a number of problems associated with gas turbines. First, it is the influence of the environment, i.e. air temperature, since, the main coolant in the GTU is air. As can be seen from the analysis, the temperature of air significantly influences the production of electrical energy. In the summer, the efficiency and, accordingly, the production of electric energy is reduced due to high temperatures of the ambient air. This article presents an analysis of the efficiency and possible options for improving it.*

Keywords*: gas turbine, gas turbine power station, efficiency, air temperature, air cooling.*

The main purpose of GTPP is the supply of electric energy, the excess amount of electric energy is intended for export. According to 2017, electricity for production needs is 75%, and electricity exports are 25%. There is no system for utilizing the heat of exhaust gases after GTU. In the design documentation of the power plant, it is stipulated that in the future the system for using the heat of exhaust gases after turbines should be introduced. One of the factors affecting the output of turbines is the intake air temperature. When the air temperature rises, the power of the turbines decreases.

Figure 1 shows the turbine capacity indicators for 2017.

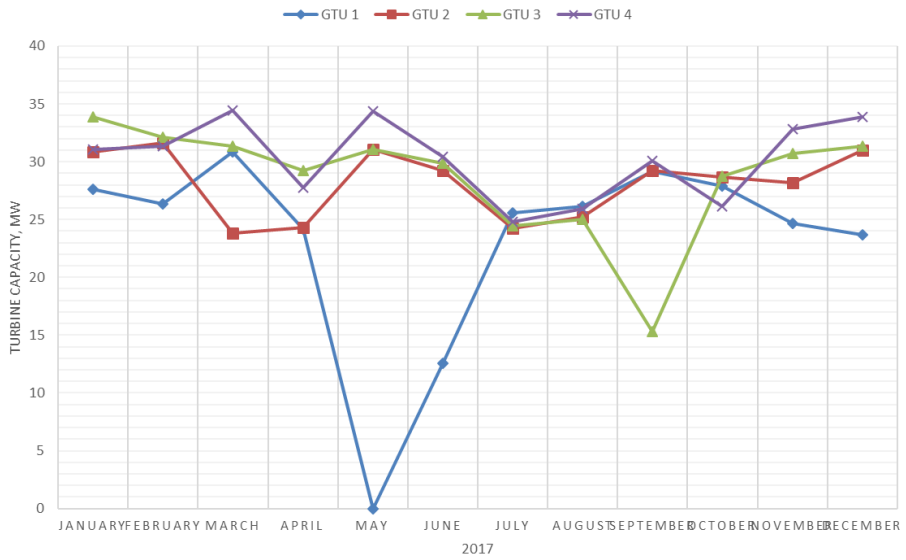


Figure 1– Average monthly capacity of gas turbines in 2017, MW

As can be seen from the data presented, the average monthly output in the summer months are decreasing.

As can be seen from the presented data, when the temperature is raised above 15 ^{0}C, the actual capacity decreases, at 35 ^{0}C the power is reduced by 4-5 MW or 12% compared to the design one. Figure 2 shows the dynamics of change in average capacity and efficiency of GTU for electricity generation in 2017.

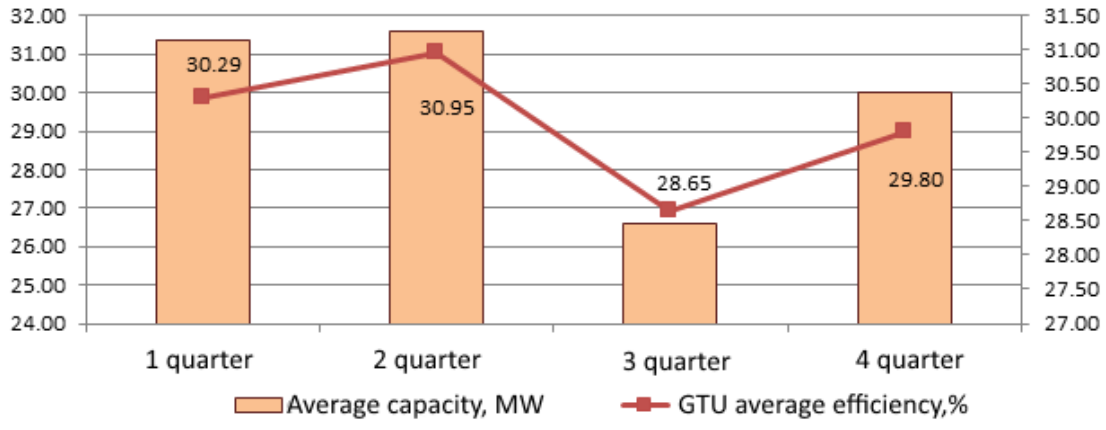


Figure 2 - Dynamics of change in average capacity and efficiency of GTU for electricity production in 2017

As can be seen from the presented data, when the temperature is raised above 15 0C, the actual capacity decreases, at 35 ^{0}C the power is reduced by 4-5 MW or 12% compared to the design one.

Figure 3 shows the dynamics of changes in the efficiency of GTES depending on the outside temperature, as well as the passport efficiency. In view of the fact that the passport efficiency is presented for 15 ^{0}C, 25 ^{0}C, 35 ^{0}C, -15 ^{0}C C, and the outside temperature during the year has different values, the efficiency was determined according to the closest temperatures. The average temperatures in different months, as well as the temperatures for determining the passport efficiency, are presented in Table 1.

Table 1 – Outdoor air temperature and determination of passport efficiency

Month	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
Actual, average monthly temperature, ^{0}C	-11	-11	-4	10	16	21	26	27	18	7	2	-7
The temperature adopted to determine the efficiency of the gas turbine, ^{0}C	-15	-15	-15	15	15	15	35	35	15	15	15	-15

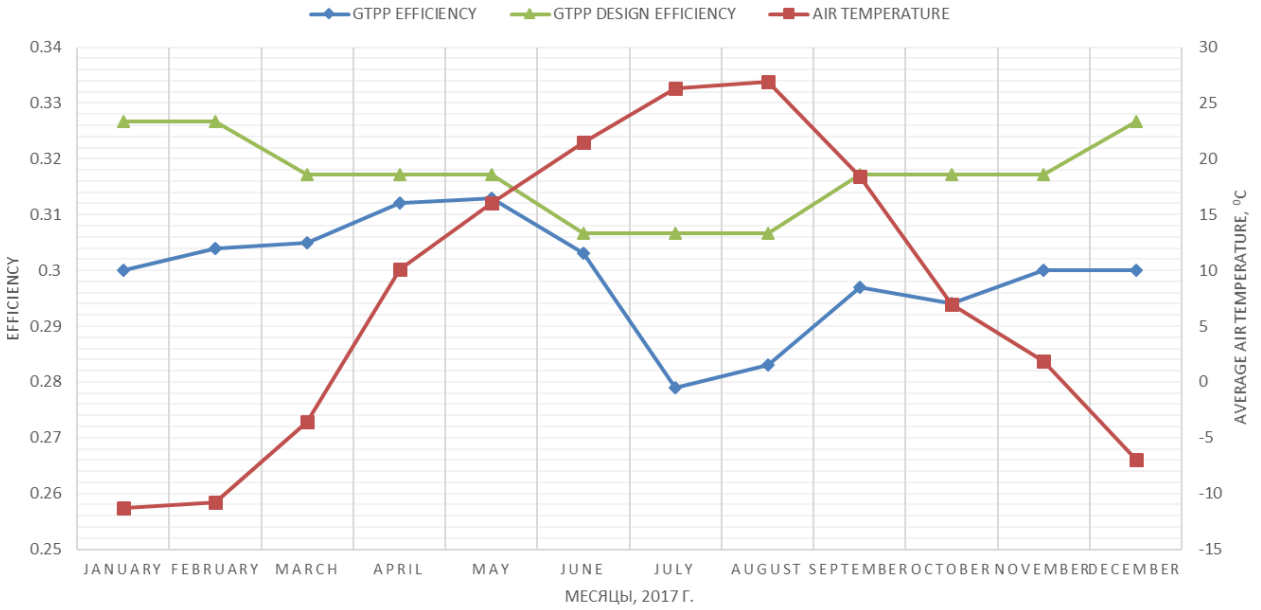


Figure 3 – Dynamics of changes in the efficiency of GTPP depending on the outlet temperature

Analysis of the possibility of increasing the efficiency of GTPP

When the temperature rises from 15 °C to 38 °C, the specific heat consumption increases, which in turn leads to a decrease in efficiency by 4%. This negative factor can be eliminated by cooling the air supplied to the gas turbine.

For the climatic conditions of the Republic of Kazakhstan, the period of demanded air cooling at the entrance to the turbine will be the end of April - September, that is, about 150 days. If we assume an average power increase of 8%, then the additional power will be:

$$\Delta P = P_{guar} \cdot 0{,}08 \cdot 150 \cdot 24 = 288\ P_{guar}\ MW \cdot h$$

Let, for example, the guaranteed capacity Pguar = 147 MW, then in addition for the year GTPP will produce:

$$\Delta P_y = 147 \cdot 0{,}08 \cdot 150 \cdot 24 = 42336\ MW \cdot h$$

Taking the cost of electricity at the level of 10 tenge per kW * h, we will get an economic effect at the level of:

$$Э_у = 42336 \cdot 10 = 423360 \text{ thousand tenge}$$

At the same time, for the life cycle of the air cooling system (about 30 years), the GTPP will additionally generate about 1270,000 MW·h of electric power.

Cooling with a secondary coolant (cold water).

This cooling is combined with energy conservation systems or with cooling heat exchangers, the refrigerant into which is supplied directly from the chiller. Unlike direct refrigerant cooling, these systems consume the energy of the pumps. Due to the fact that the piping of the direct cooling systems is low (due to the standard chiller size), and the cold water circulates in the channels under low pressure more freely in comparison with the primary refrigerant, the system is practically protected from leaks. In addition, it is easy to install, maintain and operate. Such systems are most preferably used in GTUs operating in the base mode for a long time.

As the source of heat, ACG (absorption cold generator) uses the heat of the exhaust gases GTU, steam, hot water. The ACG scheme is shown in Figure 4.

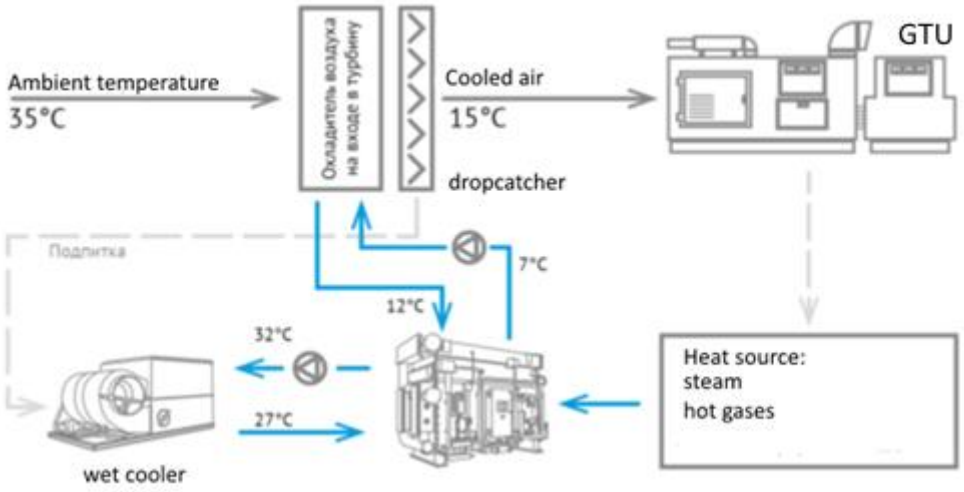


Figure 4 - Structural diagram of ACG

The experience of modernization of air filter of GTU is available, for the installation of ACG it will be required about 2500 million tenge (analysis of projects in Russia). Taking into account the economic effect of 423 million tenge, a simple payback period for the introduction of air cooling systems at GTPP will be about 6 years. Taking into account the utilization of heat at the central boiler house, the economic effect can be higher. For decision-making it is necessary to carry out a feasibility study.

References:

1. Pchyolkin, Y.M. Combustion chambers of gas turbine movers. - Moscow: Publishing house Mechanical engineering, 1984. - 280 p.

2. Lefebre A. Combustion chambers of GTM. - Moscow: Mir publishing house, 1986. – 566 p.

3. Dostiyarov A.M., Umyshev D.R., Katranova G.S. Numerical simulation of combustion processes behind blade profiles. In the collection. materials // Mater. Of 8th International. sci. - prac. Conf. «Academic science - problems and achievements». - North Charleston; USA, 2017. - P.82-87.

4. Dostiyarov A.M., Umyshev D.R., Musabekov R.A., Yamanbekova A.K. The study of the influence of the output register on combustion processes in the air nozzle stabilizer. In the collection. materials // Monthly international scientific journal «European multi science journal». - Szabadság út 27, Budaörs, Hungary, 2017. - P. 73-77.

5. Dostiyarov A.M., Umyshev D.R., Katranova G.S., Yamanbekova A.K. Combustion chambers and burners of gas turbine plants: Monogr., Astana., KazATU named after S. Seifullin: Publishing House of KazATU named after S.Seifullin, 2017. 205 p.

Н.К.Дюсембекова, Д.Р. Умышев, А.А.Кибарин

О возможности повышения эффективности ГТУ

Резюме. В статье представлен анализ работы газотурбинной электростанции. Показано, что в летний период КПД ГТЭС значительно снижается в виду высокой температуры воздуха на всасе компрессора. Как видно из анализа, на эффективносить производства электрической энергии значительно влияет температура воздуха. В летний период, КПД и соответственно на производство электрической энергии снижается за счет высоких температур окружающего воздуха. В данной статье представлен анализ КПД и возможные варианты его повышения.

Ключевые слова: газовая турбина, газотурбинная электростнация, КПД, температура воздуха, охлаждение воздуха.

Н.К.Дюсембекова, Д.Р. Умышев, А.А.Кибарин

ГТҚ-ның тиімділігі арттыру туралы

Түйіндеме. Мақалада газ турбиналық электр станцасының жұмысының нәтижелері талқылануда. Газтурбиналық электрстанцасының жазғы мезгілдегі ПӘК-нің төмендеуінің себебі, турбина компрессорының кірісіндегі қоршаған ауаның жоғары температурасы екені көрсетілген. Мақалада газ турбинасының ПӘК-інің төмендеу себебі мен оны көтерудің амалдары келтірліген.

Түйін сөздер: газ турбинасы, газтурбиналық электрстанцасы, ПӘК, ауа температурасы, ауа суыту.

УДК 621.472

С.Е. Кайназар

Научный руководитель - Н.Е. Балгаев, доктор PhD

Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева, Казахстан, г.Алматы

aurum198322@gmail.com

СНИЖЕНИЕ НАГРУЗОЧНЫХ ПОТЕРЬ И ПОТЕРЬ НА КОРОНУ НА ЛЭП С ПОМОЩЬЮ УМНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ SMART GRID

Аннотация. *Для повышения эффективности на линиях электропередач необходим комплексный подход, одно из решения – использование автоматизированных систем управления режимов по напряжению и реактивной мощности, которое существенно повышает эффективность использования адаптивных элементов «умной» сети. При этом фактором, влияющим на уровень потерь в сетях 220 кВ и выше, становится состояние погоды вдоль воздушных линий электропередачи. Создание системы учёта потерь на корону, использующей для расчёта уже имеющиеся в диспетчерских центрах данные телеизмерений, не требует существенных капитальных затрат, при этом даёт возможность проведения в реальном времени оптимизации режима по реактивной мощности и напряжению, снижению потерь электрической энергии в сетях и, следовательно, затрат на компенсацию потерь на оптовом рынке электроэнергии.*

Ключевые слова. *Потери на корону, Smart Grid, умные адаптивные сети.*

Энергетические проблемы, с которыми сталкивается мир, подразумевает коренным образом изменить инфраструктуру электроснабжения. Необходимо внедрить новейшие разработки в области автоматизации производственных процессов, создания адаптивных систем контроля и управления параметрами оборудования. В традиционной системе управления электроэнергетическими сетями процессы построены с учётом того, что условия внешней среды меняются относительно слабо. Основной задачей ставилось обеспечение в заданном диапазоне параметров режима. При этом диапазоны изменения параметров

достаточно широки и выбирались с целью минимизации количества управляющих воздействий, ограниченных возможностями оперативного персонала, а также техническими возможностями электросетевого оборудования.

На сегодняшний день характеристики РПН (авто-) трансформаторов и коммутационных аппаратов, расширяют возможности оперативного управления режимом работы электроэнергетической системы. Устанавливаются управляемые устройства компенсации реактивной мощности, позволяющие с высокой точностью и быстродействием поддерживать напряжение в сети на заданном уровне. Внедрение элементов сети с изменяемыми параметрами и высоким быстродействием позволяет пересмотреть принципы управления режимами электроэнергетической системы, которые обеспечат не только допустимые уровни основных параметров передачи электроэнергии, но и их оптимальные значения внутри допустимых границ. Современные системы управления должны в режиме реального времени учитывать внешние факторы (климатические явления, аварийные отключения, изменение генерации и потребления, ремонтные схемы и т.д.), что позволит повысить экономическую эффективность системы оперативно-технологического управления ЕЭС.

Главной задачей электроэнергетической сети является обеспечение эффективной, надёжной и качественной передачи электрической энергии от источников потребителям. При всем этом надёжность и качество характеризуются нормативными диапазонами режимных параметров. А задача эффективности подразумевает минимизацию затрат на транспорт электрической энергии.

Расходы на передачу электрической энергии складываются из затрат на компенсацию амортизации оборудования, а также оплаты технологического расхода электроэнергии. При этом затраты на амортизацию условно постоянны, а размер потерь сильно зависит от параметров режима. В связи с этим ключевым мероприятием по повышению эффективности работы электрической сети является оперативное управление параметрами режима с целью минимизации потерь электрической энергии. Эта задача решается с помощью оптимизации потоков активной и реактивной мощности. С учётом того, что потоки активной мощности обусловлены загрузкой генерирующих электростанций и регулируются только рыночными механизмами, основной задачей по повышению энергоэффективности становится управление потоками реактивной мощности. Задача оптимизации режима по реактивной мощности решается путём изменения уровней напряжения в узлах сети с учётом известных зависимостей составляющих потерь электрической энергии от уровня напряжения.

По данным годового отчёта АО «KEGOC» [1] фактические потери электроэнергии в сети АО «KEGOC» за 2016 год составили 2 513,2 млн кВт·ч, структура указанных потерь представлена на рисунке 1.

