

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Некоммерческое акционерное общество «Казахский национальный исследовательский
технический университет имени К.И.Сатпаева»

Горно-металлургический институт имени О.А.Байконурова

Кафедра «Маркшейдерское дело и геодезия»

Галымбекова Аружан Маликовна

Геоэкологическая оценка земель населенного пункта Восточно-Казахстанской области

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

6B07304 – Геопространственная цифровая инженерия

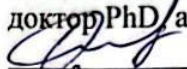
Алматы 2024

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Некоммерческое акционерное общество «Казахский национальный исследовательский
технический университет имени К.И.Сатпаева»

Горно-металлургический институт имени О.А.Байконурова

Кафедра «Маркшейдерское дело и геодезия»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой
«Маркшейдерское дело и геодезия»,
доктор PhD, асс. профессор
 Э.О.Орынбасарова
« 12 » 06 2024 г.

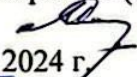
ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

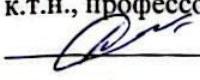
На тему: « Геоэкологическая оценка земель населенного пункта Восточно-Казахстанской
области»

6B07304 – Геопространственная цифровая инженерия

Выполнила:

Галымбекова А.М.

Рецензент:
к.т.н., ассоц. профессор
Казахский национальный аграрный
исследовательский университет (КазНАИУ)
О.А. Сарыбаев

« 05 » 06 2024 г.

Руководитель:
к.т.н., профессор
 Т.Б. Нурпенисова
« 06 » 06 2024 г.

КАЗАҚ ҰЛТТЫҚ АГРАРЛЫҚ
ТТЕУ УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ
СУ, ЖЕР ЖӘНЕ ОРМАН
ҚУРСТАРЫ» ФАКУЛЬТЕТІ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Некоммерческое акционерное общество «Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева»


Горно-металлургический институт имени О.А.Байконурова

Кафедра «Маркшейдерское дело и геодезия»

6В07304 – Геопространственная цифровая инженерия

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
«Маркшейдерское дело и геодезия»,
доктор PhD,
асс. профессор


Э.О.Орынбасарова
« 06 2024 г.



ЗАДАНИЕ

на выполнение дипломной работы

Обучающейся Галымбековой Аружан Маликовне

Тема: «Геоэкологическая оценка земель населенного пункта Восточно-Казахстанской области»

Утверждено приказом Проректора по академическим вопросам №548-П/Ө от 04.12.2023 г.

Срок сдачи законченной работы «20» мая 2024 г.

Исходные данные к дипломной работе: *картографические, метеорологические, социально-экономические, геоинформационные данные и данные о землепользовании, о загрязнении*
Краткое содержание дипломной работы:

- а) Обзор существующих методов геоэкологической оценки земель
- б) Описание методов: использование геоинформационных систем, обзор методов анализа экологических данных, выбор критериев оценки и т.д.
- в) Оценка текущего состояния земель в населенном пункте Восточно-Казахстанской области, г. Усть-Каменогорск
- г) Выявление проблемных зон в Восточно-Казахстанской области
- д) Обобщение полученных результатов и выводов

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):
представлены 15 слайдов презентации работы.

Рекомендуемая основная литература:





1. Салихов Т.К., & Доцанова Д.Е. (2016). Геоэкологическая оценка территории проектируемого природного резервата "бокейорда" западно-казахстанской области. *World science*, 2 (4 (8)), 20-23.
2. Кыргызбаева Г. М. Жогаргы геодезия: оку құралы. - Алматы: ҚазҰТУ, 2014-151 б.
3. Тогузова М.М. Казахстан, г. Усть-Каменогорск, ВКГТУ им. Д. Серикбаева. Экологические проблемы Восточного региона Казахстана

ГРАФИК
подготовки дипломной работы

Наименование разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Сроки представления руководителю	Примечание
Геоэкологическая оценка. Основные принципы и элементы	11.03.2024	-
Геоэкологическая оценка Восточно-Казахстанской области	10.04.2024	-
Структура контроля, нормативно-правовое обеспечение и организация мониторинга окружающей среды в ВКО	15.05.2024	-

Подписи

консультантов и норм контролера на законченную дипломную работу с указанием относящихся к ним разделов работы

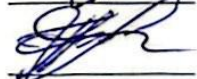
Наименования разделов	Консультанты, И.О.Ф. (уч. степень, звание)	Дата подписания	Подпись
Геоэкологическая оценка. Основные принципы и элементы	Т.Б. Нурпеисова к.т.н. профессор	8.04.2024	
Геоэкологическая оценка Восточно-Казахстанской области	Т.Б. Нурпеисова к.т.н. профессор	24.04.2024	
Структура контроля, нормативно-правовое обеспечение и организация мониторинга окружающей среды в ВК	Т.Б. Нурпеисова к.т.н. профессор	17.05.2024	
Норм контролер	Мадимарова Г.С. к.т.н., ассоциированный профессор		

Научный руководитель



Т.Б. Нурпеисова

Задание принял к исполнению обучающийся



А.М. Галымбекова

Дата

« 15 » 01 2024 г.

АҢДАТПА

Дипломдық жұмыста Шығыс Қазақстан облысы елді мекенінің жерлерін геоэкологиялық бағалау бойынша жұмыстар баяндалған. Атап айтқанда, бұл жұмыс бірнеше бөлімдерден тұрады.

Кіріспе бөлімде елді мекен жерлерін этикалық бағалаудың негізгі мақсаттары мен міндеттері қарастырылған.

Негізгі бөлімде бағалау мен талдауды орындау процестері, қазіргі заманғы зерттеу әдістері көрсетілген. Сондай-ақ, анықталған проблемалар және оны шешу жолдары талқыланады.

Қорытынды бөлімде, тұтастай алғанда, осы дипломдық жұмыстың нәтижесін көруге болады, яғни. талдау және осы аймақты геоэкологиялық бағалауды жетілдіру жолдары ұсынылған.

АННОТАЦИЯ

В дипломной работе изложены работы по геоэкологической оценке земель населенного пункта Восточно-Казахстанской области. В частности, эта работа состоит из нескольких разделов.

Во вводной части рассмотрены основные цели и задачи геоэкологической оценки земель населенного пункта.

В основной части изложены процессы выполнения оценки и анализа, применяемые современные методы анализа. Также, обсуждается выявленная проблематика и способы ее решения.

В заключительной части в целом можно увидеть результат проделанной работы данной дипломной работы, т. е. представлен анализ и пути совершенствования геоэкологической оценки данной местности.

ABSTRACT

The thesis outlines the work on the geoeological assessment of the lands of the settlement of the East Kazakhstan region. In particular, this work consists of several sections.

In the introductory part, the main goals and objectives of the ethical assessment of the lands of the settlement are considered.

The main part describes the processes of evaluation and analysis, applied modern research methods. Also, the identified problems and ways to solve them are discussed.

In the final part, as a whole, you can see the result of the work done in this thesis, i.e. an analysis and ways to improve the geoeological assessment of this area are presented.

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	7
1	Геоэкологическая оценка. Основные принципы и элементы	8
1.1	Основные элементы геоэкологической оценки земель населенного пункта	8
1.2	Процесс геоэкологической оценки территории в Казахстане	10
2	Геоэкологическая оценка Восточно-Казахстанской области	12
2.1	Анализ геоэкологического состояния Восточно-Казахстанской области	21
2.2	Влияние человеческого фактора на природу Восточно-Казахстанской области	27
3	Структура контроля, нормативно-правовое обеспечение и организация мониторинга окружающей среды в ВКО	31
3.1	Характеристика ландшафтов территории г. Усть-Каменогорска	34
3.2	Антропогенные нарушения почвенного покрова	40
	Заключение	43
	Список используемой литературы	44

ВВЕДЕНИЕ

Геоэкологическая оценка земель населенного пункта в Восточно-Казахстанской области является актуальной проблемой в контексте устойчивого развития региона. С учетом растущего воздействия человеческой деятельности на окружающую среду, необходимость систематической оценки геоэкологического состояния земельных участков становится все более насущной. Экологическая устойчивость населенных пунктов имеет прямое влияние на качество жизни и здоровье жителей региона, а также на сохранение природных ресурсов и биоразнообразия.

Оценка геоэкологических характеристик земель населенных пунктов основывается на принципах географии, экологии, и землеустройства. Использование методов анализа местности, оценки качества почвы, и изучение воздействия антропогенной активности позволяет оценить экологическую устойчивость населенных пунктов и выявить основные проблемные зоны.