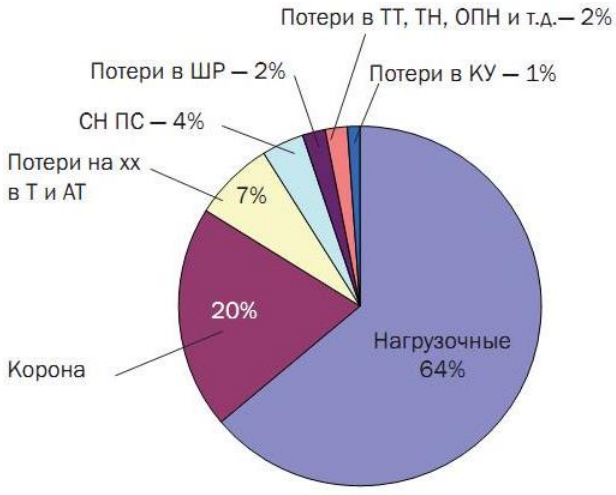


Рисунок 1 – Структура потерь электроэнергии линии АО «KEGOC» за 2016 год [1]

Как можно видеть из приведённой на рисунке 1 структуры ПЭ, основными составляющими являются потери энергии на нагрев проводов (64%) и на корону (20%). Рассмотрим более подробно именно эти две составляющие суммарных потерь электроэнергии. Так, «джоулевы» (нагрузочные) потери на нагрев проводников обратно пропорциональны квадрату напряжения сети. Потери мощности в воздушных линиях на коронирующий разряд пропорциональны напряжению в пятой степени [2]. Таким образом, соотношение величин нагрузочных потерь мощности и потерь на корону в линии и будет определять величину оптимального напряжения.

Нагрузочные потери изменяются сравнительно медленно и достаточно предсказуемо, в то время как потери мощности на корону заранее не известны и имеют сильную зависимость от погодных условий вдоль линии. При хорошей погоде, как правило, нагрузочные потери преобладают над потерями на корону, и оптимальное напряжение достигает верхней границы допустимого диапазона, ограниченного техническими характеристиками изоляции. Однако при ухудшении погоды (появление тумана, дождя, снега, изморози) потери на корону увеличиваются на 1-2 порядка и на первый план выходят потери на коронирующий разряд в воздушных линиях, размер которых может в несколько раз превышать нагрузочные потери. С учётом зависимости от пятой степени напряжения в таких режимах целесообразно снижать напряжение до минимального уровня, ограниченного условием сохранения устойчивости.

Определим, какое напряжение обеспечит минимум потерь в линии, учитывая, что потери на корону пропорциональны напряжению в пятой степени, а нагрузочные обратно пропорциональны квадрату напряжения. Тогда зависимость суммарных потерь от напряжения будет иметь вид:

$$P_{\Sigma}(U) = P_{\text{кс}}\left(\frac{U}{U_c}\right)^5 + P_{\text{нс}}\left(\frac{U_c}{U}\right)^2, \quad (1)$$

где U_c – напряжение за рассматриваемый период времени; $P_{\text{кс}}$ – среднее значение потерь мощности на корону за рассматриваемый период времени; $P_{\text{нс}}$ – среднее значение потерь мощности в проводах за рассматриваемый период времени.

При расчете нагрузочных потерь и потерь на корону по напряжению в конце линии получим:

$$P_{\Sigma}(U) = P_{\text{кс2}}\left(\frac{U_{2\text{опт}}}{U_2}\right)^5 + P_{\text{нс2}}\left(\frac{U_2}{U_{2\text{опт}}}\right)^2. \quad (2)$$

Для определения оптимального уровня напряжения в конце линии определим экстремумы данной функции, приравняв её производную по U нулю:

$$\frac{dP_{\Sigma}(U)}{d(U)} = 5P_{\text{кс2}}\frac{(U_{2\text{опт}})^4}{(U_2)^5} - 2P_{\text{нс2}}\frac{(U_2)^2}{(U_{2\text{опт}})^3} = 0,$$

тогда

$U_{2\text{опт}} = U_2 \sqrt[7]{\frac{0{,}4\ P_{\text{нс2}}}{P_{\text{кс2}}}}$ – оптимальное значение напряжения в конце линии.

Результаты расчета оптимального напряжения, обеспечивающего минимум потерь в линии приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты расчета оптимального напряжения

№	Величины	Значение
1	Продолжительность повышенных потерь на корону, ч	2,33
2	Среднее значение напряжения в конце ВЛ U_2, кВ	750,04
3	Среднее значение перетока активной мощности в конце ВЛ P_2, МВт	656,03
4	Среднее значение перетока реактивной мощности в конце ВЛ Q_2, МВар	147,09
5	Среднее значение потерь на корону, МВт	14,65
6	Среднее значение нагрузочных потерь $\Delta P_{\text{н}}U_2$, МВт	10,49
7	Суммарное значение потерь в линии $\Delta P_{\text{сум}}$, МВт	25,14
8	Значение оптимального напряжения в конце линии $U_{2\text{опт}}$, кВ	627,45
9	Суммарные потери при оптимальном напряжении $\Delta P_{\text{сум опт}}$, МВт	21,60
10	Возможный эффект снижения суммарных потерь, МВт	3,54

Из таблицы 1 ясно, что потери на корону (неблагоприятная погода вдоль линии) преобладают над нагрузочными потерями и значение оптимального напряжения ниже номинального значения. Проведение оптимизации режима за счёт регулирования напряжения без учёта повышенных потерь на корону могло бы привести к обратному эффекту. Таким образом, очевидно, что проведение оптимизации режимов сети по напряжению без учёта текущих потерь на корону невозможно и не правильно.

Для выявления таких режимов можно использовать данные метео датчиков, устанавливаемых по трассе воздушной линии. Однако данное мероприятие затратное. Альтернативой является использование автоматизированной системы, регистрирующей по оперативным данным параметров режима (телеметрической информации) всплески потерь на корону.

Принцип расчёта потерь на корону по данным телеметрической информации следующий. Нагрузочные потери, в отличие от потерь на корону, легко поддаются расчёту по данным активного сопротивления проводов, перетоков активной, реактивной мощности и напряжения, поступающих с датчиков телемеханики. Таким образом, имея значение суммарных потерь в линии, получаемых путём вычитания из активной мощности отдающего конца линии активной мощности её приёмного конца, а также значение нагрузочных потерь, можно легко определить значение потерь на корону. При этом довольно высокую погрешность телеизмерений удаётся компенсировать с помощью статистических методов регрессионного анализа. Зная в каждый момент времени расчётное значение потерь на корону, а также учитывая вышеприведённые зависимости потерь от уровня напряжения, можно в реальном времени осуществлять оптимизацию режима по напряжению и реактивной мощности с целью снижения суммарных потерь, выдавая управляющие сигналы на управляемые средства компенсации реактивной мощности, такие как СТК, УШР, СТАТКОМ, РПН трансформаторов, АРВ синхронных и асинхронизированных машин.

Подводя итоги, использование автоматизированных систем управления режимов по напряжению и реактивной мощности существенно повышает эффективность использования адаптивных элементов «умной» сети. При этом фактором, влияющим на уровень потерь в сетях 220 кВ и выше, становится состояние погоды вдоль воздушных линий электропередачи. Создание системы учёта потерь на корону, использующей для расчёта уже имеющиеся в диспетчерских центрах данные телеизмерений, не требует существенных капитальных затрат, при этом даёт возможность проведения в реальном времени оптимизации режима по реактивной мощности и напряжению, снижению потерь электрической энергии в сетях и, следовательно, затрат на компенсацию потерь на оптовом рынке электроэнергии.

Литературы:

1. Годовой отчет АО «KEGOC» 2016г.

2. Шаров Ю.В., Гаджиев М.Г, Измерение потерь мощности на корону в линиях сверхвысокого напряжения ОАО «ФСК ЕЭС» — ЭЛЕКТРО, 2010, №3, с. 19-23.

3. Линии электропередачи 345 кВ и выше. Перевод под редакцией В.В. Бургдсорфа. – М.: Энергия, 1980, с. 35.

С.Е. Кайназар

Smart Grid технологиялар көмегімен ЭБЖ жүктемелік және тәждік шығындарды төмендету

Түйіндеме. Электр беріліс желілерінің тиімділігн арттыру үшін кешенді тәсіл қажет, олардың бірі – кернеу және реактив қуат бойынша режимдерді басқарудың автоматтандырылған жүйесін енгізу болып табылады. Бұл жүйе «ақылды» торап адаптивті элементтерін пайдаланудың тиімділігін едәуір арттырады. Сонымен қатар, 220 кВ және одан жоғары кернеулі тораптарда шығындардың дәрежесіне әсер етуші фактор болып әуе электр беріліс желісі бойлап ауа-райының өзгеруі саналады. Есептеу үшін диспетчерлік орталықтардағы телеөлшеулер мәліметтерін пайдаланатын тәждік шығындарды есепке алатын жүйені жасау үлкен капитал шығындарды қажет етпейді, сонымен бірге реал уақытта реактив қуат және кернеу бойынша режимді оңтайландыруға, тораптарда электр энергия шығындарын төмендетуге мүмкіндік береді.

Түйін сөздер. Тәждік шығындар, Smart Grid, ақылды адаптивті тораптар.

S.E. Kainazar
Reducing load losses and corona losses on power lines using Smart Grid technologies
Resume. To increase efficiency on power transmission lines, an integrated approach is important, while one of the solutions is the use of automated voltage and reactive power control systems, which significantly increases the efficiency of using adaptive smart grid elements. At the same time, the condition affecting the level of losses in 220 kV networks and above is the weather condition along the overhead power transmission lines. The creation of a system for calculating the loss of the crown, which uses the telemetry data already available in the control centers, does not require significant capital expenditure, while enabling real-time optimization of the regime for reactive power and voltage, reducing losses of electrical energy in the networks and, consequently, costs for compensation of losses in the wholesale electricity market.
Keywords. The loss on the crown, Smart Grid, smart adaptive networks.

УДК 621.472

Y. Khidolda, R.A. Kaspambayev, A. Karaman
Satbayev University, Republic of Kazakhstan, Almaty
erkin_kh@mail.ru

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE EXPERIMENTAL PES

Abstract. *To enhance the efficiency of the photoelectrostations (PES), a comprehensive approach is required, one of the solutions is the application of the tracking system for the movement of the Sun. The paper presents a comparative analysis of the volt-ampere characteristics of solar panels of low-power PES in a fixed position with a model that changes its spatial position in the daytime. Virtually according to the SAM program, the annual values of the electricity energy and capacity production were calculated and demonstrated. The tests at the experimental PES proved the increase in system performance due to tracking the movement of the Sun along the ecliptic.*
Keywords. *Solar power engineering, photoelectrostation, solar tracking systems, volt-ampere characteristic.*

For Kazakhstan, with its medium-high level of solar insolation in all areas, the transformation of solar energy has great potential and practical benefits. Considering the vastness of the territories and the low population density, it is a suitable solution to the problem of electricity supply to remote production units, settlements, farms, agricultural lands located outside power lines.

Increasing the performance of the solar panel is the most urgent problem of modern photovoltaics. While, the workflow in batteries, controllers, inverters is optimized to a high level, there are many factors in solar batteries that reduce the effectiveness of their operation. Therefore, consideration of ways to increase the productivity of solar batteries and technical implementation under experimental conditions was the main task of the research team, and some results of the work were presented in this article.

For conducting research work, an experimental PES was used, developed by teachers of the Power Engineering department. Autonomous solar power system consists of supporting structure, solar panels, controller, charger, batteries and inverter.

As solar cells, three polycrystalline solar panels manufactured by Chinaland Solar Energy with a nominal power of 250 W each (1000 W / m2 light testing), 35.5 V rated voltage (open-circuit voltage 44 V), short-circuit current 7.04 A were used. The efficiency of the panel is 17%. The operating temperature range is -40 ° C to + 85 ° C. The size of the solar module is 1650x992x40 mm.

The tests were carried out at the polygon of KazNRTU named after K.I.Satpayev. Place of testing: Almaty, Satpayev Street, 22. Coordinates of the place: 43.236862 NW, 76.932477 WD.

Based on the results of practical and virtual tests (in the program SAM 2017.9.5), a comparative analysis of the work of the standard and experimental PES using solar tracking technology was conducted to determine the most efficient and economically feasible option (Table 1).

Table 1 - The main features of various options for PES

Option of system	Average monthly output of electric power (kWh)	Average power (kW)	Annual electricity production (kWh)	Efficiency of the panel (%)
Standard PES	87,9	0,41	1055	14,6
PES with the solar tracking systems	114,8	0,54	1378	19

The solar power plant without additional technical equipment showed a low level of absorption of solar radiation, and, consequently, of the generated power. Its level of average monthly energy is sufficient for moderate feeding of small remote production units, farms, agricultural lands located outside power lines. The annual electricity produced by a standard PES without a tracking system is shown in Figure 1.

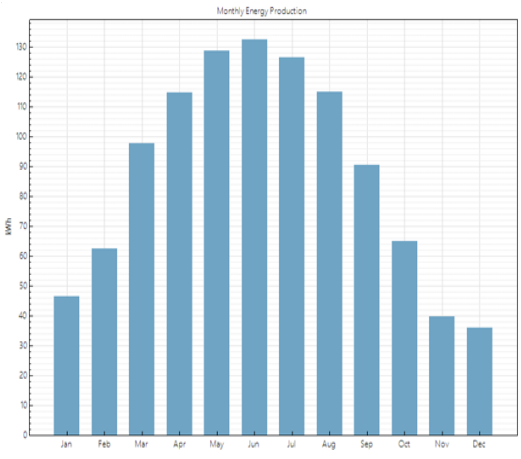


Figure 1 – The annual electricity production of the standard PES

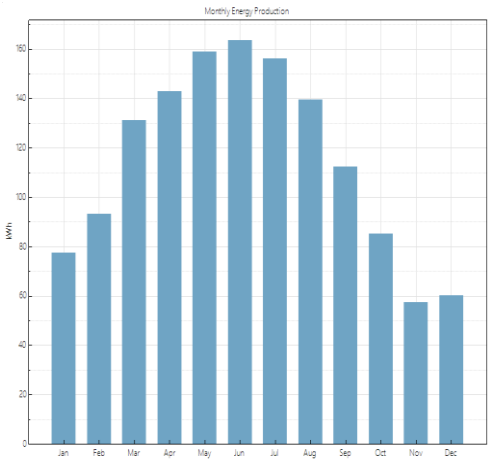


Figure 2 – The annual electricity production of the PES with the solar tracking systems

The photoelectrostation with a solar tracking system showed a significant increase in electricity generation, a reduction in the payback period, while there are maintaining the former reliability, and a slight increase in electric losses to the servomotor is observed. The diagram of the annual output of electric power from a power plant with a solar tracking system is shown in Figure 2.

The solar tracking system, integrated in the photovoltaic power system, significantly improved the absorption of radiation in the morning and evening hours. A comparative graph of the daily absorption of solar radiation is shown in Figure. 3.

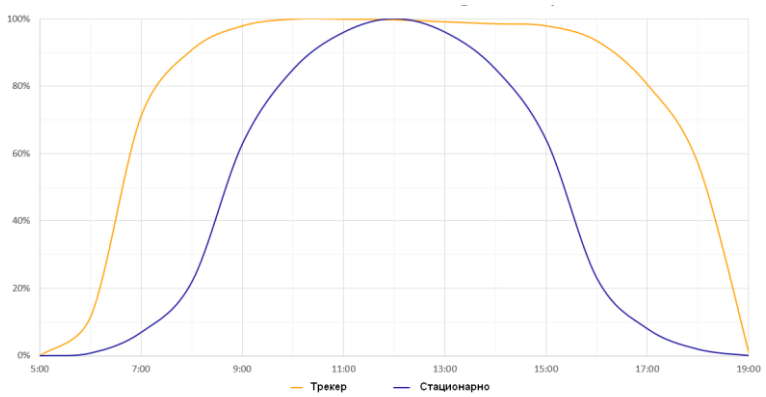


Figure 3 – The daily absorption of solar radiation in percent

The difference between a sample with a fixed spatial position and an analogue with an active system for tracking the Sun demonstrates an increase in the efficiency of the entire installation, by capturing 99.6% of the direct rays and 100% of the scattered radiation practically throughout the entire daylight hours. Unlike the standard installation, fixed in one place and located in the optimal position to the Sun, only a small part of the light day. This especially affects to the uptake in post-dawn and pre-sunset hours. Consequently, the rotation of the panel, from east to west during the day and from north to south during the year, minimizes the loss of absorption of the energy's potential maximum coming to the earth's surface.

An important fact in the evidence base of the effectiveness of using the tracking system for the Sun is a constant increase in the energy absorbed by the batteries, irrespective of its initial quality and quantity. Thus, in Figures 4 and 6, the daily volt-ampere characteristic (VAC) of a static PES was demonstrated, respectively, in clear-sky and partly-cloudy day. On the other hand (Figures 5, 7), there is a daily VAC constructed on the basis of PES data, using the module for tracking the Sun.

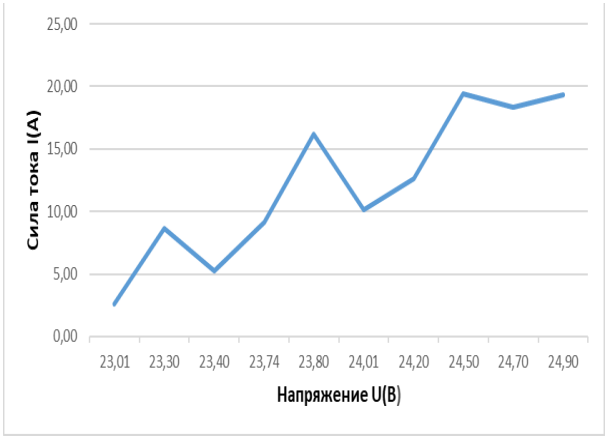


Figure 4 - Volt-ampere characteristic of the standard model on a clear-sky day

Figure 5 - Volt-ampere characteristic of the model with the solar tracking systems on a clear-sky day

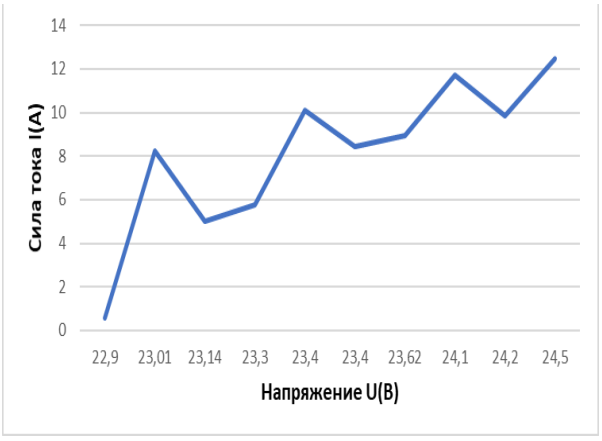


Figure 6 - Volt-ampere characteristic of the standard model on a partly-cloudy day

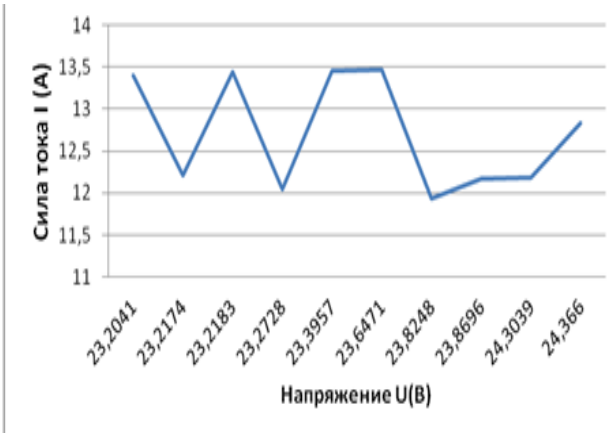


Figure 5 - Volt-ampere characteristic of the model with the solar tracking systems on a partly-cloudy day

Based on the data given in the current-voltage characteristics, the power produced during a light day with a change in the value of insolation and the ratio of direct and scattered radiation will be stable by 20-35% higher in the experimental model with tracker.

The analysis of the experimental models of the photoelectric power station revealed a qualitative difference between the sample using the technology of tracking the Sun, whose overall efficiency of the system is 35% higher than the standard fixed model has. This difference in efficiency

significantly increases the limited daily volume of electric power of objects with insufficient access to power networks, increasing the possibilities for its implementation and improving the quality of life of the consumer. Considering the simplicity of the design and the adaptability to nomadic lifestyle or to frequent change of location, which allows a rapid deployment and installation of the system, it is possible to admit this low-power PES sample, as the highly optimal solution for autonomous operation in any region of Kazakhstan, in terms of efficiency and economy.

References:

1. Electronic resource https://rg.ru/2016/05/24/novye-solnechnye-elementy-ustroili-revoliuciiu-v-alternativnoj-energetike.html

2. X. Huang, X. Zhang and H. Jiang, "Photovoltaically Self-Charging Cells with WO3•H2O /CNTs/PVDF Composite," RSC Advances, 6, pp. 96490-96494, 2016.

3. Galowey T. Solar House: A Guide for the Solar Designer. – Elsevier, 2004. – 216 p.

4. Miller D. Selling Solar. The Diffusion of Renewable Energy in Emerging Markets. – London: Sterling, VA, 2009. – 306 p.

Е. Хидолда, Р. А. Каспамбаев, А. Қараман

Сынақтық ФЭС жұмысына салыстырмалы талдау жасау

Түйіндеме. Фотоэлектростанция (ФЭС) тиімділігін жоғарылату үшін кешенді шаралар атқарылуы керек, солардың бірі - Күннің қозғалысын қадағалау жүйесін қолдану. Бұл жұмыста аз қуатты ФЭС күн панельдерінің қозғалыссыз орналасуы және күн сәулесінің тәуліктегі өзгерісіне қатысты қозғалып орналасуындағы вольт-амперлік сипаттамаларына салыстырмалы талдау жасалған. Жылдық өндірілетін электр энергиясы мен қуаты SAM бағдарламасы бойынша виртуалды түрде есептеліп, график түрінде келтірілді. Сынақтық ФЭС-те жүргізілген өлшеулер, эклиптика бойынша Күннің қозғалысын қадағалау жүйесін қолдануда тиімділікті арттыратынын дәлелдеді.

Түйін сөздер. Гелиоэнергетика, фотоэлектростанция, Күннің қозғалысын қадағалау жүйесі, вольт-амперлік сипаттама.

Е. Хидолда, Р. А. Каспамбаев, А. Қараман

Сравнительный анализ работы экспериментальной ФЭС

Аннотация. Для повышения эффективности фотоэлектростанции (ФЭС) необходим комплексный подход, одно из решения – это применения системы слежения за движением Солнца. В работе представлен сравнительный анализ вольт - амперных характеристик солнечных панелей ФЭС малой мощности с фиксированным положением и меняющим свое пространственное положение в течение светового дня. Виртуально по программе SAM рассчитаны и продемонстрированы годовые значения производимой электрической энергии и мощности. Испытания на экспериментальной ФЭС доказали повышение производительности системы за счет слежения за движением Солнца по эклиптике.

Ключевые слова. Гелиоэнергетика, фотоэлектростанция, система слежения за Солнцем, вольт - амперная характеристика.

УДК 621.311.25

С.А. Минажова

Научный руководитель - Н.К. Дюсембекова, зав. кафедры «Энергетика», доктор PhD

Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева, Казахстан, г.Алматы

s.minazhova@gmail.com

ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОДКЛЮЧЕНИЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ «БУРНОЕ СОЛАР - 1» К ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ СЕТЯМ КАЗАХСТАНА

Аннотация. *В данной статье анализируется нынешнее состояние электроэнергетики Казахстана, экономические и экологические аспекты, влияющие на ее развитие. Представлены целевые показатели Концепции по переходу Республики Казахстан к «зеленой» экономике. Проанализировано развитие существующих источников возобновляемой энергии на территории Казахстана, в частности развитие солнечных электростанции в Южных областях Республики. По данным солнечной электростанции «Бурное Солар-1» Жуалинского*

района, Жамбылской области произведен расчет экономической эффективности подключения солнечной станции к электрическим сетям 220кВ. Расчет основан на вычислении величины снижения потерь мощности в рассматриваемой сети при подключении солнечной электростанций, в зависимости от погодных условий, затем вычислением затрат на возмещение потерь электроэнергии, экономия которых является обоснованием эффективности подключения солнечной электростанции «Бурное Солар-1».

Ключевые слова: *возобновляемые источники электроэнергии (ВИЭ), солнечные электростанций (СЭС), «зеленая» экономика, потери мощности, затраты на возмещение потерь, тарифы ВИЭ.*

Топливно-энергетический комплекс (ТЭК) Казахстана является основным источником энергообеспечения, которое оказывает огромное влияние на развитие экономики, делая ее конкурентоспособным на мировых рынках. Однако, стоит отметить, что именно ТЭК оказывает негативное воздействие на окружающую среду в виде выбросов парниковых газов. Загрязнение окружающей среды происходит по всей цепочке производства топливных ресурсов – добычи, транспортировки, переработки – и получения тепла и энергии. При этом страдает население как небольших поселков, так и крупных городов, и мегаполисов, где суммируется воздействие загрязняющих веществ от выбросов ТЭК, промышленности и интенсивно нарастающих транспортных потоков. Таким образом, снижение негативного воздействия на окружающую среду и повышение качества жизни населения является основной задачей развития энергетики и экономики Казахстана.

Данная задача легла в основу Концепции по переходу Республики Казахстан к «зеленой» экономике (Указ Президента РК от 30 мая 2013 года № 577), ставшей одним из базовых документов системы государственного планирования, определяющим приоритеты долгосрочного устойчивого развития общества. В этой связи, установленные Концепцией целевые показатели в части энергетики связаны с развитием альтернативных источников энергии, расширением газовой генерации, снижением выбросов парниковых газов и энергоэффективностью [1].

Таблица 1.1 - Целевые показатели концепции перехода к «зеленой» экономике

Сектор	Описание цели	2020 г.	2030 г.	2050 г.
Энергоэффективность	Снижение энергоемкости ВВП от уровня 2008 г	25% (10% к 2015 г.)	30%	50%
Электроэнергетика	Доля альтернативных источников[1]	3%.	30%	50%
	Доля газовых электростанций	20%[2]	25%[2]	30%
	Газификация регионов	Акмолинская и Карагандинская обл.	Северн. и Восточ. обл.	
	Снижение относительно текущего уровня выбросов углекислого газа	Уровень 2012 года	-15%	-40%

[1] Солнечные электростанции, ветряные электростанции, гидроэлектростанции, атомные электростанции

[2] С переводом теплоэлектростанций в крупнейших городах на газ при наличии доступных объемов газа и приемлемой цене на газ

Согласно таблице, в Казахстане к 2030 году снижение энергоемкости ВВП достигнет 30% и к 2050 году 50%, а доля альтернативных источников энергии в выработке электроэнергии должна составить 50% к 2050 году. В этом плане Казахстан обладает всеми необходимыми ресурсами.

Для территории Казахстана наиболее перспективны следующие виды возобновляемых источников энергии: ветроэнергетика; малые гидроэлектростанции; солнечные установки для производств тепловой и электрической энергии. Одним из наиболее развивающихся видов возобновляемых источников энергии в стране выступают солнечные электростанции (СЭС). С географической и метеорологической точки зрения Казахстан является благоприятной страной для строительства СЭС. Количество солнечных часов составляет 2200-3000, а средняя

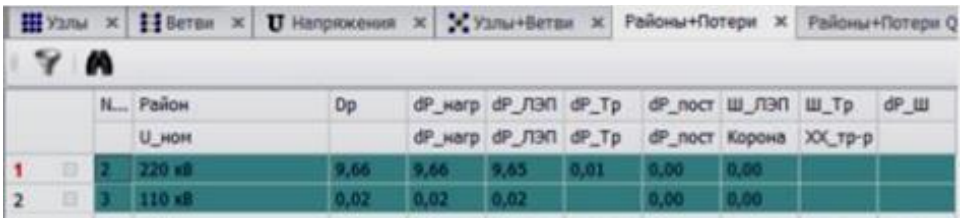
за год пиковая мощность доходит до 1200 Вт/м2. Потенциально возможная выработка солнечной энергии оценивается специалистами в 2,5 млрд. кВт/ч в год[2]. Единственным сдерживающим фактором быстрого развития солнечной энергетики в Казахстане было отсутствие производства собственных элементов для солнечных станций, но, запуск завода, компанией ТОО «Astana Solar» в конце 2012г., по производству фотоэлектрических модулей устранило это препятствие и стало началом бурного развития этого вида зеленой генерации.

Широкое распространение строительства СЭС получила Южно-Казахстанская область. Так, в 2012 году, в Кордайском районе Жамбылской области была введена в эксплуатацию первая в Казахстане промышленная солнечная электростанция «Отар» с мощностью 7МВт. Через три года в той же Жамбылской области, но в Жуалинском районе была запущена первая очередь гораздо более мощной станции – «Бурное Солар - 1», мощность которого составило 50МВт. Еще две крупные СЭС мощностью 50МВт каждая на стадии строительства в Кызылординской и Жамбылской областях.

В настоящее время особое внимание привлекает СЭС «Бурное Солар-1», которая была введена в эксплуатацию в июле 2015г. Площадь объекта составляет 150 га и имеет 3 отдельных блока: 192 тыс. солнечных панелей для выработки электроэнергии, 32 пары преобразователей постоянного тока в переменный и трансформатор 10/220кВ для подключения к линии 220кВ. В среднем СЭС «Бурное Солар-1» может вырабатывать 73,1 млн. киловатт часов электроэнергии в год [3]. Данная электростанция интересна тем, что она стала катализатором для инвесторов, которые увеличивают объем строительства СЭС в нашей Республике.

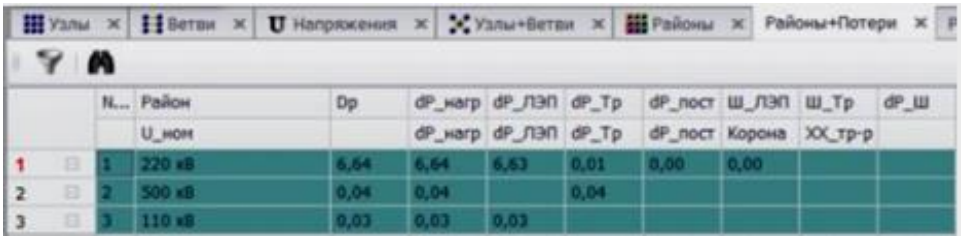
Экономическая эффективность от присоединения СЭС заключается в снижении затрат на возмещение потерь электрической энергии. Для расчёта снижения затрат необходимо вычислить величину снижения потерь при присоединении СЭС.

Согласно имеющимся данным (см. Рис.1-6) по потерям мощности рассматриваемой сети до и после присоединения СЭС, вычислим величину снижения потерь.



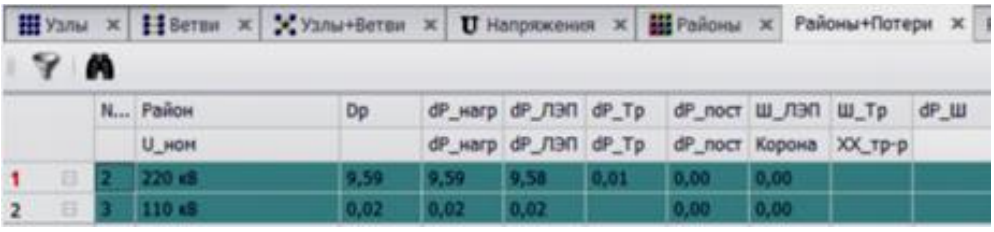
	N...	Район	Dp	dP_нагр	dP_ЛЭП	dP_Тр	dP_пост	Ш_ЛЭП	Ш_Тр	dP_Ш
		U_ном		dP_нагр	dP_ЛЭП	dP_Тр	dP_пост	Корона	XX_тр-р	
1	2	220 кВ	9,66	9,66	9,65	0,01	0,00	0,00		
2	3	110 кВ	0,02	0,02	0,02		0,00	0,00		

Рисунок 1 - Потери с рассматриваемой сети без подключения СЭС в зимний максимум на 2017 год



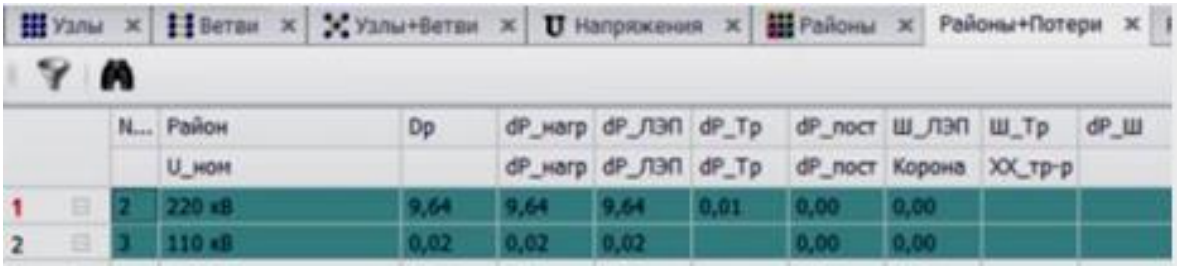
	N...	Район	Dp	dP_нагр	dP_ЛЭП	dP_Тр	dP_пост	Ш_ЛЭП	Ш_Тр	dP_Ш
		U_ном		dP_нагр	dP_ЛЭП	dP_Тр	dP_пост	Корона	XX_тр-р	
1	1	220 кВ	6,64	6,64	6,63	0,01	0,00	0,00		
2	2	500 кВ	0,04	0,04		0,04				
3	3	110 кВ	0,03	0,03	0,03					

Рисунок 2 - Потери с рассматриваемой сети без подключения СЭС в летний минимум на 2017 год



	N...	Район	Dp	dP_нагр	dP_ЛЭП	dP_Тр	dP_пост	Ш_ЛЭП	Ш_Тр	dP_Ш
		U_ном		dP_нагр	dP_ЛЭП	dP_Тр	dP_пост	Корона	XX_тр-р	
1	2	220 кВ	9,59	9,59	9,58	0,01	0,00	0,00		
2	3	110 кВ	0,02	0,02	0,02		0,00	0,00		

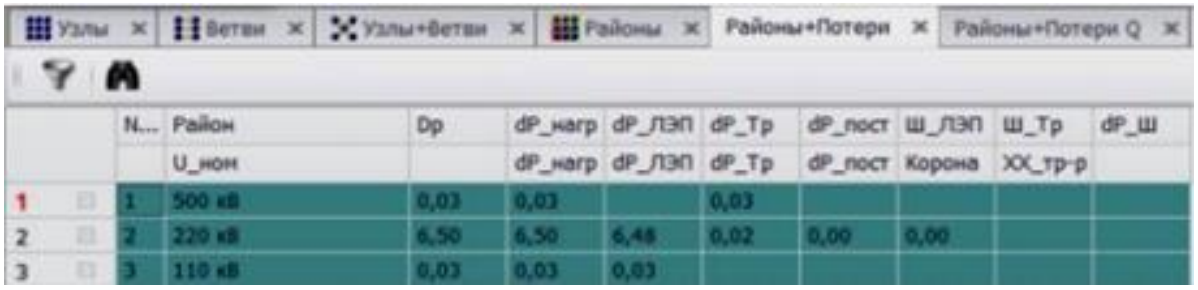
Рисунок 3 - Потери с рассматриваемой сети с подключением СЭС в зимний максимум на 2017 год при ясной погоде



Узлы | Ветви | Узлы+Ветви | Напряжения | Районы | Районы+Потери

	N...	Район	Dp	dP_нагр	dP_ЛЭП	dP_Тр	dP_пост	Ш_ЛЭП	Ш_Тр	dP_Ш
		U_ном		dP_нагр	dP_ЛЭП	dP_Тр	dP_пост	Корона	ХХ_тр-р	
1	2	220 кВ	9,64	9,64	9,64	0,01	0,00	0,00		
2	3	110 кВ	0,02	0,02	0,02		0,00	0,00		

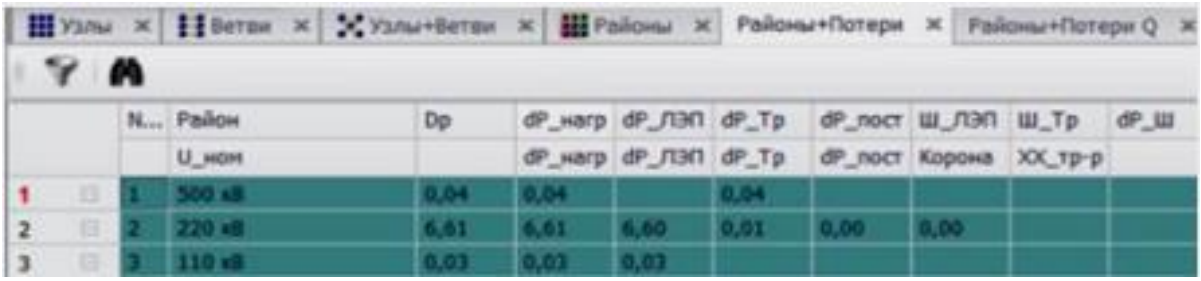
Рисунок 4 - Потери с рассматриваемой сети с подключением СЭС в зимний максимум на 2017 год при пасмурной погоде



Узлы | Ветви | Узлы+Ветви | Районы | Районы+Потери | Районы+Потери Q

	N...	Район	Dp	dP_нагр	dP_ЛЭП	dP_Тр	dP_пост	Ш_ЛЭП	Ш_Тр	dP_Ш
		U_ном		dP_нагр	dP_ЛЭП	dP_Тр	dP_пост	Корона	ХХ_тр-р	
1	1	500 кВ	0,03	0,03		0,03				
2	2	220 кВ	6,50	6,50	6,48	0,02	0,00	0,00		
3	3	110 кВ	0,03	0,03	0,03					

Рисунок 5 - Потери с рассматриваемой сети с подключением СЭС в летний минимум на 2017 год при ясной погоде



Узлы | Ветви | Узлы+Ветви | Районы | Районы+Потери | Районы+Потери Q

	N...	Район	Dp	dP_нагр	dP_ЛЭП	dP_Тр	dP_пост	Ш_ЛЭП	Ш_Тр	dP_Ш
		U_ном		dP_нагр	dP_ЛЭП	dP_Тр	dP_пост	Корона	ХХ_тр-р	
1	1	500 кВ	0,04	0,04		0,04				
2	2	220 кВ	6,61	6,61	6,60	0,01	0,00	0,00		
3	3	110 кВ	0,03	0,03	0,03					

Рисунок 6 - Потери с рассматриваемой сети с подключением СЭС в летний минимум на 2017 год при пасмурной погоде

Так в зимний максимум и летний минимум в ясную погоду потери мощности снижаются на величину, равную:

$$\Delta P_{ЗМ}=9,66-9,59=0,07 \text{ МВт} = 70 \text{ кВт},$$

$$\Delta P_{ЛМ}=6,64-6,5=0,14 \text{ МВт} = 140 \text{ кВт}.$$

Потери в пасмурную погоду в зимний максимум и летний минимум потери мощности снижаются на следующие величины:

$$\Delta P_{ЗМ}=9,66-9,64=0,02 \text{ МВт} = 20 \text{ кВт},$$

$$\Delta P_{ЛМ}=6,64-6,61 = 0,03 \text{ МВт} =30 \text{ кВт}.$$

Исходя из наблюдений за временем восхода и захода солнца, в летнее время СЭС может вырабатывать электрическую энергию 14 часов, а зимой с 6 часов в сутки. Также известно (Рисунок 7), что характерных летних суток в году 183, из них 37 пасмурных, зимних – 182, из них 91 пасмурных.