Целью дипломной работы является проведение геоэкологической оценки земель населенного пункта Восточно-Казахстанской области с целью выявления основных проблем экологической устойчивости. Для достижения этой цели необходимо:

1. Идентифицировать основные факторы, влияющие на экологическую устойчивость земельных участков.
2. Провести комплексный анализ геоэкологических параметров населенного пункта, включая состояние почвы, качество воды и воздуха, а также наличие антропогенного воздействия.
3. Выявить проблемные зоны и определить уровень их экологической опасности.

Объектом дипломной работы являются земельные участки населенного пункта Восточно-Казахстанской области.

Предметом дипломной работы являются геоэкологические характеристики этих земельных участков, включая их качество, использование и воздействие на окружающую среду.

1 Геоэкологическая оценка. Основные принципы и элементы

1.1 Основные элементы геоэкологической оценки земель населенного пункта

Геоэкологическая оценка территории – это оценка пригодности ее природных и территориальных условий для проживания и деятельности человека. Эта оценка основана на анализе ландшафта и его компонентов для определения уровня антропогенного воздействия и устойчивости территории к таким воздействиям. [8]

Дифференцируя территорию и оценивая состояние ее ландшафтов, геоэкологический анализ помогает выявить экологически значимые особенности и оценить воздействие деятельности человека. Поскольку территориальное планирование и экономическая деятельность часто осуществляются в пределах административных границ, которые могут не совпадать с естественными, понимание отличительных экологических свойств ландшафтов становится решающим. Такие факторы, как ландшафтная фацция и биоценоз, играют ключевую роль в этом отношении.

Важно отметить, что природные системы проявляют разную степень устойчивости к внешним воздействиям и обладают разной способностью к восстановлению. В то время как некоторые экосистемы могут противостоять антропогенным воздействиям и эффективно восстанавливаться, другие могут быть более уязвимыми и требовать вмешательства для восстановления. Это подчеркивает необходимость тонкого подхода к управлению окружающей средой, учитывающего многообразие реакций природных систем на деятельность человека.

Различные процессы способствуют деградации природных систем, при этом только на деградацию почв влияют около 60 экзогенных процессов. Эти процессы подразделяются на четыре группы в зависимости от их связи с воздействием человека:

1. Разрушительные процессы, не поддающиеся контролю человека, такие как тектонические движения, землетрясения и выветривание почвы.
2. Разрушительные процессы, частично вызванные деятельностью человека, включая эрозию почвы, камнепады, сели и заболачивание.
3. Разрушительные процессы, непосредственно вызванные деятельностью человека, такие как вторичное засоление почв, образование депрессионных кратеров и антропогенный термокарст.
4. Непосредственно разрушительные антропогенные процессы, такие как наводнения, загрязнение почв в результате промышленной деятельности и деградация в результате применения удобрений и пестицидов, а также мелиоративных мероприятий.

Принципы, лежащие в основе геоэкологической оценки, охватывают несколько ключевых аспектов:

1. Системный принцип, который рассматривает объект как целостную сущность, включающую взаимосвязанные признаки и свойства.

2. Генетическая характеристика, которая относится к исходному состоянию изучаемого явления.

3. Антропоэкологический аспект, который учитывает условия жизни и состояние здоровья населения в пределах оцениваемой территории.

4. Информационный аспект, включающий документирование устойчивых характеристик, основанных на эмпирических данных.

5. Конструктивный аспект, который включает в себя выбор стратегий, способствующих гармоничным отношениям между природой и обществом.

При проведении геоэкологической оценки территории крайне важно анализировать как природные, так и антропогенные факторы. Природные факторы включают в себя дифференциацию природных ландшафтов и их устойчивость к антропогенному воздействию, в то время как антропогенные факторы включают в себя тип землепользования и степень антропогенного воздействия на окружающую среду. [4]

Геоэкологическая оценка земель населенного пункта представляет собой комплексную работу, направленную на анализ взаимодействия природных и антропогенных факторов, влияющих на качество и устойчивость окружающей среды. Этот процесс включает несколько ключевых элементов, каждый из которых играет важную роль в понимании текущего состояния экосистемы и планировании устойчивого развития территории.

Первым и основополагающим элементом геоэкологической оценки является анализ природных условий. Этот этап включает изучение геологических и геоморфологических характеристик территории, таких как типы почв, тектонические особенности и ландшафтные структуры. Геологические данные важны для понимания устойчивости грунтов, наличия полезных ископаемых и потенциала для строительства.

Климатические условия также играют значительную роль. Температура, осадки, ветровой режим и сезонные изменения влияют на различные аспекты жизнедеятельности, от сельского хозяйства до урбанистики. Гидрологические исследования включают оценку водных ресурсов, их качество и доступность. Важность водных ресурсов невозможно переоценить, так как они являются основой для жизни населения и функционирования многих экономических отраслей.

Наконец, биоразнообразие и состояние экосистем, включающие растительный и животный мир, требуют тщательного изучения. Оценка состояния биологических ресурсов и их роли в поддержании экологического баланса позволяет предотвратить деградацию природных сообществ и сохранить их ценность для будущих поколений.

Следующим важным элементом является анализ антропогенных факторов, которые оказывают существенное влияние на экологическое состояние земель населенного пункта. Землепользование, то есть текущее использование земель для различных нужд – сельскохозяйственных,

промышленных, жилых и рекреационных, – определяет степень нагрузки на природные ресурсы и экологическую устойчивость территории.

Загрязнение окружающей среды, вызванное деятельностью человека, является критическим аспектом геоэкологической оценки. Оценка уровней загрязнения воздуха, воды и почв, а также источников загрязнения и их воздействия, помогает найти стратегии для их минимизации и улучшения качества среды обитания.

Инфраструктура населенного пункта, включая транспортные сети, коммунальные услуги и промышленные объекты, также требует внимательного изучения. Необходимо оценить, как существующая инфраструктура влияет на окружающую среду, и найти способы снижения негативного воздействия через модернизацию и внедрение экологически безопасных технологий.

Третий ключевой элемент геоэкологической оценки – социально-экономические условия населенного пункта. Демографические данные, такие как численность населения, плотность, структура и динамика, важны для понимания нагрузки на природные ресурсы и планирования их рационального использования.

Экономическая деятельность, включающая основные отрасли производства и сферы услуг, также оказывает влияние на экологическое состояние. Анализ экономических показателей позволяет выявить основные источники экологической нагрузки для их снижения, обеспечивая баланс между экономическим развитием и сохранением окружающей среды.

Таким образом, геоэкологическая оценка земель населенного пункта представляет собой многоаспектный процесс, который включает анализ природных условий, антропогенных факторов и социально-экономических условий. Комплексный подход к оценке позволяет создать основу для устойчивого развития, обеспечивая баланс между потребностями человека и сохранением природных ресурсов для будущих поколений.

1.2 Процесс геоэкологической оценки территории в Казахстане

Географические просторы Казахстана включают в себя мозаику экосистем, варьирующихся от обширных пустынь до высоких горных хребтов и сложных экосистем внутренних морей. Однако в условиях стремительного экономического развития и растущего использования природных ресурсов страны настоятельная необходимость в укреплении и совершенствовании системы охраны территории становится очевидной.

Признавая неотъемлемую ценность своего природного наследия и принимая на себя обязательства по расширению и укреплению природоохранных мероприятий, Казахстан стремится поддерживать свой статус хранителя биоразнообразия, одновременно поощряя практику устойчивого развития, обеспечивающую благополучие нынешнего и будущих поколений.

Существующий природный потенциал, особенно условия окружающей среды, создают благоприятные условия для процветания биоразнообразия и завершения всех стадий биологического цикла на территории, с особым акцентом на решающую стадию воспроизводства. Однако результаты обширных исследований подчеркивают значительное влияние внешних факторов, как природных явлений, так и деятельности человека, на популяции позвоночных. Это воздействие еще более усугубляется продолжающимся экономическим развитием территории, которое усиливает нагрузку на окружающую среду.

Протяженность Казахстана с севера на юг составляет 3000 км, а с запада на восток - 2000 км. Его территория составляет 2,7 миллиона квадратных километров. Рассматривая вопросы охраны окружающей среды Казахстана, нам необходимо учитывать его природно-географические особенности, которые являются важными факторами формирования современных ландшафтов и экосистем. Такими природно-географическими факторами являются, прежде всего, рельеф, геологическое строение, климат, речные системы и растительный мир.

Геоэкологическая оценка состояния территории ВКО осуществляется по следующему алгоритму:

1. Определение критериев, по которым проводится оценка.
2. Определение параметров выбранных для оценки критериев.
3. Составление оценочной шкалы, согласно которой осуществляется ранжирование территории с точки зрения благоприятности для проживания населения.
4. Составление анализа по отдельным участкам, выбранным в качестве базовых для оценки.
5. Проведение оценки согласно оценочной шкале и отнесение их к соответствующим категориям благополучия.
6. Анализ полученных оценочных участков.
7. Подсчет в процентном и площадном выражении соотношения участков, отнесенных к различным категориям благополучия.
8. Составление корректирующих мероприятий.

В заключение можно отметить, что геоэкологическая оценка состояния территории Восточно-Казахстанской области (ВКО) представляет собой многоэтапный процесс, который позволяет всесторонне анализировать и ранжировать территорию с точки зрения ее благоприятности для проживания населения. Этот процесс включает в себя определение ключевых критериев и параметров оценки, использование оценочной шкалы и проведение детального анализа выбранных участков. Итоговая оценка позволяет классифицировать участки по категориям благополучия, что в свою очередь дает возможность выявить проблемные зоны и предложить корректирующие мероприятия. Таким образом, данная методика способствует улучшению экологической ситуации и повышению качества жизни населения в регионе.

2 Геоэкологическая оценка Восточно-Казахстанской области

Восточно-Казахстанская область в силу сложившегося социально-экономического развития является одним из наиболее неблагоприятных регионов республики по состоянию окружающей среды, а город Усть-Каменогорск одним из загрязненных городов Казахстана представляющим собой уникальную урбанизированную систему, перенасыщенную предприятиями самой различной технологической ориентации (рис.2).

В соответствии с нормативно правовым документом по охране окружающей среды (НПДООС), Восточно-Казахстанская область включена в число шести экологически неблагоприятных областей Казахстана и отнесена к зоне **В** по характеру существующих экологических проблем. Это обусловлено концентрацией здесь предприятий горнодобывающей, металлургической и энергетической промышленности.

Город Усть-Каменогорск является одним из наиболее крупных индустриальных центров Республики Казахстан. По степени концентрации производства, интенсивности загрязнения окружающей среды Усть-Каменогорск занимает лидирующее положение в республике.

Всего в атмосферу областного центра выбрасывается более 80 тыс. тонн загрязняющих веществ 170 наименований (свинец, селен, кадмий, мышьяк, фтористый водород, хлор, сернистый ангидрид и др.) процент которых в валовых выбросах небольшой, но их токсичность для окружающей среды значительна. На состояние воздушного бассейна значительное влияние оказывает автотранспорт.

Деятельность предприятий металлургической промышленности, теплоэнергетики и автотранспорта обуславливает загрязнение атмосферного воздуха. Усть-Каменогорск является городом с наиболее неблагоприятным состоянием атмосферы, доля которого по сравнению с другими промышленными городами области составляет свыше 42%.

По данным Восточно-Казахстанского Гидрометцентра, начиная, с 1997 года в городе Усть-Каменогорске отмечается рост индекса загрязнения атмосферного воздуха. В 1999 году средний индекс загрязнения (ИЗА) составил 17,6 единиц, в 2000 году – 17,8, а в 2001 году средний ИЗА составил 12,8. Для сравнения – второе место занимает Шымкент (индекс загрязнения атмосферного воздуха – 11,3), третье – Лениногорск (индекс загрязнения атмосферного воздуха – 10,2). В целом экологическое состояние окружающей среды города Усть-Каменогорска характеризуется следующим образом [7].

Атмосферный воздух. В условиях слабой вентиляции города (средний процент штиля 48%), с большим количеством транспортных средств и стационарных источников актуальность загрязнения атмосферного воздуха в Усть-Каменогорске не вызывает сомнения.

В городе расположено 169 предприятий, имеющих свыше 3 тыс. стационарных источников, наносящих экологический ущерб, как биоценозам, так и населению города. Согласно делению предприятий, на категории

опасности в зависимости от массы и видового состава, выбрасываемых в атмосферу загрязняющих веществ, к первой категории отнесены 6 предприятий города. Это Усть-Каменогорская МП ОАО “Казцинк”, дающая 74% выбросов, Усть-Каменогорская ТЭЦ, Согринская ТЭЦ, Усть-Каменогорские “Тепловые сети”, АЭС Алтай Пауэр, на долю которых приходится около 23%, ЗАО “Опытный свинцовый завод” и ОАО “УМЗ”. Доля малых предприятий в загрязнении атмосферного воздуха небольшая, но они вместе взятые также вносят свой вклад в загрязнение окружающей среды города.

На состояние приземного слоя воздушного бассейна существенное влияние оказывает и автотранспорт, на долю которого приходится 30% от общего количества выбросов. Основной причиной высокого содержания вредных веществ в выхлопных газах автомобильного транспорта является низкое качество транспортного топлива и отсутствие фильтров по очистке выхлопных газов, а также ухудшение технического состояния подвижного состава автохозяйств и увеличение парков автомобилей в городе.

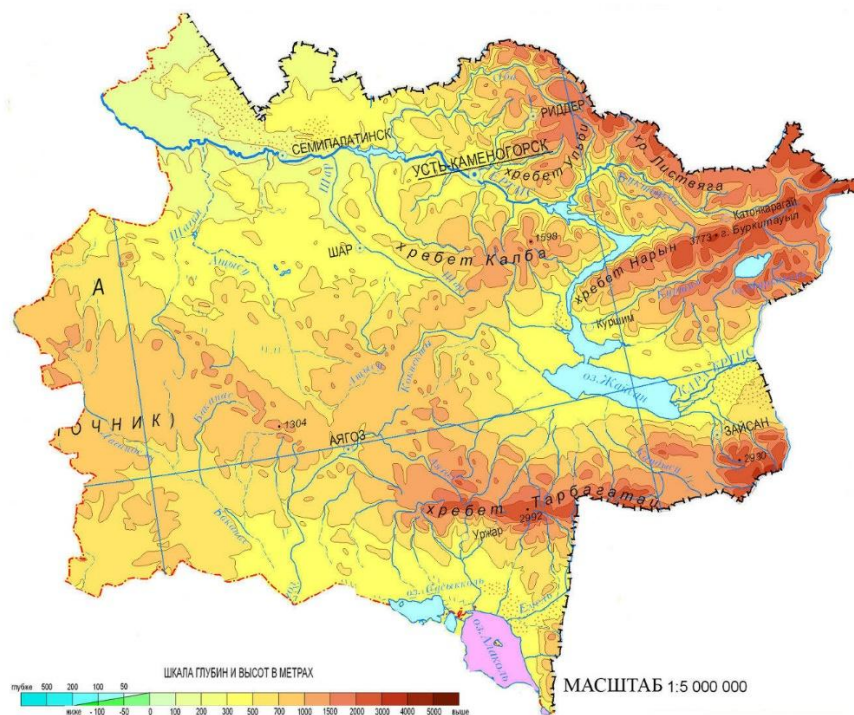


Рисунок 1 - Карта Восточно-Казахстанской области

Из 170 наименований выбрасываемых загрязняющих компонентов, около 20% относятся к первому и второму классу опасности – это свинец, селен, кадмий, мышьяк, фтористый водород, хлор и др. Особенно неблагоприятным является состояние воздушного бассейна Усть-Каменогорска по содержанию сернистого ангидрида.

Среднегодовое превышение предельно-допустимых концентраций по городу составил: по пыли – 2,0 ПДК, диоксида серы – 2,4 ПДК, диоксида азота

– 3,3 ПДК, фенола – 2,7 ПДК, неорганических соединений мышьяка – 1,0 ПДК, оксида углерода и хлора – 0,7 ПДК.

Максимальные из разовых концентраций составили: пыли 5,2 ПДК, фенола – 4,9 ПДК, диоксида азота – 4,7 ПДК, оксида углерода – 2,4 ПДК, диоксида серы – 1,1 ПДК, хлора – 1,0 ПДК, формальдегида – 0,9 ПДК.

Высокие концентрации загрязняющих веществ, превышающие ПДК в пять и более раз, наблюдаются особенно в период неблагоприятных метеорологических условий (НМУ). В течение 1 квартала 2002 года высокое загрязнение атмосферного воздуха наблюдалось:

- в целом по городу по содержанию взвешенных частиц до 6,7 среднесуточных ПДК в периоды НМУ 2 степени с 12 по 14 и с 25 по 28 февраля. В эти же дни в районе ст. Защита содержание фенола достигало 5,7 среднесуточных ПДК.

- 28 марта в 13 часов в районе ст. Защита (ПНЗ-7) содержание взвешенных частиц достигло уровня 5,2 максимально разовых ПДК.