Количество часов работы СЭС в ясную и пасмурную погоду:
- летом:

$$t_Л=(183-37)\cdot14=2044 \text{ часа},$$

$$t_Л=37\cdot14=518 \text{ часов}.$$

- зимой:

$$t_З=(182-91)\cdot6=546 \text{ часов},$$

$$t_З=91\cdot6=546 \text{ часов}.$$

Годовые потери электроэнергии рассчитываются по формуле (1):

$$\Delta W_{год}=\Delta P\cdot t, \quad (1)$$

где ΔР– потери активной мощности в сети;
t –время.

Данные по работе ТОО "Бурное-Solar-1" СЭС "Бурное" в зимнее время

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
октябрь	Я	П	П	П	Я	Я	Я	Я	Я	Я	Я	Я	Я	Я	Я	П	Я	П	П	Я	Я	Я	Я	Я	Я	Я	Я	П	Я	П	Я
ноябрь	Я	Я	П	П	Я	Я	П	Я	П	П	Я	Я	Я	Я	Я	Я	Я	П	П	П	Я	Я	Я	Я	Я	Я	Я	Я	П	П	
декабрь	П	П	П	П	П	Я	Я	Я	Я	Я	Я	П	П	П	П	Я	Я	П	П	Я	П	П	Я	Я	П	П	Я	Я	Я	Я	П
январь	П	Я	Я	Я	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	Я	Я	Я	П	П	П	П	П	Я	Я	П	П	П	П	П
февраль	Я	Я	П	П	П	Я	Я	Я	Я	Я	Я	Я	Я	П	П	П	П	П	Я	Я	П	Я	Я	П	П	П	П	П			
март	П	П	П	П	П	Я	Я	Я	П	П	Я	Я	П	Я	П	П	П	П	П	П	П	Я	Я	П	П	П	П	Я	Я	П	Я
																									Я	-	91		П	-	91

Данные по работе ТОО "Бурное-Solar-1" СЭС "Бурное" в летнее время

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
апрель	П	П	П	П	П	П	Я	Я	Я	Я	П	Я	П	Я	Я	Я	П	П	Я	Я	П	П	Я	Я	Я	Я	Я	П	П	Я	
май	Я	Я	Я	Я	Я	П	Я	Я	Я	П	Я	Я	Я	Я	Я	П	П	П	П	Я	Я	Я	П	Я	Я	Я	Я	Я	Я	Я	Я
июнь	Я	Я	Я	П	Я	П	Я	Я	Я	Я	Я	Я	П	П	Я	Я	Я	Я	Я	Я	Я	Я	Я	П	Я	Я	П	Я	Я	Я	
июль	Я	Я	Я	Я	Я	Я	Я	Я	Я	Я	Я	П	П	Я	Я	Я	Я	Я	Я	Я	Я	Я	Я	Я	Я	Я	Я	Я	Я	Я	Я
август	Я	Я	П	П	Я	Я	Я	Я	Я	Я	П	Я	Я	Я	Я	Я	Я	Я	Я	Я	Я	Я	Я	Я	Я	Я	Я	Я	Я	Я	Я
сентябрь	Я	Я	Я	П	Я	Я	Я	Я	Я	Я	Я	Я	Я	Я	Я	Я	Я	Я	Я	Я	Я	Я	Я	Я	Я	Я	П	П	П	П	
																									Я	-	146		П	-	37

Рисунок 7 – Работа СЭС в ясную и пасмурную погоду

Таким образом, в течение года во время работы СЭС потери электрической энергии в сетях 220 кВ снизятся на величину:

$$\Delta W_{год}=70\cdot546+20\cdot546+140\cdot2044+30\cdot518 = 350\ 840 \text{ кВт·ч}$$

Затраты на возмещение потерь электрической энергии рассчитываются по формуле (2):

$$З_{пот}=\Delta W_{год}\cdot Т, \quad (2)$$

где $\Delta W_{год}$ – объём годовых потерь электроэнергии;
Т – тариф на услуги по передаче электрической энергии.
Зная величину тарифа на услуги по передаче и распределению электроэнергии по сетям ТОО «ЖЭС» 5,32 тенге за 1 кВт/ч, без НДС, найдём величину, на которую снижаются затраты на потери электрической энергии в сети во время работы СЭС:

$$З_{пот}=350\ 840\cdot5,32=1\ 866\ 470 \text{ тенге/год}$$

Экономия этих затрат, а также покупка электрической энергии по фиксированному тарифу в размере 34,61 тенге/кВт·ч (без учёта НДС) для СЭС ТОО «РФЦ по ВИЭ» позволяют покрыть затраты на строительство объекта с использованием ВИЭ.

Литературы:

1. http://aues.kz/energetika_2050.pdf
2. https://www.kursiv.kz/news/industry-issues/vnimanie-rk-k-solnecnoj-energii-ne-slucajno/
3. Фотоэлектрическая солнечная станция «Бурное Солар-1» Этап 1. Общее резюме проекта. http://bs-1.kz/files/pdf/NTS_ru.pdf
4. Утвержденные тарифы на возобновляемые источники энергии http://astanasolar.kz/ru/news/utverzhdeny-tarify-na-vozobnovlyaemye-istochniki-energii

С.А. Минажова

«Бурное Солар-1» күн электр станциясының Қазақстан электр желілеріне қосылуының экономикалық тұрғыдан тиімділігін бағалау

Түйіндеме. Бұл мақалада Қазақстан электрэнергетикасының қазіргі кездегі дамуы, оған әсер ететін экономикалық және экологиялық аспектілеріне талдау жүргізілген. Қазақстан Республикасының «жасыл» экономикаға көшу тұжырымдамасының негізгі көрсеткіштері ұсынылған. Қазақстанда жаңартылған энергия көздерінің дамуы, әсіресе Республикамыздың Юңтүстік аймақтарында күн электр станцияларының дамуына талдау жүргізілді. «Бурное Солар-1» күн электр станциясының ақпараттары негізінде Қазақстанның электр желілеріне қосылуының экономикалық тұрғыдан тиімділігін бағалау үшін есеп жасалынды. Қарастырылып отырылған аймақ үшін ең біріншіден күн электр станциясы қосылған кезде, ауа райының жағдайына байланысты, қуат шығынының азайған мөлшері анықталды. Содан соң, сол шығындарды өтеуге жұмсалатын төлем ақы мөлшері есептелінеді. Осы есептелінген төлем ақы мөлешрін үнемдеу арқылы «Бурное Солар-1» күн электр станциясының электр желілеріне қосылуының экономикалық тұрғыдан тиімділігі бағаланған.

Түйін сөздер: жаңартылатын энергия көздері (ЖЭК), күн электр станциясы (КЭС), «жасыл» экономика, қуат шығыны, ЖЭК тарифтері, қуат шығыны үшін өтемақы құны.

S.A. Minazhova

Estimation of economic efficiency of solar power station "Burnoe Solar-1" connected to electric networks of Kazakhstan

Resume. This article analyzes the current state of the electric power industry in Kazakhstan, the economic and environmental aspects that affect its development. The target indicators of the Conception on the transition of the Republic of Kazakhstan to the "green" economy are presented. The development of existing sources of renewable energy in the territory of Kazakhstan, especially the development of solar power stations in the Southern regions of the Republic, is analyzed. According to the Solar Power Station "Burnoe Solar-1" in Zhambyl Region, the economic efficiency of connecting the solar station to 220 kV electric networks has been calculated. The calculation is based on calculating the amount of power loss reduction in the network under consideration when connecting solar power plants, depending on the weather conditions, then calculating the costs of reimbursement of energy losses, the savings of which are justification of the connection efficiency of the solar power plant "Burnoy Solar-1".

Keywords: renewable energy sources (RES), solar power plants (SPS), "green" economy, power losses, costs for compensation of losses, RES tariffs.

УДК 635.63.(574)

Ж.Б. Сагындыкова[1], А.К. Ожикенова[2]

Научный руководитель – М.Ж. Хазимов, профессор, кандидат технических наук
Казахский национальный аграрный университет, Казахстан, г.Алматы
[1]Казахский национальный аграрный университет, Казахстан, г.Алматы
[2]Казахский национальный университет им. Аль-Фараби, Казахстан, г.Алматы
sagyndykova.89@gmail.com

МОБИЛЬНАЯ ГЕЛИОСУШИЛЬНАЯ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ СУШЕННЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ ФРУКТОВ

Аннотация. *В статье предложена усовершенствованная конструкция мобильной гелиосушильной установки, обеспечивающая снижения энергозатрат и повышения интенсификации процесса сушки плодов, ягод и овощей. Рассмотрены естественные пути перемещения этих стеллажей за счет изменения неравномерности момента инерции опорного круглого кронштейна. Применение для сушки плодов и винограда широко используемого, например, в Средней Азии, воздушно-солнечного способа на открытых или*

специализированных площадках не всегда приемлемо и экономически оправдано для распространенных крестьянских и фермерских хозяйств. Для таких производителей сушеных продуктов более эффективным является использование мобильных (передвижных) сушильных установок (МСУ). В Казахстане производители плодоовощной продукции находятся, как правило, на значительном расстоянии от населенных пунктов и друг от друга. Это предъявляет специальные требования к параметрам и производительности МСУ. По данным Гидрометеорологической службы, в регионе число солнечных дней в году составляет порядка 300, что эквивалентно числу солнечных часов за год 2850, которое является достаточно хорошим показателем по уровню солнечной радиации.

Ключевые слова. *Мобильная гелиосушильная установка, подвижные стеллажи, интенсификация процесса сушки, момент инерции, плодоовощная продукция, воздушно-солнечный способ.*

В настоящее время исследованию процесса сушки в мобильных сушильных установках посвящены множество научных трудов. Вместе с тем, практика использования мобильных сушильных установок требует постоянное совершенствование и повышение его производительности, а также учет особенностей хозяйственной деятельности производителей.

Главная проблема сушки сельхозпродуктов, это - высокие энергозатраты, снижение которых возможно при следующих условиях:

- оптимизация процесса и конструктивных размеров;
- разработка более прогрессивных методов сушки и технических средств для их осуществления;
-использование возобновляемых источников энергии, в частности, на энергию Солнца.

Анализируя литературные источники, авторы исследования при выборе типа гелиосушилки основываются на двух критериях, это сокращение продолжительности процесса сушки и улучшение качества продукта. Вследствие чего принятые конструктивные схемы установок дороже и к тому же не совершенны, то есть эффективность становиться относительно низкой.

Для широкого внедрения в агропромышленный комплекс МСУ стоит обратить особое внимание на простую и дешевую конструкцию.

Учитывая изложенное, в данной статье предлагается один из эффективных путей снижения энергозатрат и повышения интенсификации процесса сушки плодов, ягод и овощей на основе разработки мобильной гелиосушилки с подвижными стеллажами (МГСПС) карусельного типа с естественным перемещением. Также важное внимание уделено формам сушильной камеры тоннельного типа. Схема предлагаемой установки представлена на рисунке 1. Для сравнения процесса сглаживания температурных слоев, приведены две формы камер тоннельного типа: прямоугольная и цилиндрическая. Поверхность сушильных камер выполнена прозрачной пленкой. В обоих камерах предусмотрена естественная вентиляция 2. В нижней части предусмотрен аккумулятор тепла 4. На рисунке 1 приведена конструкция подвижных стеллажей карусельного типа 6 с размещением его в прямоугольной и цилиндрической камерах сушки. Сушильное устройство выполнено с возможностью его установки на шасси с соответствующими колесами для транспортировки на значительные расстояния. Предлагаемая установка работает следующим образом. В дневное время солнечные лучи проходят через прозрачные слои пленок аккумулятора тепла 3 и камеры 4 и нагревают воздух в них. Теплый воздух поступает в сушильную камеру 2, где используется для сушки сырья.

В работе будут рассматриваться следующие основные задачи:

- Обзор и анализ современных способов и средств сушки плодов, ягод и овощей на мобильных установках;
- Обосновать параметры и разработать рациональную МСУ с высокой производительностью за счет смещения подвижных стеллажей карусельного типа;

- Теоретическое и экспериментальное обоснование и расчет технологических параметров и режимов работы МСУ с подвижными стеллажами в зависимости от внешних условий;

- Экономическое обоснование технологического процесса сушки и эффективности использования МСУ с подвижными стеллажами.

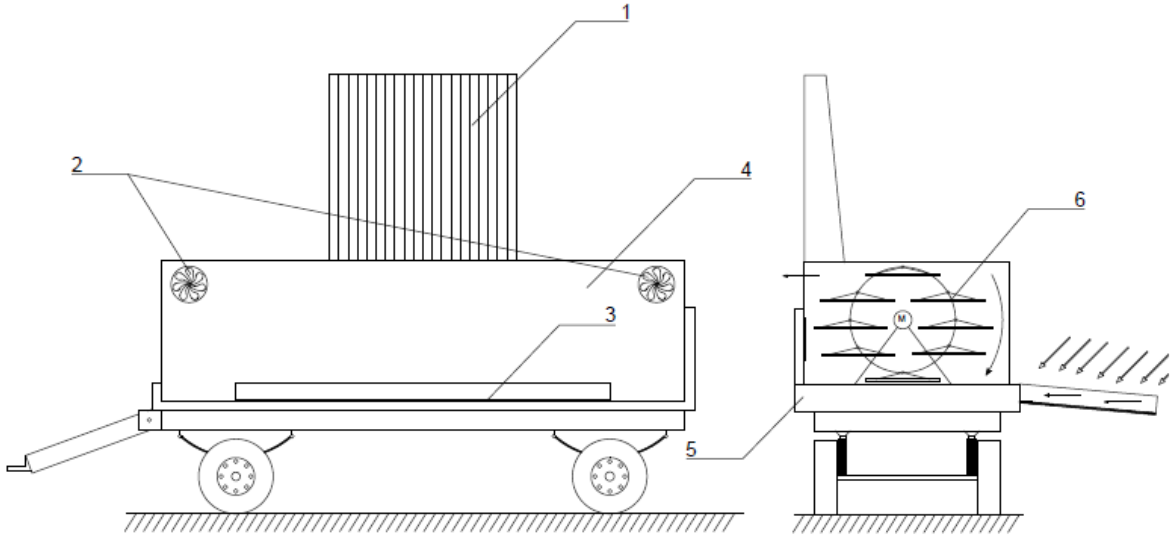


Рисунок 1 – Схема мобильной гелиосушилки с подвижными стеллажами (МГСПС)

В процесса выполнения поставленных задач будут использованы следующие приборы и оборудования. Такие как, каллориметр для определения теплофизических свойств; универсальный цифровой прибор TESTO-435, для определения влажности, температуры и скорости сушильного агента в камере сушилки; электронные весы для определения массы сушенных и влажных материалов (плодов, ягод и овощей); сушильный шкаф; разработанная экспериментальная гелиосушилка. Будут использованы стандартные методики для определения влажности, определения теплофизических свойств методом шарового бикалориметра, аналитические методы, для определения потока и вихря скрости сушильного агента с использованием решения уравнении Навье-Стокса методом прогонки для численного решения. Кроме того, согласно стандарту (ГОСТ Р55262 2012) оценить основные показатели разработанного устройства. Также ниже составлены уравнения теплового баланса гелиосушильной установки.

Уравнение теплового баланса гелиосушилки:

$$dQ_Г + dQ_{СЭ} = dQ_{СА} + dQ_{СТА} + dQ_В + dQ_П \quad (1)$$

где $dQ_Г$ - количество теплоты, поступившей в гелиосушилку с атмосферным воздухом, Дж; $dQ_{СЭ}$ - количество теплоты, поступившей с солнечной энергией и поглощенной тепловоспринимающей поверхностью, Дж; $dQ_{СА}$ - количество теплоты, отведенной сушильным агентом (подогретым атмосферным воздухом) после теплообмена с тепловоспринимающей поверхностью, Дж; $dQ_{СТА}$ - количество теплоты, идущей на нагрев стенок аккумулятора, Дж; $dQ_П$ - потери теплоты в окружающую среду, Дж; $dQ_В$ – количество теплоты, затраченной на нагревводы в аакумуляторе, Дж.

$$dQ_Г = L_0 i_0(t) dt, \quad (2)$$

где L_0 – расход атмосферного воздухаб кг/с; $i_0(t)$ – энтальпия атмосферного воздуха в зависимости от времени в период сушки, Дж/кг.