По сравнению с периодом прошлого года увеличилось среднее содержание пыли на 0,7 ПДК, диоксида азота и формальдегида на 0,6 ПДК, мышьяка на 0,3 ПДК; уменьшилось содержание фенола на 0,3 ПДК, диоксида серы на 0,4 ПДК. Содержание оксида углерода и хлора не изменилось.

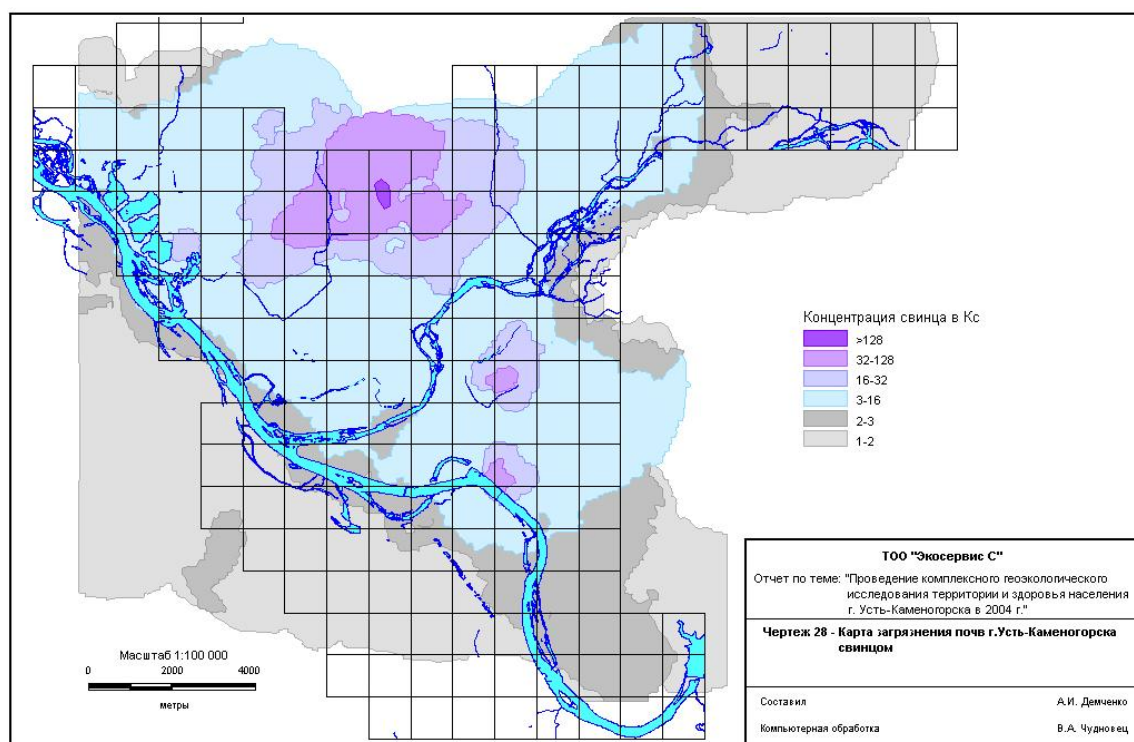


Рисунок 2 - Карта загрязнения г.Усть-Каменогорск свинцом

Такое состояние атмосферного воздуха в городе Усть-Каменогорске отрицательно сказывается на здоровье населения. Увеличивается заболеваемость верхних дыхательных путей, органов пищеварения, эндокринной системы, системы кровообращения и органов дыхания. В

последние годы наблюдается тенденция роста числа раковых заболеваний, лейкемии, новообразований и других угрожающих жизни заболеваний. Положение усугубляется тем, что многие из веществ, присутствующих в атмосферном воздухе обладают так называемым эффектом суммации, когда отрицательное воздействие на организм человека усиливается при совместном присутствии в воздухе таких веществ, как диоксид серы и фтористый водород, диоксид серы и диоксид азота и оксид углерода и др.

В настоящее время за состоянием атмосферного воздуха в городе Усть-Каменогорске ведется мониторинг, осуществляющийся на 5 постах наблюдений за содержанием в воздухе пыли, диоксида серы, диоксида азота; на 4 постах фенола и формальдегида; на 3 постах оксида углерода; на 2 постах хлора, тяжелых металлов, мышьяка и свинца. Содержание других остротоксичных компонентов, таких как бериллий, фтористый водород не контролируется вообще [8].

Мониторинг за выбросами от стационарных источников осуществляется в рамках ведения производственного мониторинга предприятиями. В дни с неблагоприятными метеорологическими условиями проводится работа передвижного поста для отбора проб воздуха в экологически неблагополучных районах города, в которых отсутствуют стационарные посты.

Исходя из этого, город Усть-Каменогорск на протяжении многих лет характеризуется наибольшим уровнем загрязнения атмосферного воздуха среди областных центров Республики Казахстан, несмотря на то, что на всех предприятиях города разрабатываются мероприятия в рамках проектов ПДВ, на выполнение которых расходуется значительное количество средств рис.1,2.

Водные ресурсы. Наиболее загрязненные реки Республики – это реки, протекающие по территории Восточно-Казахстанской области, где самый высокий индекс загрязнения поверхностных вод наблюдается в районах добычи и обогащения полиметаллических руд.

В черте города Усть-Каменогорска расположено 20 выпусков сточных вод. Источниками загрязнения в зоне деятельности предприятий являются промплощадки с производственными цехами, промливневыми стоками, накопителями промотходов.

Загрязнение водоносного горизонта свинцом, селеном, кадмием, нитритами распространилось на многие километры в связи, с чем закрыты или подлежат закрытию несколько питьевых водозаборов в Западной части города.

Вследствие длительного влияния множественных очагов техногенного загрязнения на качество подземных и поверхностных вод, долина реки Ульбы подвержена интенсивному загрязнению опасными токсикантами, концентрация которых в подземных водах (в эпицентрах очагов загрязнения) достигает тысяч и десятков тысяч ПДК.

Мониторинг за состоянием рек Ульбы и Иртыш в черте города осуществляется лишь раз в квартал, что не способствует своевременному принятию мер по снижению загрязнения водных объектов.

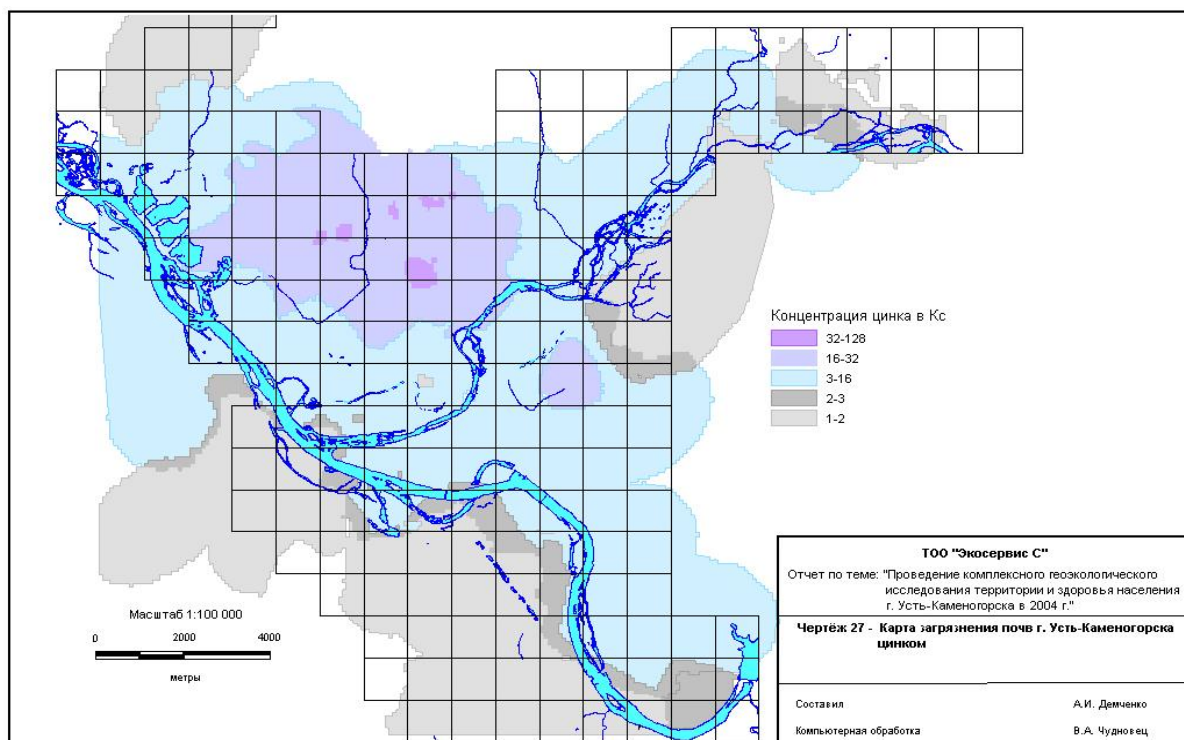


Рисунок 3 - Карта загрязнения г.Усть-Каменогорск цинком

Остается сложной экологическая обстановка на объектах водоснабжения вследствие длительного влияния на качество источников водоснабжения множественных очагов техногенного загрязнения подземных и поверхностных вод. В черте города расположены хвостохранилища ОАО “УМЗ”, золоотвалы Усть-Каменогорской и Согринской ТЭЦ, отвалы металлургического производства МП ОАО “Казцинк”. Токсичные компоненты отходов вымываются в подземные горизонты, загрязняя их токсичными компонентами.

Промышленные и бытовые отходы. На левобережные очистные сооружения г.Усть-Каменогорска поступают не только хозяйственные стоки, но и сбросы промышленных предприятий. В результате, в твердом осадке содержание высокотоксичных металлов в сотни раз превышает их предельно-допустимое содержание в почвах и не позволяет использовать их в качестве органических удобрений. Площадка, где размещен осадок, не имеет водонепроницаемого основания и не обустроена в соответствии с санитарно-экологическими требованиями.

В результате проведенных работ выяснилось критическое состояние почв, водных ресурсов и атмосферного воздуха. Проект нового полигона ТБО был разработан, однако, в связи с изменением СНиП и других регламентирующих документов, проект требует корректировки с последующей перепривязкой объекта на местности.

В связи с ухудшающейся эпидемиологической обстановкой на территории Республики, актуальна проблема захоронения трупов животных. Предполагаемое решение указанной проблемы – строительство скотомогильника.

Радиоэкологическая обстановка. Радиоэкологическими исследованиями проводящимися с 1990 года на большей части площади городской застройки отмечается спокойное гамма-поле интенсивностью в среднем от 11 до 20 мкР/час. Вместе с тем выявлено более 400 радиоактивных аномалий различной степени опасности. Из этого числа 189 аномалий связаны с загрязнением радионуклидами почвогрунтов [9].

Наибольшая мощность экспозиционной дозы в оставшихся не дезактивированными очагах достигает 1820 мкР/час. Загрязнения вызваны в основном деятельностью промышленных предприятий и обусловлены торием, ураном и продуктами их распада.

Следует отметить, что важной проблемой города Усть-Каменогорска является проблема концентрации радона в воздухе жилых, общественных и производственных зданий, а также в источниках водоснабжения.

Основные факторы, влияющие на экологическую обстановку г. Усть-Каменогорск

Город Усть-Каменогорск является одним из наиболее крупных промышленных центров Казахстана и представляет собой уникальную урбанизированную систему, перенасыщенную промышленными предприятиями самой различной техногенной ориентации.

Здесь на сравнительно небольшой территории размещены крупные объекты цветной металлургии, атомно-промышленного и редкометалльного комплексов, теплоэнергетики, транспорта, пищевой и перерабатывающей промышленности, коммунального хозяйства. В результате многолетнего комплексного воздействия антропогенных факторов состояние окружающей среды г. Усть-Каменогорска значительно изменено.

Факторы, воздействующие на экологическое состояние г. Усть-Каменогорска

а) Источники, воздействующие на экологическое состояние города:

- техногенные, в том числе исторические
- природные
- воздействие архитектурно-планировочных решений.

б) Факторы:

- химические
- физические
- биологические

Основная роль в загрязнении окружающей среды города принадлежит техногенным источникам. Однако, социально-экономические, психологические и другие факторы в комплексе оказывают значительное негативное воздействие на здоровье населения.

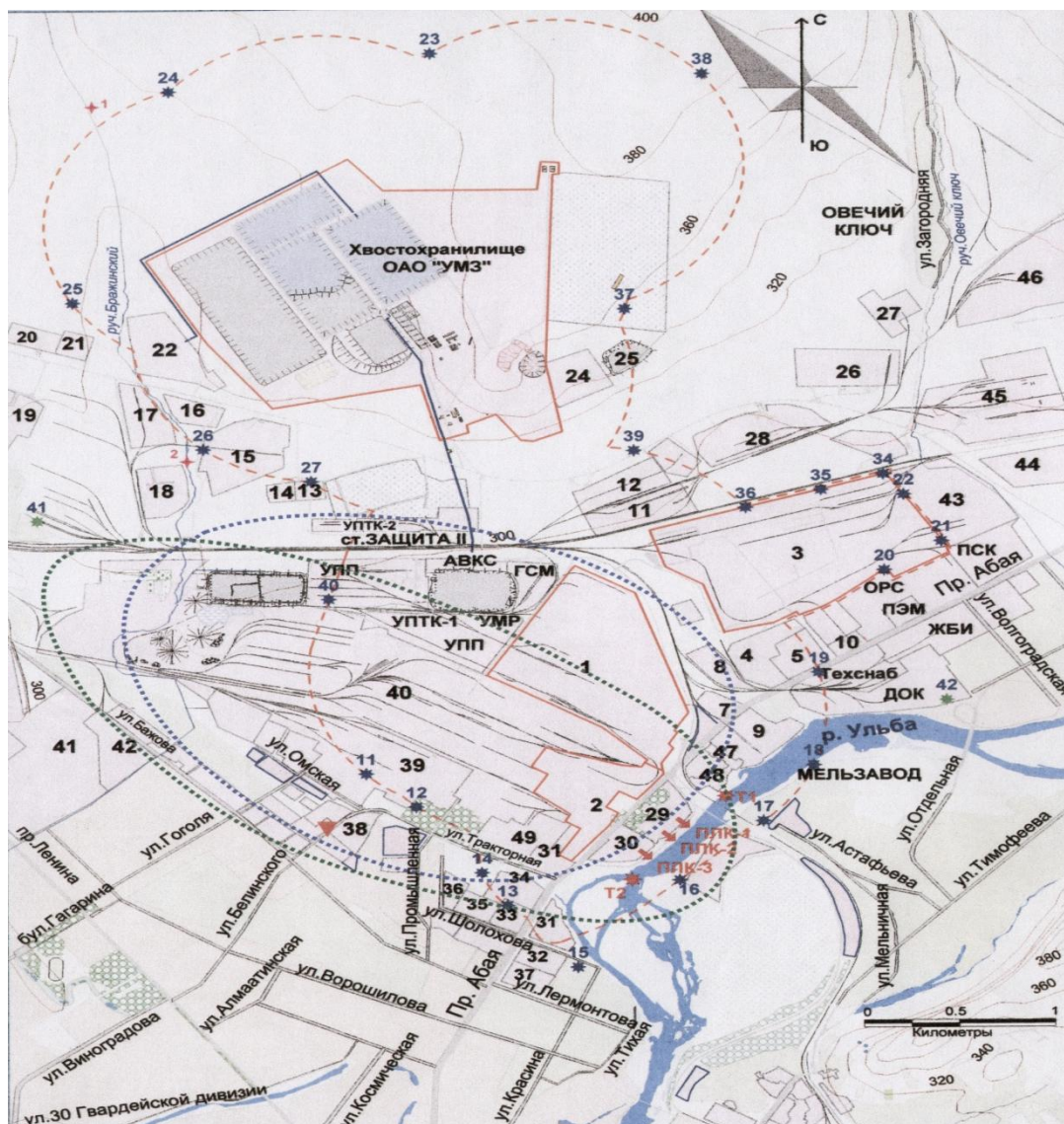


Рисунок 4 - Ситуационная карта-схема размещения промплощадок ОАО «УМЗ», ОАО «Казцинк», УК ТЭЦ с точками контроля компонентов окружающей среды

Усть-Каменогорск характеризуется наличием большого числа техногенных загрязнителей, среди которых можно выделить промышленные предприятия, транспорт, автозаправки, предприятия пищевой отрасли, частный жилой сектор. На воздушный бассейн города Усть-Каменогорска основное воздействие оказывают выбросы ОАО МК «Казцинк» и ОАО «AES Усть-Каменогорская ТЭЦ», ОАО УК ТМК, АО УМЗ, а на подземные воды — сбросы и инфильтрация в водоносный горизонт загрязнений с промплощадок АО МК «Казцинк», АО УМЗ и ОАО УК ТМК, а также с хвостового хозяйства и старого хвостохранилища ОАО УМЗ.