Количество теплоты, поступившей с солнечной энергией и поглощенной тепловоспринимающей поверхностью:

$$dQ_{СЭ} = q_{сэ}(t)F_{тп}\,\varepsilon\,dt, \quad (3)$$

где $q_{сэ}(t)$ – плотность потока солнечной энергии в зависимости от времени в период сушки, Вт/м^2; $F_{тп}$ – площадь тепловоспринимающей поверхности, м^2; ε - степень черноты поверхности.

Количество теплоты, отведенной сушильным агентом после теплообмена с тепловоспринимающей поверхностью:

$$dQ_{СА} = L_0 i_1(t)dt \quad (4)$$

где $i_1(t)$ – энтальпия сушильного агента в зависимости от времени в период сушки, Дж/кг.

Количество теплоты, идущей на нагрев стенок аккумулятора:

$$dQ_{СТА} = M_{СТА}C_{СТА}dT_{СТА} \quad (5)$$

где $M_{СТА}$ – масса стенок аккумулятора, кг; $C_{СТА}$ – теплоемкость материала стенок аккумулятора, Дж/(кг*К); $dT_{СТА}$ – приращение температуры стенок аккумулятора, К.

Количество теплоты, затраченной на нагрев воды в аккумуляторе:

$$dQ_{В} = M_{В}C_{В}dT_{В} \quad (6)$$

где $M_{В}$ – масса воды в аккумулятора, кг; $C_{В}$ – теплоемкость воды, Дж/(кг*К); $dT_{В}$ – приращение температуры воды, К.

Потери теплоты в окружающую среду:

$$dQ_{П} = kF(T_1(t) - T_{ос}(t))dt \quad (7)$$

где k – коэффициент теплопередачи через ограждения гелиосушилки, Вт/(м^2*К); F – площадь ограждений гелиосушилки, м^2; $T_1(t)$ – температура сушильного агента в зависимости от времени в период сушки, К; $T_{ос}(t)$ – температура окружающей среды в заивисимости от времени в период сушки, К.

Литература

1. Бабаев Б.Д., Волшаник В.В. Исследование процессов сушки материалов в гелиосушилке для фруктов и овощей // Международный технико-экономический журнал. - 2012. -№2. -С. 76-83.

2. Bahrus D. Solar drian drying // Crops and soils. - 1972. -№4(30). - P.14-15.

3. Lowand T.A. Solar catined drues // Solar energy. -1976. - №4. -P.32-36.

4. Muhhlbaner W. Gerteide und Maistocknung mit Sonnennergie // Agrartech. Internat. - 1977. - № 5(57). -S.58-60.

5. Robert M. Peart, W. David Shoup Agricultural systems management Optimizing efficiency and performance 2004

6. Khazimov K.M. Selection of the polyethylene type as the screen in the solar dryer for drying vegetables // European Applied Sciences: modern approaches in scientific researches.– 2014. – P. 61-68.

7. 20 Пат. № 28243 Республика Казахстан, Гелиосушилка / Хазимов М.Ж., Тажибаев Т.Т., Бора С. Г. и др.; заявитель и патентообладатель Казахский национальный аграрный университет. - №2013/0756.1; заяв.05.06.13; опубл. 19.02.2014.- 7с.

Ж.Б. Сагындыкова, А.К.Ожикенова

Кептірілген жеміс өнімдерін дайындауға арналған мобильді күн кептіргішті қондырғы

Түйіндеме. Мақалада жеміс-жидектер мен көкөністерді кептіру процесінің тиімділігін арттыруды және энергия шығынын төмендетуді қамтамасыз ететін мобильді күн кептіргіштің жетілдірілген конструкциясы ұсынылған. Сонымен қатар, тірек дөңгелек тәрізді кронштейннің инерция моментінің бірқалыпты еместігінің өзгеруі есебінен, аталған сөрелердің табиғи жолмен жылжуы қарастырылған. Мысалы, Орталық Азияда кең таралған ашық немесе арнайы аудандарда ауа-күн әдісімен жемістер мен жүзім өнімдерін кептіруді қолдану, ауыл шаруашылығы және фермерлік кәсіпорындар үшін әрдайым қолайлы және экономикалық тұрғыдан үнемді емес. Мобильді кептіргіш қондырғыларды қолдану кептірілген өнімдердің мұндай өндірушілері үшін тиімді болып табылады. Қазақстанда жеміс-көкөніс өнімдерін өндірушілер, әдетте, елді мекендерден және бір-бірінен қашықтықта орналасады. Бұл мобильді кептіргіш қондырғыларының өнімділігі мен параметрлеріне ерекше талаптар қояды. Гидрометеорологиялық қызметтің хабарлауынша, облыста күн жылының саны жыл сайын 300-ге тең, бұл жылға арналған күн санын 2850 теңестіреді, бұл күн сәулесінің деңгейі үшін өте жақсы көрсеткіш.

Түйін сөздер. Мобильді күн кептіргішті қондырғы, жылжымалы сөрелер, кептіру процесін қарқындату, инерция моменті, жеміс-көкөніс өнмдері, ауа-күн әдісі.

Zh. Sagyndykova, A.K.Ozhikenova

Mobile solar drying plant for the preparation of dried fruit products

Resume. The article proposes an improved design of the mobile helio-drying plant, which provides for reducing energy costs and increasing the intensification of the process of drying fruits, berries and vegetables. Natural ways of moving these racks due to the change in the nonuniformity of the moment of inertia of the support circular bracket are considered. Application for drying fruits and grapes widely used, for example, in Central Asia, the air-solar method in open or specialized areas is not always acceptable and economically justified for common farming and farming enterprises. For such producers of dried products, the use of mobile (mobile) drying plants (MDP) is more effective. In Kazakhstan, producers of fruit and vegetable products are, as a rule, at a considerable distance from settlements and from each other. This makes special demands on the parameters and productivity of LSGs. According to the Hydrometeorological Service, in the region the number of sunny days per year is about 300, which is equivalent to the number of sun hours for the year 2850, which is a fairly good indicator for the level of solar radiation.

Key words. Mobile solar drying plant, movable racks, intensification of the drying process, moment of inertia, fruits and vegetables, air-solar method.

УДК 621.3.016

Г.У.Турсунбаева, С.У. Джангабаев

Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева, Казахстан, г.Алматы

dzhangabaev.s@gmail.com

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ НАГРУЗОК

Аннотация. *Большая часть алгоритмов расчета нагрузки состоят из набора разных статистических действий. Существуют методы расчета нагрузки, в которых производится выделение так называемой базовой составляющей в изменениях нагрузки. Кроме этого есть методы, в которых изменения нагрузки рассматриваются как случайный процесс, то есть применение метода зависит от характера нагрузки и режима работы предприятия. При этом каждый метод имеет свои преимущества и недостатки.*

Большое разнообразие математических методов расчета электрических нагрузок можно свести к двум основным видам: аналитическим и численным. Получение характеристик модели в аналитическом виде позволяет провести исследование в общем виде независимо от численных значений параметров системы. Однако аналитические методы применимы для простейших моделей. Наиболее общим являются численные методы. Это объясняется тем, что ряд проблем исследования в электроэнергетике не поддается точному аналитическому решению.

Ключевые слова: *расчет электрических нагрузок, система электроснабжения, электроприемник, аналитические и численные методы РЭН.*

Расчет ожидаемой электрической нагрузки обеспечивает основную исходную информацию при проектировании энергетических объектов. На основании этих сведенийрассчитывается различные режимы электрических систем, производятся расчет оценки надежности энергосистемы, оценивается качество электроэнергии и выполняется оценка экономической эффективности и т. п. С помощью расчета электрических нагрузок промышленных предприятий можно определить выбор основных составляющих элементов всей системы электроснабжения, питательных и распределительных сетей, ЛЭП, ТП и т.д.

Правильное нахождение ЭН является важнейшим фактором при проектировании систем электроснабжения и эксплуатации электрических сетей. Случайный, вероятностный характер изменений нагрузки энергосистемы является одной из существенных особенностей процесса. Вследствие наличия случайной составляющей, естественного роста нагрузки и влияния различных факторов, строгой периодичности в графиках нагрузки нет [1-4]. Многообразие условий расчета электрических нагрузок, учитывая соответствие с разными целями и уровнями системы электроснабжения, приводит к различным методам и подходам, используемым при определении величин ожидаемой нагрузки [5,6].

Правильное определение расчётных нагрузок имеет большое значение для выбора исходных данных всех элементов системы электроснабжения данного объекта, для определения денежных затрат при установке, монтаже и эксплуатации.

Завышение расчётных нагрузок приводит к удорожанию строительства, перерасходу материалов, неоправданному увеличению мощности трансформаторов и другого оборудования.

Занижение приводит к уменьшению пропускной способности электросетей, к большим потерям мощности, и перегреву проводов, кабелей, трансформаторов, что ведёт к сокращению срока службы.

При проектировании системы электроснабжения аналитическим методом, применяют различные методы расчёта электрических нагрузок, которые делятся на основные и вспомогательные или расчётные, классификация которых изображена на рисунке 1.

Рисунок 1 – Классификация расчета электрических нагрузок аналитическим методом

Основные методы расчёта электрических нагрузок:

- метод упорядоченных диаграмм или метод коэффициента максимума, основан на расчёте в начале средних нагрузок по коэффициенту использования ($К_и$) и максимальных нагрузок по коэффициенту максимума. Применяется в тех случаях когда известны мощности электроприёмников и в основном применяется для расчёта внутрицеховых нагрузок до 1000 В. Недостатком этого метода является, что метод расчета труден для понимания из–за применения различных эмпирических коэффициентов, а главное, он нередко дает двукратную ошибку, которая в итоге может привести погрешностям расчета. Применяемые эмпирические коэффициенты в расчете выбираются из справочников и определяются путем обследования аналогичных объектов на действующих предприятиях.

Гарантированная точность этого метода получается при точно известных технологических режимах, известной технологической карте, строго циклическом процессе и т.д., что позволяет, в конечном счете, получить график нагрузки группы электроприемников. Таким образом применение эмпирических коэффициентов в современных условиях расчета нагрузок приводят к значительным погрешностям, которые отражают не точную информацию.

– статистические методы расчета электрических нагрузок устойчиво отстаиваются рядом специалистов. Методом учитывается, что даже для одной группы механизмов, работающих на данном участке производства, коэффициенты и показатели меняются в широких пределах.Этот метод основывается на измерении нагрузок линий, питающих характерные группы электроприемников, без обращения к режиму работы отдельных электроприемников и числовым характеристикам индивидуальных графиков.

Метод использует две интегральные характеристики: генеральную среднюю нагрузку и генеральное среднее квадратичное отклонение, где дисперсия берется для того же интервала осреднения.

Статистический метод является надежным методом изучения нагрузок действующего промышленного предприятия, обеспечивающим относительно верное значение заявляемого промышленным предприятием максимума нагрузки в часы прохождения максимума в энергосистеме. При этом приходится допускать гауссово распределение работы электроприемников (потребителей). Применение этого метода целесообразно для определения нагрузок по отдельным группам и узлам приемников электроэнергии напряжением до 1 кВ, так как с его помощью можно определить расчетную нагрузку с любой вероятностью ее появления.

Вспомогательные методы расчёта нагрузок:

– метод коэффициента спроса, основан на расчёте максимальных нагрузок при помощи коэффициента спроса. Применяется, когда известны номинальные мощности электроприёмников и потребителей электрической энергии, а также коэффициент спроса и $cos\varphi$. В основном для общезаводских нагрузок, а также расчёта осветительных нагрузок до 1000 В. Основным недостатком этого метода является то, что для всех потребителей величина коэффициента спроса принимается одинаковой.

– метод удельного потребления электрический энергии на единицу продукции этот метод является приближенным методом расчёта нагрузок и основан на расчёте максимальных нагрузок по годовому расходу активной электрической энергии и годовому числу часов использования максимума активной мощности. Был предложен Ю.Л. Мукосеевым в 1936 году для проектирования универсальных электрических сетей для малого и среднего машиностроения [2]. Этот метод расчета нагрузок служит для ориентировочного определения нагрузок по объекту, так как вопрос об удельных расходах электроэнергии еще не решен однозначно для всех приемников электроэнергии. Однако нагрузки насосных, компрессорных, экскаваторов могут определяться по удельному потреблению электроэнергии на единицу выработанной продукции. При наличии данных об удельных расходах электроэнергии и отсутствии сведений по установленной мощности токоприемников этот метод является приемлемым для ориентировочных расчетов.

– метод удельной нагрузки на единицу производственной площади является приближённым методом расчёта нагрузок и основан на расчёте максимальных нагрузок по удельной расчётной мощности на один квадратный метр производственной площади или площади размещения электроприёмников. Метод применим для ориентировочных расчетов, однако получил широкое применение при расчете мощности осветительных нагрузок отдельных корпусов подразделений предприятия, т.к. осветительная нагрузка равномерно распределена по площади подразделения. Удельную мощность нагрузки определяют по статистическим данным или справочной литературе для однородных производств. Этот метод требует равномерного распределения электрической энергии по площади помещения, и значения удельной мощности нагрузки зависит от многих факторов.

Для определения электрических нагрузок узлов цехов напряжением до 1000 В

рекомендуется применять метод упорядоченных диаграмм при известных номинальных мощностях и продолжительностях включения электроприёмников [1,2,6,7].

Для объектов напряжением выше 1000 В применяется метод коэффициента спроса [1,2].

Этот метод предусматривает применение одновременно множество способов расчета P_{max} (максимальной нагрузки).

Выводы. Аналитические методы полностью формализуют расчет электрических нагрузок, основываясь на классических законах физики и электротехники, на их аналитических преобразованиях. Следует отметить, что аналитические методы имеют в проектной практике ограниченное применение и в большей мере являются теоретическим решением. Эти методыбезусловно сыграли значительную положительную роль в общетеоретическом развитии направления, в практике проектирования системы электроснабжения (СЭС). Но при этом на определенном этапе развития промышленности эти методы привели к недопустимым завышениям расчетных нагрузок, к неоправданным перерасходам капитальных вложений в СЭС [4]. То есть имеются погрешности в расчетах и можно разделить их на две группы:

1) Методические погрешности объясняются рядом допущений, используемых в применяемом методе, которые в определенных условиях сказываются на конечном результате, что проявляется в большой ошибке. Например, допущения: о независимости режимов работы отдельных электроприемников, о том, что закон распределения электрической нагрузки соответствует распределению Гаусса. Во многих исследованиях показано для различных видов нагрузки, что это не так [10].

2) Информационные погрешности – основывается в источниках для расчета (справочники). Так как источником информации для метода служат параметры режимов работы аналогичных ЭП, приводов существующих производств.

Литературы:

1. Кабышев А.В., Обухов С.Г. Расчет и проектирование систем электроснабжения объектов и установок: Учебное пособие и справочные материалы для курс.идипл. проект. – Томск: Изд – ТПУ,2006 – 247 с.

2. Расчет электрических нагрузок промышленных предприятий. Радкевич В.Н., Козловская В.Б., Колосова И.В. Учебно методическое пособие. Минск. 2013– 123 с.

3. Справочник по проектированию электроснабжения / Под ред. Ю.Г. Барыбина и др. – М.: Энергоатомиздат, 1991. – 406 с.

4. Каялов Г.М. Основы анализа нагрузок и расчета электрических сетей промышленных предприятий. - Электричество, 1951, N 4, с. 28-37.

5. Кабышев А.В., Обухов С.Г. Расчет и проектирование систем электроснабжения объектов и установок. Учебное пособие. – Томск.: ТПУ, 2006 – 248 с.

6. Климова Г.Н. Элементы энергосбережения в электроснабжении промышленных предприятий: учебное пособие / Г.Н. Климова, А.В. Кабышев. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2008. – 187 с.

7. Копытов Н.В. Определение коэффициента одновременности для приводов с повторно-кратковременной нагрузкой. - Вестник электропромышленности. 1933, N9, с.15-21.

Г.У.Турсынбаева, С.У Джангабаев

Электр жүктемелердің анықтау әдістері

Түйіндеме. Жүктемені есептеуге арналған алгоритмдердің көпшілігі әртүрлі статистикалық әрекеттер жиынтығынан тұрады. Жүктеме өзгерістеріндегі негізгі құрамдас деп аталатын жүктемені есептеу әдістері бар. Бұдан басқа, жүктемені ауыстыру кездейсоқ процесс ретінде қарастырылатын әдістер бар, яғни әдісті қолдану жұмыс жүктемесінің түріне және кәсіпорынның жұмыс режиміне байланысты. Бұл жағдайда әр әдіс өзінің артықшылықтары мен кемшіліктеріне ие.

Электр жүктемелерін есептеудің математикалық әдістерінің алуан түрлілігі екі негізгі түрге дейін қысқартылуы мүмкін: аналитикалық және сандық. Модельдің сипаттамаларын аналитикалық түрде алу жүйенің параметрлерінің сандық мәндеріне қарамастан жалпы нысанда зерттеу жүргізуге мүмкіндік береді.

Түйін сөздер: электр жүктемелерін есептеу, қуат беру жүйесі, электр қабылдағыш, ЭЖЕ - дің аналитикалық және сандық әдістері.

G.U. Tursunbaeva, S.U. Jangabayev

Methods determination of electrical loads

Summary. Most of the algorithms for calculating the load consist of a set of different statistical actions. There are methods of calculating the load in which the so-called basic component is made to be released in the load changes. In addition, there are methods in which load changes are considered as a random process, that is, the application of the method depends on the nature of the workload and the mode of operation of the enterprise. In this case, each method has its advantages and disadvantages.

A wide variety of mathematical methods for calculating electrical loads can be reduced to two main types: analytical and numerical. Obtaining the characteristics of the model in an analytical form allows us to conduct a study in general form, regardless of the numerical values of the parameters of the system.

Keywords: calculation of electrical loads, power supply system, electric receiver, analytical and numerical methods CEL.

УДК 662.997

Д.Р. Умышев, А.А.Жуматова, Г.У.Турсунбаева
Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева,
Казахстан, г.Алматы
umishev_d@mail.ru

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СОЛНЕЧНОГО КОЛЛЕКТОРА

***Аннотация**. В статье представлены результаты численного моделирования солнечного коллектора, для различных городов Республики Казахстан. Представлены графики зависимости КПД от сезонов года и расположения. Из графиков видно, что КПД солнечного коллектора в значительной степени зависит от температуры теплоносителя на входе в теплообменную установку. В статье, также, представлены зависимости эксергетического КПД и разница температур теплоносителя. Для более точного анализа, дополнительно проведен эксергитический анализ установки.*

Из анализа можно сделать вывод, что эффективность КПД сильно от времени года. Очевидно, что в зимний период КПД коллектора падает в виду низкой солнечной радиации.