Среди промышленных предприятий главными загрязнителями являются УК МП ОАО «Казцинк», ОАО «AES Усть-Каменогорская ТЭЦ», АО УМЗ, ОАО УК ТМК. Экологическая роль их неодинакова, так как неодинакова

степень воздействия на различные природные среды. Экологическая ситуация усугубляется суммацией воздействия техногенных факторов различных производств в городе и возросшим в последнее время влиянием автотранспорта. Атмосфера города испытывает влияние от широкого спектра химических загрязнений выбрасываемых предприятиями (диоксид серы, диоксид азота, свинец, цинк, хлор, кадмий, фтористый водород, фенол, формальдегид, мышьяк, бериллий, бенз(а)пирен, и др.). При этом государственным мониторингом проводятся химанализы для 20 компонентов в г. Усть-Каменогорске.

Физические факторы неблагоприятного экологического воздействия на здоровье населения представлены источниками шума и электромагнитного излучения.

За счет тотальной компьютеризации ухудшился электромагнитный фон на рабочих местах, в быту, учебных заведениях. По данным санитарной службы отмечается превышение уровней санитарных норм шума в городе (транспортных потоков - до 20 раз, внутриквартирного шума от 2 до 12 раз). Превышение санитарных норм шума приводит к нежелательным изменениям состояния здоровья населения и в совокупности с другими неблагоприятными факторами воздействия может отразиться на состоянии иммунной системы.

Основными предприятиями загрязнителями города являются 4 главных промышленных предприятия города ОАО УК МП «Казцинк», ОАО «AES Усть-Каменогорская ТЭЦ», ОАО УМЗ, ОАО ТМК. Экологическая роль их неодинакова, так как неодинакова степень воздействия на различные природные среды (таблица 1).

На воздушный бассейн города основное воздействие оказывают выбросы ОАО МК «Казцинк» и ОАО «AES Усть-Каменогорская ТЭЦ», а на подземные воды – сбросы и инфильтрация в водоносный горизонт загрязнения с промплощадок ОАО МК «Казцинк», УМЗ и ТМК, а также с хвостового хозяйства и старого хвостохранилища ОАО УМЗ. Предприятия предпринимают значительные усилия по снижению степени воздействия на экологическую обстановку города. Вводится в строй пыле-газоулавливающая система «Хальдор Топсе» на «Казцинке», строятся дренажные системы для перехвата загрязненных потоков с промплощадок, осуществляются другие конструкционные и технологические меры по снижению выбросов и сбросов. В результате принятых мер заметно снижены превышения ПДК по двуокиси серы и азота, свинцу. Концентрации свинца в воздухе, например, с 70-х годов уменьшились в 15 раз и в среднем за 10 месяцев 2004 г. не превышают ПДК. В то же время, концентрации диоксида серы и азота до сих пор превышают ПДК (в 1,7 и 1,3 раза, соответственно)

В связи с этим, для уменьшения техногенного воздействия усилия регулирующих органов должны быть направлены, в первую очередь, на контроль снижения выбросов этими предприятиями и на контроль скважинного дренажного перехвата загрязнения с промплощадок, хвостохранилищ и отвальных полей.

Таблица 1 - Характеристика выбросов Усть-Каменогорского МП ОАО «Казцинк» (тонн)

Загрязняющие вещества	Код вещества	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Всего:	0001	70033	76258	55062	51395	53435	40786	34962	45270	53570			76126	82230	79949	76374
Твердые	0002	1966,7	1953,7	1867,2	1642,2	1371	1282,6	1144,5	980,9	1033,1	955,19	981,3	920,7	493,4	407,9	352,94
Жидкие и газообразные	0004	68066	74304	53194	49753	52063	39502	33817	44289	52537	58385	60765	75206	81737	79540	76021
Сернистый ангидрид	0330	48027	54265	34530	31027	34028	28249	24109	35478	41919	47117	49322	62263	69447	67367	65203
Оксись углерода	0337	20000	20000	18623	18623	17931	10528	9158,5	8408,2	8915,1	9723	9809,8	10929	10324	11093	9904,5
Окислы азота	0301	-	-	-	-	-	629,31	470,92	340,22	887,84	725,7	824,12	959,6	968,5	529,4	435,78
Аммиак	0303	-	-	-	-	-	-	-	-	12,93	12,93	12,625	7,2	7,5	7,4	7,373
Углеводороды	0401	-	-	-	-	-	-	-	-	541,33	614,47	614,44	675,6	610,8	371,9	352,26
Летучие неорганические соединения	0006	-	-	0,079	61,9	64,162	55,786	40,014	33,917	73,06	3,31	-	73,1	73,1	22,6	12,054
Специфические вещества:																
Сажа	0328									17,672	17,672	17,413		15,27		
Пыль древесная	2936	35,35							0,454	16,73	16,73	16,73		18,67		1,027
Пыль неорганическая: ниже 20%	2909	1118,9		1185,8	959,04	765,6	745,51	673,83	601,26	876,96				458,82		217,14
Марганец и его соединения	0143				0,019	0,102	0,082	0,114	0,049					1,066		0,497
Медь сернистая	0145									3,808		3,58		2,86		1,909
Меди оксид	0146									0,298				2,074		0,983
Натрия гидроокись	0150				2,935	2,654	2,654	2,654	2,587	2,075				2,098		1,238
Свинец	0184	152,98	145,56	143,92	138,69	93,902	87,545	77,449	60,487	86,362	85,458	78,283		46,576		32,012
Свинец сернистый	0185	63,39	70,64	71,376	70,855	53,038	44,116	38,304	28,763	8,042	4,833	5,527		6,181		5,273
Цинка сульфат	0205									35,777				22,422		14,475
Цинка оксид	0207									91,953				79,656		58,793
Цинка сульфид	0291									4,539	3,967	3,86		4,611		3,673
Мышьяк и его неорганические соединения	0325	15,379	14,556	13,603	5,354	4,335	4,625	3,903	2,949	4,048	3,738	3,957		2,058		1,553

2.1 Анализ геоэкологического состояния ВКО

Для начала, был проведен анализ экосистем Восточно Казахстанской области, для определения ряда основных геоэкологических проблем территории.

Оценка уязвимости к изменениям климата была проведена в 4 ООПТ Казахской части Алтай-Саянского Экорегиона: Западно-Алтайском (56080 га) и Маркакольском (75040 га) государственных природных заповедниках, Катон-Карагайском государственном национальном природном парке (643500 га), Тарбагатайском государственном природном заказнике (240000 га). Так как регион имеет разные ландшафты, был проведен анализ соотношения типов и подтипов экосистем ВКО. Ниже в графике предоставлен результат (рис. 4):

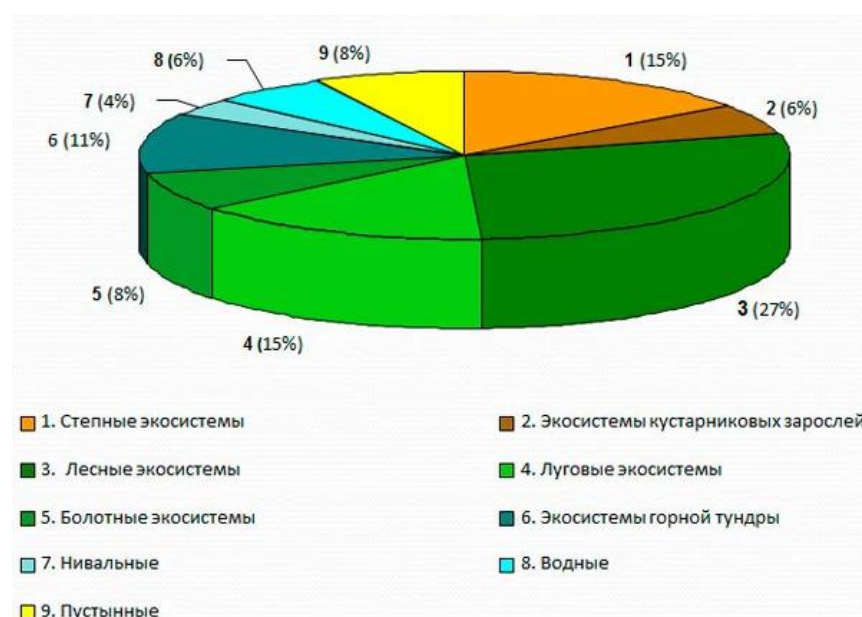


Рисунок 5 – Соотношение типов и подтипов экосистем ВКО

Анализ климатических данных, полученных от 50 метеорологических станций за период 1936-2008 г.г., показывает, что произошло заметное и значительное повышение температуры по всему Казахстану. Увеличение средней температуры воздуха за данный период происходило со средним темпом по 0,26°C каждые 10 лет (т.е. за 70 лет температура увеличилась на 1,8°C). Такое наблюдаемое изменение в три раза превышает всемирное изменение средней температуры.