***Ключевые слова**: солнечный коллектор, КПД, эксергия, солнечная радиация, теплоноситель.*

Исследуемая модель. На рисунке 1 представлена 3-D модель исследуемого солнечного коллектора. Коллект состоит из стекла, абсорбера, входа и выхода теплоносителя, деревянного корпуса. В качестве теплоносителя использовался воздух. Теплоемкость всех веществ принималась постоянной. В качестве материала асборбера – алюминий.

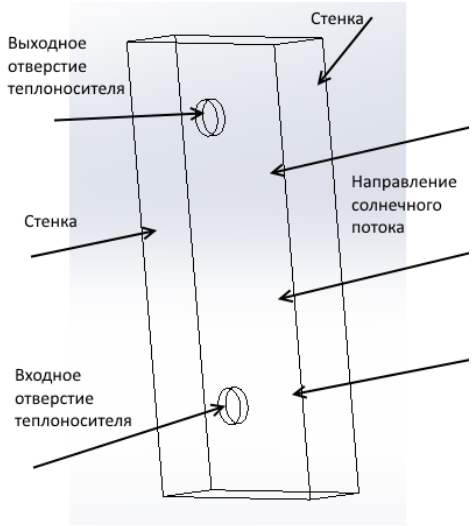


Рисунок 1 – 3-D модель солнечного коллектора

На рисунке 2 представлены зависимости КПД солнечного коллектора от сезонов года и расположения. Как можно видеть из графиков, наиболее высокое КПД достигается в Шымкенте и Павлодаре. Несмотря на то, что Павлодар находится значительно севернее, при определении КПД главным образом играет роль разницы температур.

При определении КПД использовалась следующая формула (1) [1-3]:

$$\eta = \frac{GC_p\Delta t}{FI} \tag{1}$$

где G – расход теплоносителя, C_p – теплоемкость теплоносителя при постоянном давлении, Δt – разница температур теплоносителя на входе и выходе, F – площадь коллектора, I – солнечная радиация.

На рисунке 3 представлены разницы температур при различных сезонах. Как видно из рисунка, максимальная разинца температур приходится на летний и весенний период времени. Это происходит за счет более высокой солнечной радиации. В зимний период, разница температур сводится к минимуму, который равен 10 градусам цельсия.

Наиболее высокими значениями разниц температур обладает Шымкент, наименьшими Алматы. Наибольшее значение разниц температур равно 70 градусам, наименьшее 10.

На рисунке 4 представлены результаты расчета эксергетического КПД. Расчет эксергетического КПД производился по следующей формуле (2) [5-7]:

$$\eta_{ex} = \frac{G}{FI}[C_p\left(T_0 - T_i - T_a ln\frac{T_0}{T_i}\right) \tag{2}$$

где T_0 – температура наружного воздуха, Ti – температура теплоносителя на выходе из коллектора, T_a – температура на поверхности абсорбера.

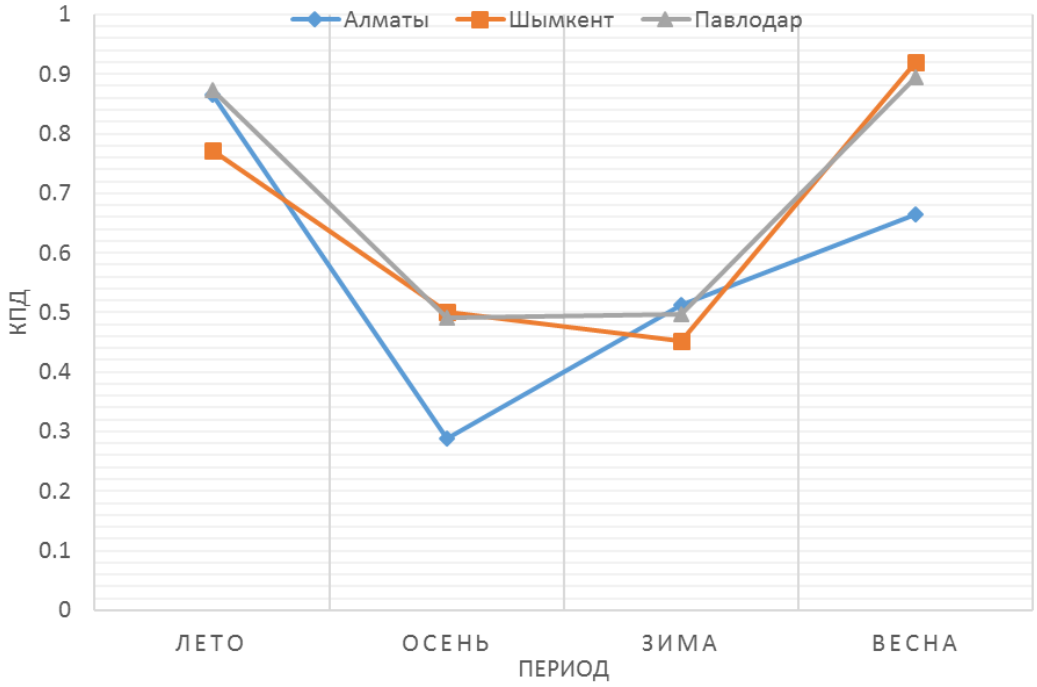


Рисунок 2 – Зависимость КПД в различные периоды

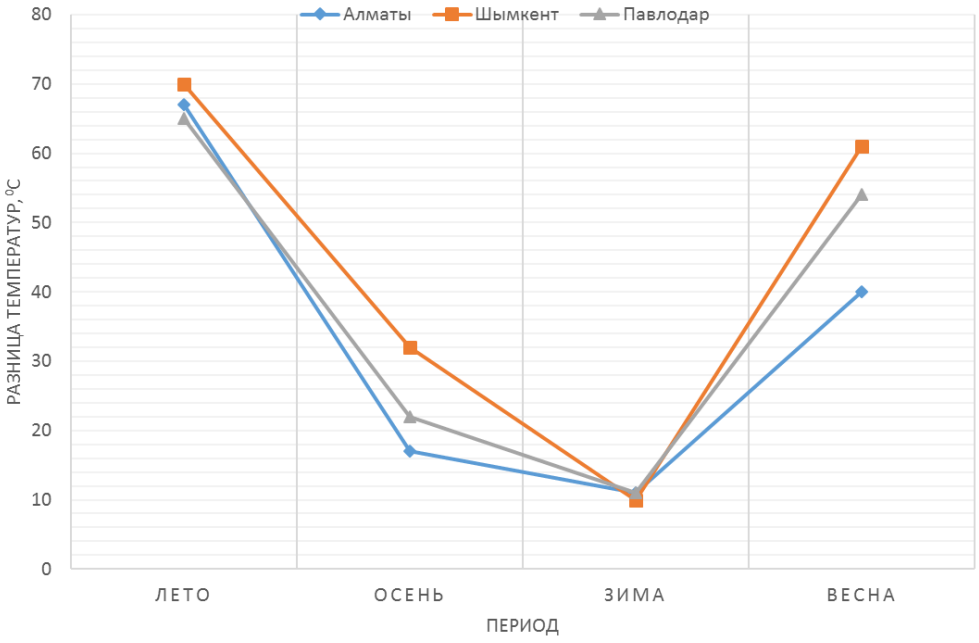


Рисунок 3 – Зависимость разницы температур при различных сезонах

Как видно из рисунка 4, максимальным эксергетическим КПД обладает солнечный коллектор установленный в Павлодаре при холодном месяце. Это означает, что данный коллектор позволяет максимально использовать солнечную энергию. Минимальным КПД обладает коллектор установленный в города Алматы.

На рисунке 5 представлены средние значения солнечной энергии падающей на квадратный метр площади. Из графиков видно, что наиболее высокие значения приходятся на Шымкент, низкие на Павлодар. В зимний период солнечная радиация имеет максимально близкие значения. В Шымкента в летний период солнечная радиация превышает 300 Вт/м2, что немного выше чем в Алмате и Павлодаре – 257, 248 соответственно.

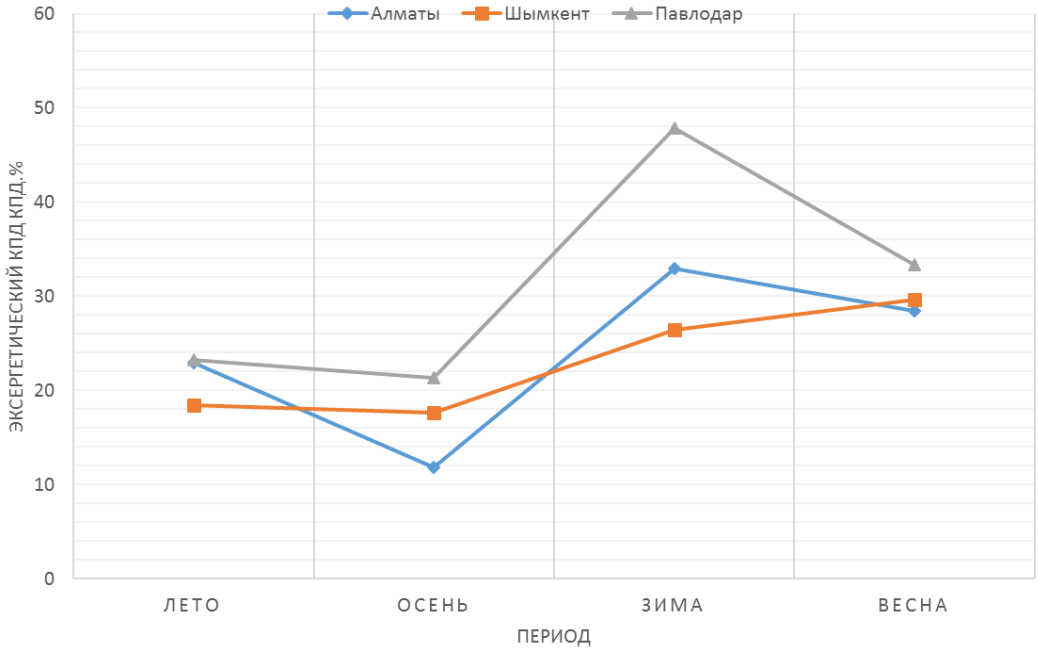


Рисунок 4 – Зависимость эксергетического КПД от сезона

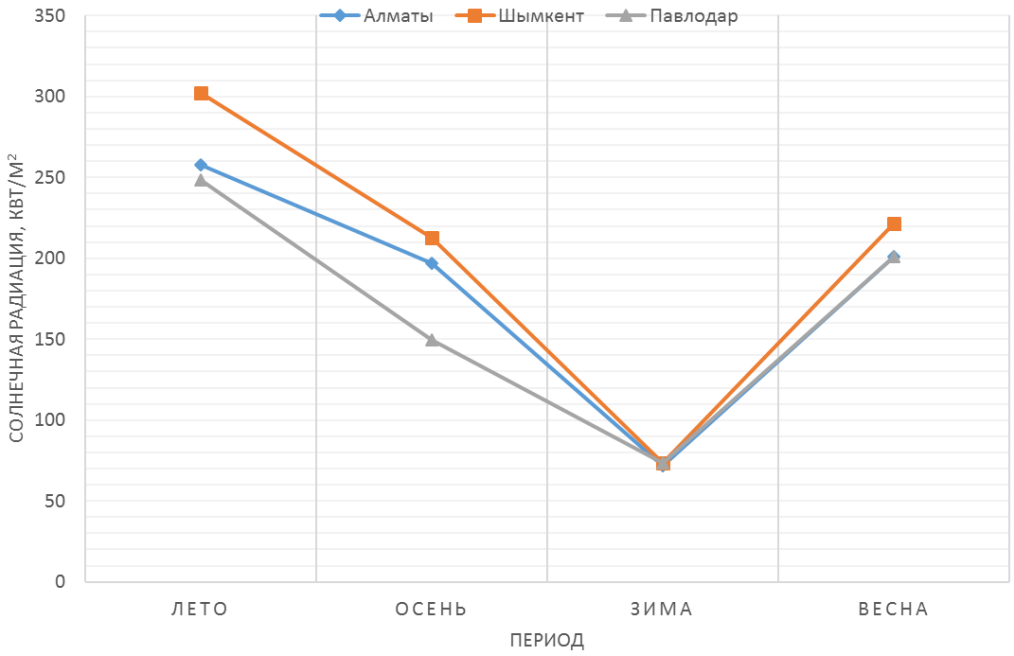


Рисунок 5 – Солнечная радиация в различные сезоны

Литературы:

1. E. S. Abbasov, M. A. Umurzakova, and M. P. Boltoboeva. Efficiency of Solar Air Heaters// Applied solar energy, Vol. 52, No. 2. - 2016. - pp. 97–99.

2. İrfan Kurtbas Aydın Durmuş. Efficiency and exergy analysis of a new solar air heater// Renewable Energy, Vol.29, No. 9. -–004. - pp. 1489-1501

3. Ziqian Chen,Simon Furbo, Bengt Perers, Jianhua Fan, Elsa Andersen. Efficiencies of flat plate solar collectors at different flow rates. Energy Procedia Volume 30, 2012, Pages 65-72

4. http://eosweb.larc.nasa.gov

5. D. Bahrehmandab, M. Ameriab. Energy and exergy analysis of different solar air collector systems with natural convection// Renewable Energy, Vol. 74. - 2015. – pp. 357-368.

6. Rajendra Karwa, V. Srivastava. Thermal Performance of Solar Air Heater Having Absorber Plate with V-Down Discrete Rib Roughness for Space-Heating Applications// Journal of Renewable Energy, Vol. 2, 2013. - pp. 1-13.

7. Sunil Chamoli. Exergy analysis of a flat plate solar collector. Journal of Energy in Southern Africa, Vol. 24, No 3. – 2013. – pp. 26-30.

D.R. Umyshev, A.A.Zhumatova, G.U.Tursunbayeva

Numerical investigation of solar collector

Resume. The article presents the results of numerical modeling of the solar collector for various cities of the Republic of Kazakhstan. The graphs show the dependence of the efficiency on the seasons of the year and location. It can be seen from the graphs that the efficiency of the solar collector depends to a large extent on the temperature of the coolant at the inlet to the heat exchanger. The article also shows the dependence of the exergy efficiency and the difference in the coolant temperatures. For more accurate analysis, an additional exergic analysis of the installation was carried out.

Keywords: solar collector, efficiency, exergy, solar radiation, coolant.

Д.Р. Умышев, А.А.Жуматова, Г.У.Турсунбаева

Күн коллекторын сандық модельдеу

Түйіндеме. Мақалада күн коллекторының Қазақстан Республикасының әртүрлі қалалары үшін, сандық модельдеу нәтижелері келтіріліген. ПӘК-тің жыл мезгілінен және орналасу жағдайынан тәуелділіктері келтірілген. Графиктерден, күн коллекторының жылутасымалдағыштың температурасынан тәуелді екені келтірілген. Сонымен қоса, мақалады, эксергетикалық ПӘК және температуралар айырмашылықтары келтірілген. Эксергиялық анализ қосымша дәлдік үшін келтірлігне.

Түйін сөздер: күн коллекторы, ПӘК, эксергия, күн радиациясы, жылутасымалдағыш.

УДК 621.548

Е. Хидолда, С. М. Жарахметова, Г. Ш. Токпеисова
Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева, Казахстан, г.Алматы
erkin_kh@mail.ru

ТИХОХОДНЫЙ ГЕНЕРАТОР ВЭУ

Аннотация. *Приведены основные различия генераторов, используемых на ветроэнергетических установках (ВЭУ), а также сравнены разные способы возбуждения данных генераторов. Приводятся значительные преимущества генераторов с комбинированным возбуждением, конструкция генератора с комбинированным возбуждением и структурная схема ветроэнергетической установки с данным генератором. Исследования в области комбинированного возбуждения генератора для ВЭУ является одним из альтернативных путей развития ветроэнергетики.*

Ключевые слова. *Ветроэнергетика, ветроэнергетическая установка, генератор, обмотка возбуждения, постоянный магнит, комбинированное возбуждение.*

Ветроэнергетика, отрасль энергетики, преобразующая энергию движения воздушных масс в другие виды энергии, в основном в электрическую. Другими словами, кинетическая энергия ветрового потока преобразуется в механическую энергию движения ротора генератора, что в свою очередь преобразуется в электроэнергию и передается потребителю или заряжает аккумуляторные батареи.

Основными элементами ветроэлектрической установки (ВЭУ) являются генератор, лопасти и мачта. Помимо этих компонентов, также дополнительно устанавливают контроллер, аккумуляторные батареи, анемоскоп, датчик направления ветра, автоматический переключатель источника питания и инвертор [1].

В настоящее время для ВЭУ в качестве генератора используются синхронные генераторы, асинхронные генераторы или асинхронизированные синхронные генераторы [2]. Для этих генераторов используются два способа возбуждения: на постоянных магнитах или с помощью обмоток возбуждения. На таблице 1 указаны основные достоинства и недостатки разных типов генераторов, используемых на ВЭУ.

Основными преимуществами синхронных генераторов на постоянных магнитах являются его простая конструкция, легкость в эксплуатации, высокая надежность и КПД. При помощи применения высококоэрцитивных постоянных магнитов улучшаются характеристики синхронных генераторов на постоянных магнитах. Однако, недостатками являются сложность регулирования и стабилизации напряжения. Дабы достичь стабилизации напряжения, применяется регулирование реактивной мощности, которая поступает в генератор от конденсаторов. В данных генераторах так же необходим редуктор (так как они высокооборотные, и начинают генерировать ток при 1000 об/мин.), а это приводит к дополнительным потерям.

Генераторы для ВЭУ с обмотками возбуждения (ОВ) хорошо регулируются по сравнению с генераторами на постоянных магнитах, однако значительными недостатками являются потери на возбуждение, более низкий КПД, а также некоторые конструкционные сложности.

В настоящее время, начали проводиться разработки относительно генераторов с комбинированным возбуждением, т.е. в данных генераторах рабочий магнитный поток создается за счет одновременной работы как обмоток возбуждения, так и постоянных магнитов. Отличительной особенностью данных генераторов является малые потери на возбуждение, так как основная мало изменяющаяся часть потока возбуждения создается за счет постоянных магнитов, в то время как подмагничивающие обмотки создают дополнительный поток, в связи с чем изменяется суммарный рабочий поток, что приводит к регулированию выходного напряжения. Таким образом, используя комбинированное возбуждение, возможно избежание недостатков возбуждения от постоянных магнитов и от обмоток возбуждения [3].

Таблица 1 – Основные типы генераторов для ВЭУ, их преимущества и недостатки

№ пп	Тип генератора	Преимущества	Недостатки
1	Асинхронный генератор	1) Надежность в эксплуатации; 2) Небольшие финансовые затраты; 3) Сравнительно малые колебания генерируемой мощности, электромагнитного момента и тока (при параллельной работе и переменной скорости ветра); 4) Возможность устанавливать без редукторные установки и регулирование напряжения и его частоты в широких пределах; 5) Возможность использования в автономных системах.	1) Невозможность управлять режимными параметрами, что необходимо при порывистом ветре; 2) Необходим автономный источник реактивной мощности для работы в автономном режиме; 3) Ограничение в промышленном применении из-за искаженной формы выходного напряжения и неудовлетворительных динамических свойств; 4) Наличие скользящего контакта, что снижает надежность.
2	Синхронный генератор	1) Исключение скользящего контакта; 2) Высокая надежность работы и КПД; 3) При применении преобразователя с явным звеном постоянного тока и инвертором напряжения при ШИУ, возможно получить в токе низкий состав гармоник, улучшение динамических свойства объекта; 5) Возможность управления реактивной мощностью с генераторной стороны.	1) Необходимость в приобретении дорогих постоянных магнитов; 2) Постоянство магнитного потока, невозможность его регулировать; 3) Высокая стоимость; 4) Наличие скользящего контакта и необходимость источника постоянного тока для обмотки возбуждения; 5) Необходимость применение преобразователя с явным звеном постоянного тока и инвертором напряжения.
3	Асинхрони-зированный синхронный генератор	1) Возможность использовать в автономных системах в сочетании с другими машинами. Возможно каскадное соединение с АГ или соединение с АГ и ДПТ с параллельным возбуждением; 2) Большая устойчивость.	1) Наличие на роторе скользящего контакта и необходимость в ПЧ для регулирования напряжения возбуждения; 2) При отклонении скорости от синхронной требуется значительное увеличение реактивной мощности и напряжения в ОВ; 3) При приближении скольжения к нулю и несинусоидальности в вы-прямителе, в напряжении генератора возникают значительные субгармоники; 4) При параллельной работе и регулировании напряжения по величине и фазе скольжения, в вырабатываемом напряжении возникают пульсации.

Для того, чтобы бы убедиться в эффективности и правильности применения таких генераторов, достаточно рассчитать коэффициент полезного действия генератора по формуле:

$$\eta = S_{\text{ном}} \cdot cos\varphi_{\text{ном}} / (S_{\text{ном}} \cdot cos\varphi_{\text{ном}} + \sum \Delta p). \quad (1)$$

По формуле (1) видно, что чем меньше потери, тем больше КПД, что в свою очередь показывает преимущество генераторов с комбинированным возбуждением, так как там нет потерь на первичное возбуждение и потерь в связи с малым диапазоном регулирования выходного напряжения [4].

Конструкция генератора комбинированного возбуждения была разработана и предложена профессором Исембергеновым Н.Т. (Рисунок 1). Как видно на рисунке, в пазухах ротора одновременно установлены и обмотки возбуждения, и постоянные магниты. Данная конструкция обоснована лишь теоретически и требует экспериментальных исследований [3].

Общая структура ВЭУ с предлагаемым тихоходным генератором представлена на рисунке 2.

Переменное напряжение на выходе низкооборотного генератора (Г) будет выпрямлен полупроводниковым выпрямителем (В) и преобразован в постоянное напряжение. Далее инвертор (И) преобразует постоянное напряжение в переменное напряжение с постоянной частотой. Аккумулятор (А) подключен на вход инвертора и служит для накопления электрической энергии ВЭУ как при кратковременном снижении напряжения и частоты, так и для стабилизации напряжения постоянного тока. Фильтр (Ф) служит для пропускания только основной гармоники напряжения, равной 50 Гц в нагрузку (Н) [3].

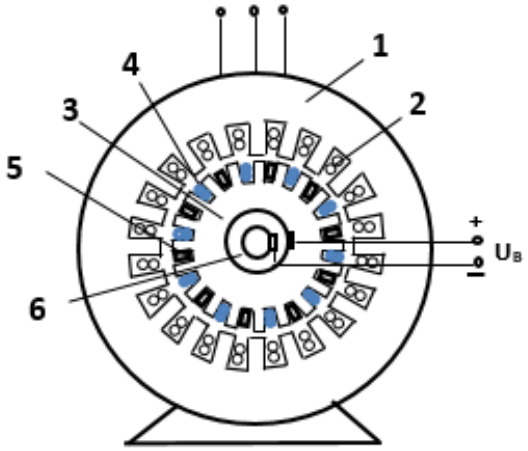


Рисунок 1 – Конструкция тихоходного генератора комбинированного возбуждения
1 – статор, 2 – трехфазная обмотка, 3 – ротор, 4 – обмотки возбуждения,
5 – постоянные магниты, 6 – щеточно-контактное устройство

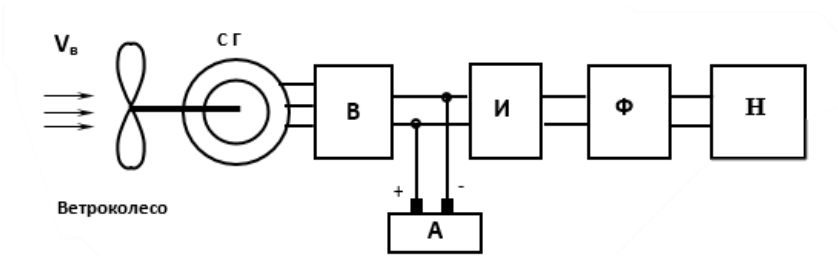


Рисунок 2 – Структурная схема ВЭУ
СГ – синхронный низкооборотный генератор, В – выпрямитель,
И – инвертор, Ф – фильтр, Н – нагрузка, А – аккумулятор

Литературы:

1. Ю. А. Лосюк, В. В. Кузьмич, Нетрадиционные источники энергии: учебное пособие – Мн.: УП «Технопринт», 2005. – 234 с.

2. Выбор оптимального генератора для ветроустановки / Бубенчиков А.А., Дайчман Р.А., Артамонова Е. Ю., Бубенчикова Т. В., Гафаров А. А., Гаибов И. А. – Международный научно-исследовательский журнал № 10 (41), Часть 2, Ноябрь 2015.

3. Исембергенов Н.Т. Двухроторный низкооборотный генератор комбинированного возбуждения. Номер патента 24140 (№ Ав. св. 69018). Авторское свидетельство к инновационному патенту. Комитет по правам интеллектуальной собственности министерства юстиции РК, Бюл. № 6, от 15.06. 2011 г.

4. Бутт Д. А., Бесконтактные электрические машины: учебное пособие для электромех. и электроэнерг. спец. вузов. – М.: Высш. шк., 1990. - 146 с.

Е. Хидолда, С. М. Жарахметова, Г. Ш. Токпеисова

Жел энергетикасының қондырғыларына арналған төмен жылдамдықтағы генератор

Түйіндеме. Жел электр қондырғыларында (ЖЭҚ) қолданылатын генераторлардың арасындағы негізгі айырмашылықтар, сонымен қатар, осы генераторларды қоздырудың әр түрлі жолдары салыстырмалы түрде қарастырылған. Аралас қоздырылатын генераторлардың елеулі артықшылықтары, аралас қоздырылатын генератордың құрылысы және осы генератор бар жел электр станциясының құрылымдық сұлбасы көрсетілген. ЖЭҚ-на арналған генераторды аралас қоздыру саласындағы зерттеулер жел энергетикасын дамытудың балама жолдарының бірі болып табылады.

Түйін сөздер. Жел энергетикасы, жел энергетикасының қондырғылары, генератор, қоздыру орамы, тұрақты магнит, аралас қоздыру.

Y. Khidolda, S. M. Zharakhmetova, G. Sh. Tokpeisova

Low speed generators for wind turbine

Annotation. The main differences between generators, which are used in windmills, then the comparison between different ways of excitation of these generators are indicated. Significant advantages of generators with combined excitation, the construction of a generator with combined excitation and a structural scheme of a wind power plant with a given generator are pointed out. Investigations in the field of combined excitation of a generator for wind power plants is one of the alternative ways to develop wind energy.

Keywords. Wind energy, wind turbine, generator, charge coil, permanent magnet, combined excitation.

СОДЕРЖАНИЕ

Пленарные

Искаков Р.М.
Құттықтау сөз 3
Цеховой А.Ф.
Управление проектами и цифровизация знаний как инструменты обеспечения перехода Казахстана к индустрии 4.0 3
Нұрпейісова М.Б.
Ұлылықты ұлықтау – парыз 6

Секция «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых»

Gabdulina S.
Innovative solutions of groundwater monitoring problems: telemetry systems and remote hydrogeological monitoring 10
Junussov M. A.
Review of microscopic pyrite crystals from the Triassic brownish-black marl shale in Kantavár formation of Mecsek Mountains (SW Hungary) 13
Kasymkul E., Alsieu U., Kanseit T., Orymbasarova A., Orynbasarova A., Omirtai B., Raushanbek D., Uvakova S.
A digital model of the formation of the earth's crust of Kazakhstan and adjacent territories from the Cambrian to the Mesozoic-Cenozoic 17
Uvakova S.K.
Databases of minerals met in Kazakhstan 20
Ажимбай А.Г.
Геология и нефтегазоносность подсолевых отложений и фильтрационно-емкостные свойства коллекторов восточного борта Прикаспийского бассейна 22
Айбарқызы А.
Қатутау бөлікшесінің геологиялық құрылысы мен заттық құрамының ерекшеліктері 25
Акжигитова А., Ахметов Е. М.
Изучение техногенных изменений геологических структур в геодинамических параметрах для инженерно-геологического мониторинга 29
Алдажарова А.А., Аршамов Я.К.
Геологические особенности медно-порфирового месторождения Коксай 31
Анзельм К., Эсанбеков М., Арынбаев Ж., Макаш Н.
Оңтүстік Қазақстан облысы Мақтаарал ауданы территориясында жерді суару есебінен гидрогеологиялық жағдайының өзгеруі 35
Асатаев А.А., Аршамов Я.К.
Оценка радионуклидного загрязнения территории Сырдарьинской урановорудной провинции 37
Асетова Е.
Минералогия и условия формирования карбонатитов 41
Ахметжанова Г. А.
East Pre-Caspian Syncline. Main Features of Post-Salt Sequence sediments 46
Ахметжанова Г. А.
Инверсия полнократных сумм двухмерных сейсмических данных 50
Айтқалиева А.Т., Жунусов А.А.
Тұзды күмбездер тегі, таралуы және маңызы 53
Әлиакбар М.М., Жылкыбаева Г.А., Бижанова Г.Д.
Выделение и оценка качества коллекторов на Прорвинской группе месторождений Прикаспийской впадины по геофизическим данным 56
Базархан К., Дуйсенов И.М.
Термобарические условия эволюции подземных недр на основе изучения жидких включений верхнепалеозойских горных пород Предуральского прогиба и Сакмарской зоны Муголжар 61
Байкадамова А.М., Кисмельева Б., Jay Sagin.
Определение расчетных гидрогеологических параметров верхнемелового водоносного горизонта на Приилийской площади 65
Бармакова Д.Б.
Использование программы ISAREG как способ улучшения мелиоративного и экологического состояния орошаемого массива 69

Бейсенбек А.С., Байсалова А. О. 72
Жоғарғы еспе кенорнының метасоматитті таужыныстарындағы сирек метал және сирек жер минералдарының ерекшеліктері
Бердибаева Ш.Р., Жылкыбаева Г.А., Аблесенова З.Н.
Особенности геологического строения приморской зоны юго-восточного борта Прикаспийской впадины по геофизическим данным 76
Байгельдиев Э.Т.
Урановые провинции мира 81
Габдулина Ш.И.
Построение модели массопереноса загрязняющих веществ подземных вод на базе Visual Modflow Flex 85
Дукенбаева А.С.
Повышения эффективности систем разработки пластово-инфильтрационных месторождений урана подземным выщелачиванием 89
Жакып А.Е., Калитова А.Д., Кисмельева Б.Р.
Гидрогеологические условия распространения термальных вод меловых отложений Арысской впадины 92
Жасымбек Ш.О.
Геологические (комплексные) особенности месторождения урана Канжуган и перспективы расширения сырьевой базы 96
Калибек М.С.
Золоторудные месторождения Щербактинского рудного района 99
Калитова А.Д., Кисмельева Б.Р.
Особенности оценки параметров водоносного горизонта, содержащего высоконапорные термальные воды 102
Кулумбетова Г.Е.
Статические геологические модели месторождения Восточный Жагабулак и близлежащих перспективных структур 107
Кулумбетова Г.Е.
Строение подсолевых отложений участка «Северный», расположенного в пределах восточного борта Прикаспийской впадины 111
Қалдыбек Б.Қ.
Характеристика минералов урановых руд 115
Маликов М.А., Қозыбаева Ф.Е., Баядилова Г.О
Шығыс қазақстан облысы Зырян тау кен байыту комбинатының бүлінген ландшафтарда топырақ түзілу үрдісін сақтау мен қайта өндіру 118
Медео Т.Р., Сергазиев Д.Х.
Об использовании подводных автономных систем для решения геолого-геофизических задач 122
Мирошникова А.П., Мизерная М.А., Дьячков Б.А., Хажиякпарова А., Кайсар Д.
Геологическое строение и особенности минерализации месторождений золото-сульфидно-кварцевого типа (на примере месторождения Акжал, Восточный Казахстан) 125
Мухамбеткали А.
Закономерности размещения юрских отложений нефти и газа Арыскумского прогиба Южно-Торгайского нефтегазоносного бассейна 129
Мұратбеков Ж.Н., Аршамов Я.К.
Геологические особенности девонского (Центрально Казахстанского) вулкано-плутонического пояса 132
Нұралы М.Н.
Обработка и интерпретация данных полевой магниторазведки Васильковского месторождения, Северный Казахстан 137
Омарова Г.М.
Тектоно-магматические особенности восточной части Кыргызско-Терскейской структурно-формационной зоны 141
Рахманбердиев А.Г.
Совершенствование методов отработки урановых залежей при их многоярусном залегании 145
Саркулов Р.Н.
Ақжайлау гранитті массивінің петрохимиялық және геохимиялық ерекшеліктері 147
Сатибекова С.Б.
Оценка инженерно-геологических условий Карагандинского каменноугольного бассейна по разведочным данным 150

Сигуат А.Н. 153
Перспективы нефтегазоносности Акшабулакской грабен-синклинали Южно -Торгайского бассейна на основе 3Д-сейсморазведки
Тажиев С.Р.
Использование подземных вод предгорья Киргизского Алатау 157
Турдахунова Ш.Т., Бостан А.Қ.
Создание техногенных подбарханных линз пресных подземных вод для водоснабжения участков отгонного животноводства 161
Турар Б. Н.
Бериллий-металл новый космической эры 165
Хайруллаев Д.А.
Резервы низкообогащенного урана в мире 169
Умбеталиев Д., Амангелдиев Т.
Ақдала суармалы алқабының суару жүйелеріндегі сулы және тұзды балансын зерттеу нәтижелері 171
Шакирова Г.С.
Микроминералогические исследования в золоторудном месторождении Саяк IV 175
Шауенов Р. Р.
Казахстан - крупнейшая минерально-сырьевая база урана 180

Секция «Нефтяная инженерия»

Turgazinov I.K.
Investigation the effect of clay content on low salinity waterflooding 184
Yskak A.S.
Modeling the formation of coning of bottom water 187
Адманова К.Н., Джусупкалиева Р.И.
Жаңаталап кен орнында штангалық сораптың сызықтық жетегі – LRP қолдану 191
Бактыгерей А.А., Токен С.А.
Проектирование лупинга на магистральных трубопроводов 194
Еланов М.А.
Совершенствование технологии цементирования обсадных колонн с целью предотвращение межколонного давления 198
Ковалёва Е.А., Алишева Ж.Т.
Обоснование снижения вязкости нефтей, обеспечивающих существенное повышение нефтеотдачи пластов 200
Наурзбекова А.
Қарашығанақ кен орнындағы жер асты суларынан йодты ажырату мүмкіндігі 204
Сакабеков А., Аужани Е.
Некоторые особенности построения постоянно действующей геолого-технологической модели одного участка месторождения Жетыбай 207
Сейден А.Б.
Подготовка нефтепромысловых вод для использования в системе поддержания пластового давления на месторождении Узень. 210
Ходжабаев Р.С., Бисмильдина З.А.
Проектирование оптимальных цилиндрических резервуаров. Надежность резервуаров для нефти и нефтепродуктов 214

Секция «Химические технологии и Нефтехимия»

Alpysbay L.A., Rafikova K.S.
Boron compounds as catalysts for hydrogenation process 219
Aukenova M.M., Solodovnikova A., Kapralova V.I.
Production of a new silicophosphate fertilizer 222
Imangazy A.M., Kurmakyzy R., Mikhailovskaya T.P., Vorobyev P.B.
Innovative technology for the production of nicotinic and isonicotinic acids 225
Khismet A.Y., Rafikova K.S.
Көмірсутекті қосылыстардың тотығу процестері 227
Syrgabayeva A., Kaiyrzhan B., Chernyakova R.M., Dzhusipbekov U.Zh., Agatayeva A.A.
Sorption of silver cations (I) with iron hexacyanoferrate (II) in the system «$Fe_4[Fe(CN)_6]_3 \cdot 5H_2O$– Ag^+– H_2O» 230