Анализ климатических данных, полученных от четырех метеорологических станций, расположенных вблизи региона КАСЭ (Риддер, Катон-Карагай, Теректы и Зайсан) показывает, что повышение наблюдаемой температуры в основном более значительно происходит в феврале, марте, мае и августе, то есть приход весны происходит раньше.

По почвенно-географическому районированию, территория данного геологического отвода относится к низкогорной или предгорной, северной лесо-лугово-степной зоне с ландшафтными поясами: лугово-лесным горных и предгорных светло-серых лесных, дерновых светлых и лугово-степных соляных почв, местами лесостепных чернозёмов (рис. 5, 6).

Почвы характеризуются высоким содержанием следующих подвижных элементов, превышающих ПДК: бор (ПДК подвижного бора в почвах – 0,6 мг/кг, его содержание колеблется от 1 до 3 мг/кг); марганец (ПДК подвижного марганца в почвах – 60 мг/кг, его содержание колеблется от 150 и более).

Балл бонитета почв – средний 21 – 45.

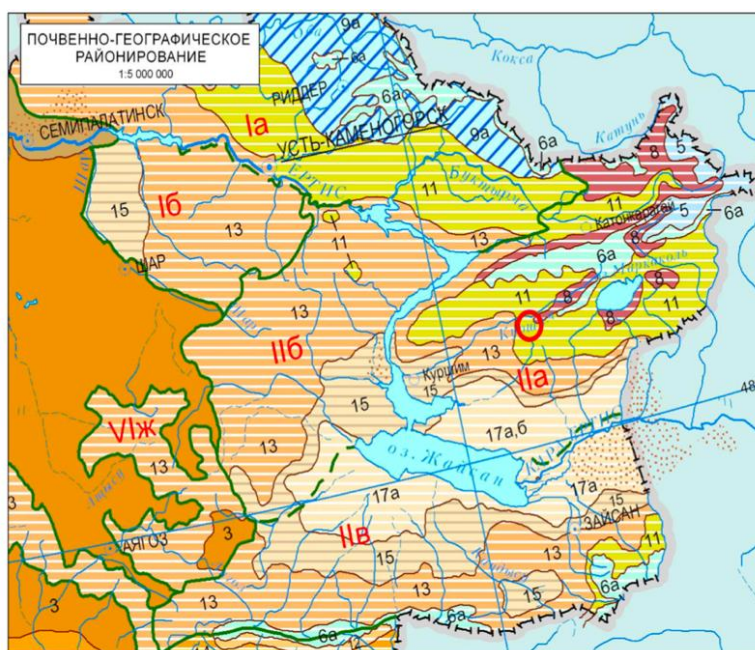


Рисунок 6 – Фрагмент карты почвенно-географического районирования РК масштаба 1:5000000 [10]

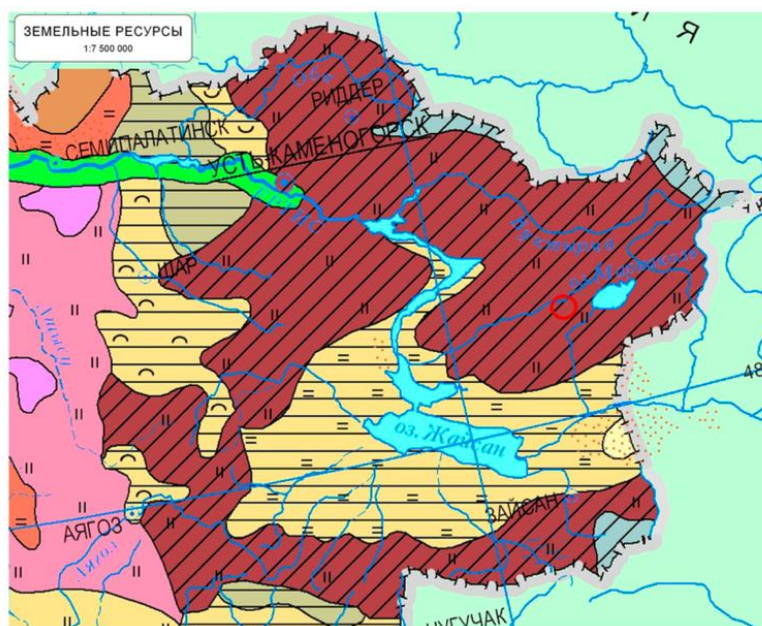


Рисунок - 7 – Фрагмент карты земельных ресурсов РК

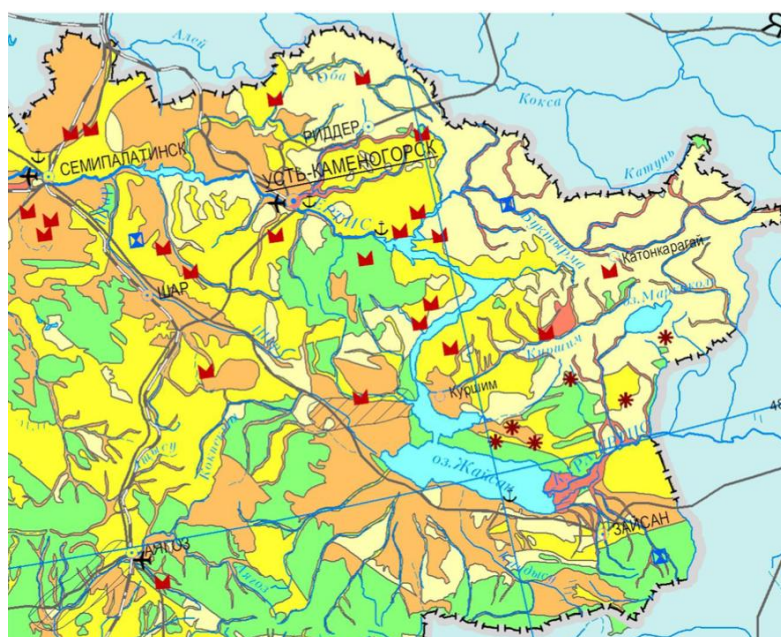


Рисунок 8 – Фрагмент карты антропогенное воздействие на рельеф в РК
масштаба 1:5 00 000

Для дальнейшего анализа, были рассмотрены основные экологические проблемы ВКО за последние годы. Данный анализ поможет составить причинно-следственную связь.

В целом, анализ геоэкологических проблем ВКО показывает наличие как положительных, так и отрицательных факторов, влияющих на экологическую обстановку в регионе. Несмотря на существующие слабости и угрозы,

возможности для улучшения ситуации все же присутствуют и требуют активных действий со стороны властей и общественности.

Одним из преимуществ стабильного геоэкологического состояния являются активные меры по озеленению. В Восточно-Казахстанской области (ВКО) предпринимаются усилия по компенсационным посадкам для сохранения зеленых насаждений, что демонстрирует приверженность экологическим инициативам. Принятие руководства по комплексному решению природных проблем на 2020-2024 годы, которое включает рекомендации специалистов и общественных активистов, показывает стремление к систематическому подходу в решении экологических проблем. Перспектива газификации Усть-Каменогорска и ликвидация старых пунктов хранения газовых баллонов являются шагами к улучшению качества воздуха и уменьшению выбросов вредных веществ.

Несмотря на сильные стороны, высокий уровень загрязнения воздуха от выхлопных газов автотранспорта и недостаток новых автобусов усугубляют экологическую ситуацию в городах области. Медленный процесс ликвидации радиоактивных объектов и необходимость привлечения субсидий из республиканского бюджета препятствуют решению этой серьезной проблемы. Нерешенные вопросы по управлению промышленными отходами и негативное влияние свалок на качество воздуха и здоровья населения остаются актуальными. Недостаточное развитие инфраструктуры для сбора и переработки вторсырья, а также истекший срок использования свалки в Усть-Каменогорске создают дополнительные экологические риски.

Как известно, у каждой проблемы есть свое решение и возможность улучшения. Для решения проблем геоэкологии указанных в таблице 2 есть множество способов. Ускорение процесса газификации может значительно снизить уровень загрязнения воздуха и улучшить экологическую обстановку в регионе. Введение более экологичных автобусов и улучшение транспортной сети могут снизить выбросы выхлопных газов и улучшить качество жизни населения. Получение субсидий из республиканского бюджета для решения проблем с радиационными пятнами и улучшения управления отходами может ускорить решение этих проблем. Возобновление проверок малого и среднего бизнеса после 2023 года может улучшить соблюдение экологических норм и уменьшить незаконные выбросы.