Tursynbekova M.M., Zhumahanova G.A., Izmahan G.Z., Rafikova K.S., Zazybin A.G. 234
Extraction of sulfur from oil by monocationic ionic liquid
Агатаева А.А., Ермекова К.Е., Кайынбаева Р.А., Кожабекова Н.Н., Чернякова Р.М., Джусипбеков У.Ж.
Совместное извлечение марганца (II) и свинца (II) кислотомодифицированным цеолитом месторождения Шанканай из кислой среды 237
Аюкаева В.Н., Зияева Т.Р., Бойко Г.И., Сармурзина Р.Г., Любченко Н.П.
Азот-кислород производные малеинового ангидрида для ингибирования коррозии 241
Байгазиев М.Т., Бимуратов А.Е. , Набидоллаев С.Е., Елеубеков М.К., Любченко Н.П., Сармурзина Р.Г., Бойко Г.И., Козырев Д.В.
Разрушение аномально стойких водонефтяных эмульсий Западного Казахстана энергоаккумулирующими веществами 245
Байзақ А.Қ, Талғатов Э.Т.
Кадмий ионын сулы ортада хитозанмен, пектинмен модифицирленген сазды минералмен сорбциялау 248
Баймухамбет Қ.Қ., Чернякова Р.М., Жүсіпбеков Ө.Ж.
Екіншілік техногенді шикізаттан Р –, Mn – құрамды минералды тыңайтқышты алу 250
Бектенов Н.А., Садыков К.А., Ергожин Е.Е., Рыспаева С.Б.
Синтез и исследования новых комплексообразующих полиэлектролитов 253
Борамбаева С.Қ.
Балшықты шламдарды қоюландыру үрдістерінде бейорганикалық флокулянттарды пайдалану мүмкіндігін зерттеу 256
Джусупкалиева Р.И., Сейтонов А.А.
Құбырларды коррозиядан қорғау мақсатында полиизобутилен негізіндегі Stopaq полимерлік жабының қолдану 259
Жунусбекова Н.М., Чинибаева Н.С., Жаксибаева Ж.М.
Исследование реакции пероксида водорода модельными на основе сшитых полимер-металлических комплексов 263
Жунусбекова Н.М., Чинибаева Н.С., Искакова Т.К., Шаймерденова М.М., Төрехан Н.Н., Кашакова Г.М.
Аспекты практического применения синтетических полимер-металлических комплексов как модельных катализаторов 267
Жантурсина А.С., Қайратова З.
Кристаллизационное концентрирование термолабильных веществ 270
Жора А.Д.
Өзара өтімді торларды жасау үшін жаңа құрылым 273
Жунусбекова Н.М., Джеткербаева Р.П., Кашакова Г.М., Шаймерденова М.М., Төрехан Н.Н. 276
Полимерлі гидрогелдердің физика-химиялық қасиеттері және олардың келешекте қолданылуы
Заурбеков С.А., Чугунова Н.И., Сулейменова М.Ш., Темешов Н.А., Әнтай А.Н., Заурбеков К.С.
Смачиваемость раствора поливинилпирролидона на поверхности твердой серы 280
Иманалиева А., Наурызова С.З.
Исследование гидрофилизации поверхности радиационно- пероксидированного полиэтилена 283
Исабаев Е.А., Панова Е.С., Кенесова Д.К., Бойко Г.И., Любченко Н.П., Сармурзина Р.Г., Козырев Д.В.
Анализ нефтешламов и подбор систем растворителей для их разрушения 286
Казим А.Ю., Чугунова Н.И., Таусарова Б.Р.
Синтез наночастиц серебра и их применение для придания антибактериальных свойств упаковочным материалам 290
Керимкулова А.Ж., Нуржаупов У., Нуржаупова А.
Жанғыш минералды шикізатта тұз жиналуын алдын алу мақсатына тәсілдерін жетілдіру 294
Керимкулова А.Ж., Нуржаупов У., Нуржаупова А.
Қиыныдырайтын амбарлы мұнайды өңдеу тәсілдерін жетілдіру 296
Кинаятова М, Рахатбекова А, Мырзалиева С.К.
Перспективы использования казахстанских цеолитов для решения экологических задач в процессах водоподготовки 299
Койысова С., Турсунова Р.Т.
Анализ методик эффективного извлечения стойких органических загрязнителей (ПХБ) из отработанных трансформаторных и конденсаторных масел 303

Қайм Е., Серғалиева И.
Екіншілік полимерлермен модифицирленген жол битумның эксплуатациялық қасиеттерін зерттеу 306
Қашым М.С., Чернякова Р.М., Жүсіпбеков Ө.Ж.
Қышқылды ортаны ауыр металдардан модифицирленген алюмосиликатпен тазалау 310
Латипова Д., Турсунова Р.Т.
Исследование процесса каталитического диипропорционирования толуола в бензол и ксилолы 313
Мухан А.Б., Толеутай Г., Даулетбекова М.К., Кабдрахманова С.К., Шахворостов А.В., Кудайбергенов С.Е.
Синтез и исследование физико-химических свойств сильнозаряженных полимафолитных гидрогелей на основе (3-акриламидопропил) триметиламмоний хлорида и натриевой соли 2-акриламидо-2-метил-1-пропансульфоновой кислоты 317
Мырзабаева Г.А., Тұрсынбайқызы Б., Идрисова А.Б.
Арпа өніміне әр түрлі минералды тыңайтқыштар мен себу мөлшерлерінің әсері 322
Мырзалиева С.К, Рахатбекова А.Р., Кинаятова М.К.
Исследование возможностей использования отходов переработки сельскохозяйственного сырья в качестве эффективных сорбентов для очистки сточных вод 325
Мырзалиева С.К., Албаева Ж.Т., А.Ж., Шахманов Т.
Исследование процесса биоконверсии органических отходов в тепловую энергию и жидкие удобрения. 328
Нақан Ұ., Елигбаева Г.Ж., Нурсултанов М.Е., Толқын Б., Кожабекова А.А., Қалиева А.Ғ.
N-изопропилакриламид және метилметакрилат негізіндегі сополимерлердің синтезі мен сипаттамасы 332
Нишанбаев Ж.Н., Кадырова А.М., Ахмет М.
Экологическая утилизация фосфатсодержащих отходов смесью неорганических кислот 337
Нургалиева Г.О., Баяхметова З.К., Дуйсенбай Д.
Применение модифицированных гуминовых кислот для очистки нефтезагрязненных почв 339
Омаркулова Н.С., Әбдіғаппарова Ә.Қ., Зәкірова К.С.
Наносүзу әдісімен химиялық қосылыстарды айырып алу үдерісі 342
Орынбаев Б.Е, Токтарбай Ж., Кенжебаева Б., Абдиев К,Ж.
Синтез сополимера 2-акриламидо-2-метилпропансульфоновой кислоты с аллиламином 345
Н.А. Бектенов., Рыспаева С.Б., Садыков К.А., Байдуллаева А.К., Калмуратова К.М., Жумадулла А.А. 348
Сорбция ионов тяжелых металлов новыми хелатообразующими ионитами
Сайлаубай С.Е.
Ауыр металдар иондарын сулы ортада монтмориллонитпен сорбциялау 352
Тельманова Н.С., Рафикова Х.С.
Десульфуризация моторных топлив ионными жидкостями 355
Хабиев А.Т.
Перспективы использования нефтяного сырья для получения металлов 358
Хабиев А.Т.
Перспективы использования утилизированных и модифицированных полимерных материалов для получения многофункциональных флотационных реагентов 361
Цой В.А., Албаева Ж.Т.
Совершенствование процесса каталитического риформинга Атырауского НПЗ 365
Ыдырышева С.К.
Экстракциялық фосфор қышқылын темір қосылыстарынан тазарту процессіндегі синтетикалық силикагельдің қолдану мүмкіндіктерін зерттеу. 368

Секция «Биотехнология»

Rakhimbekova F., Kurbanova G., Orazgalieva M.
Identifying of genetic defects in Dravet syndrome as an example of modern accurate diagnostics of diseases with genetic background 371
Абдисаламова А., Жакипбекова А. Ш., Джолдыбаева С.М., Джамалова Г.А.
Эмиссия фильтрата при анаэробном биоразложении органических отходов в биореакторе 375
Абубакриев А.Т., Камалов Э.М., Койжанова А.К., Арыстанова Г.А., Магомедов Д.Р.
Изучение активности железоокисляющих бактерий в процессе биовскрытия хвостов обогащения 378
Анарбек Н.Ж., Маханова С.У., Анапияев Б.Б.
Құмай *(Sorghum bicolor L.)* өсімдігін биоэтанол өндірісінде қолдану 382

Әкімжан Ф.Д., Анапияев Б.Б.
Биотехнология экстракорпорального оплодотворения (ЭКО) человека 384
Бекенова М.Т.
Изучение молочнокислых микроорганизмов, выделенных из кисломолочных продуктов Казахстана 388
Джамалова Г.А., Гарабаджиу А.В., Джолдыбаева С.М.
Техногенная трансформация ксенобиотиков во времени в компостируемом модельном субстрате «твердые бытовые отходы + отходы пиления (опилки)» 391
Джолдыбаева С.М., Гарабаджиу А.В., Джамалова Г.А.
Трансформация микробиоценоза во времени в компостируемом модельном субстрате «твердые бытовые отходы + отходы пиления (опилки)» 395
Жакипбекова А. Ш., Джолдыбаева С.М., Абдисаламова А., Көшербай А.Б., Джамалова Г.А.
Техногенная трансформация веществ в органическом субстрате «дигестат + навоз крупного рогатого скота» 399
Земцова А.С., Адырбайкызы Р.
Биотехнология в решении экологических проблем. Очистка сточных вод 403
Маликов М.А., Қозыбаева Ф.Е., Баядилова Г.О.
Шығыс қазақстан облысы зырян тау кен байыту комбинатының бүлінген ландшафтарда топырақ түзілу үрдісін сақтау мен қайта өндіру 406
Халбаева Ш.А., Мазкират Ш., Бабисекова Д.И., Анапияев Б.Б.
ПЦР анализ в изучении полиморфизма генов потребности в яровизации у мягкой пшеницы 409

Секция «Актуальные вопросы профессионального образования и науки»

Amankulova Z.I., Nurbekova G.D.
Innovative Methods of Teaching English Language - Conversation Classes 414
Анаркул Д., Жармагамбетова А.К., Ауезханова А.С., Ахметова С.Н., Пернебай Ж.А.
Исследование активности нанесенных полимер-медных катализаторов в пероксидазном окислении циклогексана 417
Бегмат Е., Жармагамбетова А.К., Ауезханова А.С., Сейткалиева К.С., Дарменбаева А.С., Талгатов Е.
Влияния природы носителя на активность полисахарид-неорганических композитов никеля в низкотемпературном гидрировании н-гексина-2 420
Касинов А.Н., Мустафин М.А.
Вопросы преподавания математических дисциплин на английском языке в университете 424
Кунасова Э.Б., Джанзакова Ш.И.
Болашақ педагог мамандарды даярлау процесінде инновациялық технологияларды пайдалану 427
Орынбек Г.Е., Базарбай Л., Алдияров Н.У.
Flash технологияны пайдалана отырып электротехникалық пәндер үшін виртуалды зертханалық стендін жасау 430
Рамазанова Н.В., Мухамедова Р.Ф.
О проблеме активности личности в обучении 434
Телеубаева Ш.Р., Джанзакова Ш.И.
Болашақ педагогтардың зерттеу құзыреттіліктерін қалыптастыру 436
Шермет Ш.Р., Наурызбаева Ш.К.
Техникалық-кәсіптік оқыту мамандығының студенттеріне өзіндік жұмысты ұйымдастыру түрлері 440
Шермет Ш.Р., Журсумбаева М.Б.
Жобалап оқыту технологиясын факультативтік курстарда қолдану ерекшеліктері 444
Шыныбаева А.О., Джанзакова Ш.И.
Болашақ педагогтарды даярлау процесінде мультимедиа технологияларын пайдалану 447

Секция «Экология и устойчивое развитие»

Алимбек Д.М., Ербай А.Б., Алимбек Д.М.
Пути повышения экологической безопасности буровзрывных работ на карьерах по добыче строительных материалов 451
Нуркеев С.С., Нурмакова С.М., Кезембаева Г.Б., Бижанова Г.З.
Утилизация золошлаковых материалов (ЗШМ) в Республике Казахстан с получением инновационного строительного материала 454
Тургумбаева.Х.Х., Абильдаева А.Ж., Шанбаев М.Ж., Ыбырай С.М., Асылбек Д.А., Маженова А.Е.
Комплексное использование техногенных отходов 458

Секция «Социально – гуманитарные науки в цифровом мире»

Аблимитова А.С., Махмут Н.М.
Таможенный союз. Кто несет выгоду от членства? 461
Авакриева А.П., Динтаева Е.М., Палкина И.Н.
Исследование волатильности рынка ценных бумаг казахстана 467
Алибекова А.Т., Исатаева А.Р., Муратова А.А., Абдыр А. Н.
Развитие ипотечного кредитования новое направление 471
Бимагамбетова А.М., Сайлауова К.М., Чен Е.П.
Цифровизация экономики Казахстана 476
Ерназарова А.Е., Орынбасар А.С., Суранчинова Т.С.
Сравнительный анализ активов АО «КазМунайГаз» и ПАО «Роснефть» 479
Кулумжанов Е.Н., Ляляза Л.Ж.
Влияние цены золото на курсы валют развитых стран 484
Сақбайқызы Ә.
Участие высшего органа финансового контроля Республики Казахстан в деятельности международных органов финансового контроля 489

Секция «Духовное обновление и новые парадигмы обучения языку технических специальностей»

Абдыгалиева Г., Оразыхан А., Баркибаева Р.Р.
SMS-сообщения как часть молодёжной культуры 493
Байдуллаева А., Жақсылықова К.Б.
Қазақ тіліндегі геология терминдерінің жасалымы 496
Ерболат М., Невиржанова Г.Н., Татиева С.С.
Сөйлеу тілдің тазалығы 500
Канатбеккызы З., Демеубекова К.К.
Язык как зеркало национальной культуры 503
Рүстембеков М., Жақсылықова К.Б.
Гелогия және геодезия терминдерінің лексика-семантикалық тәсілмен жасалуы 506
Сарина М.Т., Татиева С.С.
Сөйлеу дағдысын дамытуда инновациялық технологияларды қолдану жолдары 509

Секция «Современные проблемы и перспективы в архитектуре и строительстве»

Муратханов Д.Б., Ерменбай А.
Обоснование технологической возможности использования подземных вод для питьевого водоснабжения г.Астана 513
Муханбетжанова Ж.Ш.
Анализ основных принципов компьютерных программ расчета и раскладки опалубок для монолитного домостроения 516
Мынбаева Д.Н.
Последовательность внедрения системы менеджмента профессиональной безопасности и охраны здоровья в ТОО «ИНЖИНИРИНГОВАЯ КОМПАНИЯ «КАЗГИПРОНЕФТЕТРНАС» 520
Mohammad Basheer "Ahmadzai"
Compaction of concrete 524
Наширалиев Ж.Т., Кусбекова М.Б., Камза Б. А., Тетерин А.
Способ стыкового соединения сборных железобетонных колонн с применением ванной сварки 528
Ногайбаева А.С.
Обзор тенденций в архитектурном проектировании молодежных центров: отечественный и зарубежный опыт 531
Нурпеисова К.М., Бердикул Н.И., Сагидоллакызы Ш.
Особенности отопительного температурного графика в системе теплоснабжения 535
Орынова А. Т., Естемесов З. А.
О совместимости цементов и суперпластификаторов 539
Орынова А. Т., Сартаев Д.Т., Естемесов З. А.
Исследование пригодности глины месторождения Мукры-2 в качестве сырья для производства керамзита 542
Сарсен Ч.П.
Опыт проектирования жилых зданий с применением энергоэффективных технологий 546

Сатыбалды А.С., Умбетова Ш.М., Омарова Л.С.
Анализ воздействия тепловых электростанций на воздушный бассейн 550
Сидорова Н.В., Умбетова Ш.М., Алимова К.К., Серикбаева Ж.
О возможности использования воды восточного карьера в различных отраслях агропромышленного комплекса 553
Тогабаев Е.Т., Сидорова Н.В.
Технология очистки природных вод от солей тяжелых металлов с использованием цеолита 556
Толегенова А. К.
Особенности проектирования и строительства зданий и сооружений в сейсмических районах 560
Тощенко Е.М.
Проблемы совершенствования системы охраны труда на промышленных предприятиях 563
Туматай Д.А.
Геотермальный тепловой насос 565
Шамсудинова З.Б.
Стеклянные двойные фасады 568

Секция «Энергоэффективные и ресурсосберегающие системы и технологии»

Абдигани А.А., Асилбаева Р.Б.
Влияние фононов на морфологию наноструктурированных полупроводников 572
Акпанбетов Д.Б., Байбутанов Б.К., Нурумов А.А.
Актуальность внедрения энергосберегающих систем автоматизированного электропривода штанговых глубинных насосов 575
Акпанбетов Д.Б., Дәулетяр Р.Т.
Частотно-регулируемый электропривод бурового станка 578
Akpanbetov D.B., Duisebek Y.S., Yesimbek B.
Control of power flows over interconnection in the conditions of Unified Energy System (UES) of Kazakhstan 581
Бекбаев А.Б., Шерышев В.П., Сарсенбаев Е.А., Абуов А.Б.
Защита от сваривания разборных контактных соединений распределительных устройств 584
Джаманбаев М.А., Мұратқызы А., Токпеисова Г.Ш.
Методика оценки верхней границы скорости ветра, приводящее к прекращению пляски проводов расщепленной фазы ЛЭП 589
Достияров А.М., Умышев Д.Р., Тютебаева Г.М., Катранова Г.С.
Численное моделирование процессов горения за профилями лопаток 595
Duyssembekova N.K., Umyshev D.R., Kibarin A.A.
On the possibility of increasing the efficiency of gas turbines 598
Кайназар С.Е.
Снижение нагрузочных потерь и потерь на корону на ЛЭП с помощью умных технологий Smart Grid 602
Khidolda Y., Kaspambayev R.A., Karaman A.
Comparative analysis of the experimental PES 606
Минажова С.А.
Оценка экономической эффективности подключения солнечной электростанций «Бурное Солар - 1» к электрическим сетям Казахстана 609
Сагындыкова Ж.Б., Ожикенова А.К.
Мобильная гелиосушильная установки для приготовления сушенных продуктов из фруктов 614
Турсынбаева Г.У., Джангабаев С.У.
Методы определения электрических нагрузок 618
Умышев Д.Р., Жуматова А.А., Турсунбаева Г.У.
Численное моделирование солнечного коллектора 622
Хидолда Е., Жарахметова С. М., Токпеисова Г.Ш.
Тихоходный генератор ВЭУ 626

ТРУДЫ САТПАЕВСКИХ ЧТЕНИЙ
«ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ ТРАДИЦИОННЫХ ПРОБЛЕМ: ИНЖЕНЕРИЯ И ТЕХНОЛОГИИ»

Сверстано и отпечатано с авторских оригиналов. Ответственность за научное содержание, стилистические, грамматические и пунктуационные ошибки несут авторы.

Подписано в печать 04.05.2018 г.
Формат 60х84 1/16. Бумага типографская № 1.
Объем 60,0 уч.-изд. л. Тираж 40 экз. Заказ № 161. Цена договорная

Издание Казахского национального исследовательского
технического университета имени К. И. Сатпаева
Департамент маркетинга и коммуникаций КазНИТУ им. К. И. Сатпаева
Издательское управление

г. Алматы, ул. Сатпаева, 22