Основные угрозы геоэкологических проблем ВКО могут оказать влияние не только на сам населенный пункт, но и на геоэкологическое состояние РК. Регулярные пожары, аварии на промышленных объектах и выбросы от небольших котельных продолжают ухудшать качество воздуха, создавая угрозу для здоровья населения. Увеличение количества несанкционированных свалок и недостаточный контроль за их ликвидацией представляют серьезную угрозу для окружающей среды. Продолжающееся загрязнение водоемов сточными водами и промышленными отходами угрожает качеству воды и биоразнообразию водных экосистем. К тому же, неудовлетворенность населения решениями по управлению отходами и экологическими проблемами

может привести к социальному напряжению и протестам, что усложняет управление ситуацией.

Тема радиационных пятен перестала быть одной из самых обсуждаемых с 2016 года и вернулась в 2020 году, чему немало способствовали публикации в средствах массовой информации. Стоит отметить, что в городе насчитывается несколько десятков радиоактивных объектов, ликвидация которых началась еще в 2012 году. В 2020 году за счет территориального бюджета были выделены еще два небольших места в зоне действия ВКТУ. В любом случае, по словам специалистов, при таких темпах ликвидация может занять гораздо больше времени и потребовать комплексного решения вопроса о привлечении субсидий из республиканского бюджета.

Жители близлежащих районов жаловались на то, что из-за работ по вывозу мусора все вокруг покрыто толстым слоем серой пыли, и они вынуждены вдыхать вредные вещества. После ряда раздач и собраний государственное унитарное предприятие "Теплокоммунэнерго" решило фактически ликвидировать открытую часть свалки, чтобы уменьшить выбросы вредных веществ в окружающую среду.

Многие согласны с тем, что, газифицируя частный сектор и тепловые станции, город избавится от большинства природных проблем. И, несмотря на то, что это событие требует серьезной подготовки, между прочим, перспектива газификации Усть-Каменогорска по-прежнему очевидна благодаря запланированному строительству газопровода в Казахстан из России, о чем подробно сообщает Служба жизнеобеспечения Республики Казахстан.

Кроме того, в 2020 году в Усть-Каменогорске началась долгожданная ликвидация старых пунктов хранения газовых баллонов, на фоне чего от населения поступило множество жалоб на резкий запах газа.

Загрязнение воды по-прежнему вызывает серьезную озабоченность, сохраняя свою актуальность по сравнению с прошлым годом. В средствах массовой информации продолжают появляться сообщения о загрязнении сточных вод в Блю-Бэй и сбросе зерновых отходов с мукомольных предприятий Zengin LLP.

Загрязнение атмосферного воздуха остается главной проблемой Усть-Каменогорска в 2020 году. Регулярные пожары, аварии на промышленных объектах, таких как АО "Май" и ТОО "Казцинк", а также проблемы с муниципальной свалкой способствуют ухудшению качества воздуха. Многочисленные жалобы населения на выбросы от небольших котельных, автомоек и других предприятий свидетельствуют о сохраняющихся проблемах в области экологического контроля, которые усугубляются мораторием на проверки малого и среднего бизнеса до 2023 года. В социальных сетях бурлят эмоции по поводу выбросов черного дыма от ТЭЦ во время запуска котельных и дебатов по поводу уровня сероводорода, измеряемого автоматизированными постами РГП "Казгидромет". Экологи утверждают о несоответствиях между автоматическими измерениями и показаниями ручного управления.

Установлено, что загрязнение атмосферного воздуха в пределах территории области носит региональный характер и негативно сказывается на климатической, экологической и демографической ситуации. Загрязнение воздушного бассейна в городах и районах области обусловлено выбросами предприятий горнодобывающей и металлургической отраслей, теплоэнергетики, химической промышленности, автотранспорта. Всего в атмосферу области в 2022 году от стационарных источников, по данным государственной статистической отчетности, выброшено 149 тыс. тонн загрязняющих веществ. Из них на промышленные города приходится 81% от валовых выбросов, в том числе: город Усть-Каменогорск - 65,4 тыс. тонн (44,5%), город Семей - 32,2 тыс. тонн (22%), город Риддер – 12,9 тыс. тонн (9%), Зыряновский район - 9,7 тыс. тонн (6%). На остальные районы области приходится всего 19% от валовых выбросов. Ниже (табл. 2) приводятся удельные расчеты выбросов в атмосферу в промышленных районах области.

Из таблицы видно, что город Усть-Каменогорск испытывает значительную нагрузку на окружающую среду по удельным показателям, что связано с высокой плотностью населения на территории города и выбросами от стационарных источников, составляющих 44,5% от общих выбросов в атмосферу региона

Таблица 2 – Загрязнение атмосферного воздуха в ВКО

№ п/п	наименование	площадь тыс. км ²	население тыс. чел.	выбросы тыс. т/год	тонн/чел в год	тонн/км ²
1	ВКО	283,6	1418,8	149,2	0,105	0,526
2	г. Усть-Каменогорск	0,54	304,6	65,5	0,215	121,3
3	г. Семей	27,7	330,3	32,2	0,097	1,162
4	г. Риддер	4,8	58,2	12,9	0,221	2,687
5	Зыряновский район	10,5	81,7	9,7	0,118	0,924

Основное воздействие на атмосферный воздух в Усть-Каменогорске оказывают выбросы предприятий УК МП ОАО «Казцинк», ОАО «AES Усть - Каменогорская ТЭЦ», АО УМЗ, ОАО УК ТМК и выбросы от автотранспорта. Всего в атмосферу города в 2009 году от стационарных источников поступило 65,470 тыс. тонн загрязняющих веществ, в том числе, диоксида серы – 39,060 тыс. тонн, окиси углерода - 13,635 тыс.тонн, окислов азота – 5,866 тыс. тонн, твердых веществ – 4, 378 тыс. тонн (данные Департамента статистики по ВКО). Выбросы от передвижных источников и частного сектора не контролируются, но, по некоторым данным, они составляют не менее 50% от выбросов стационарных источников.

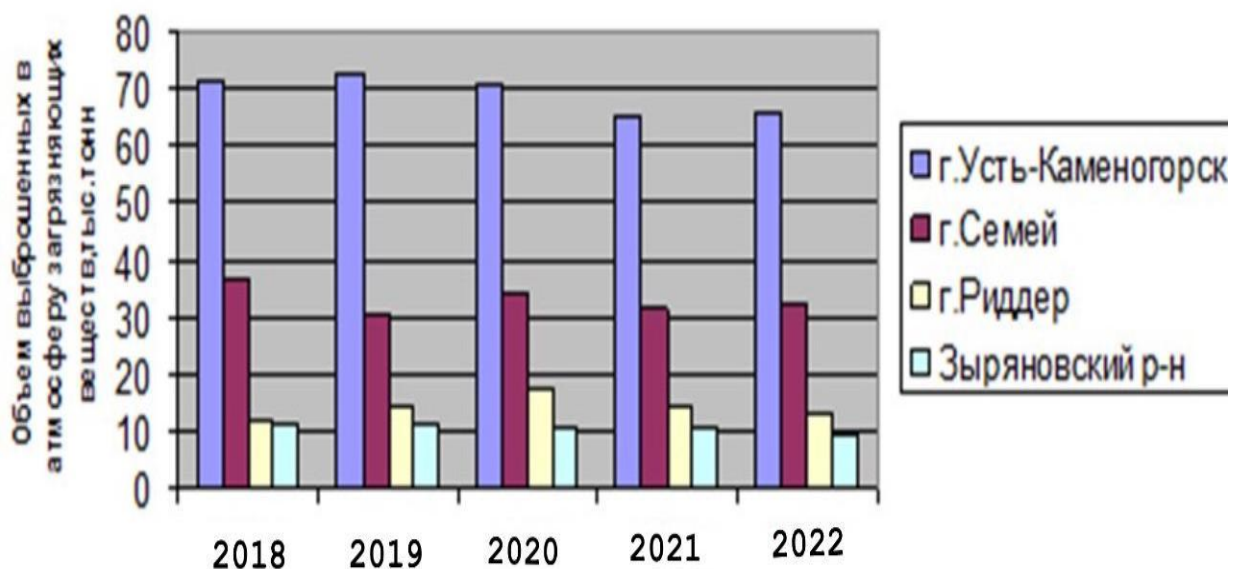


Рисунок 9 – Динамика выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух ВКО по городам и районам в периоде 2018 -2022 гг.

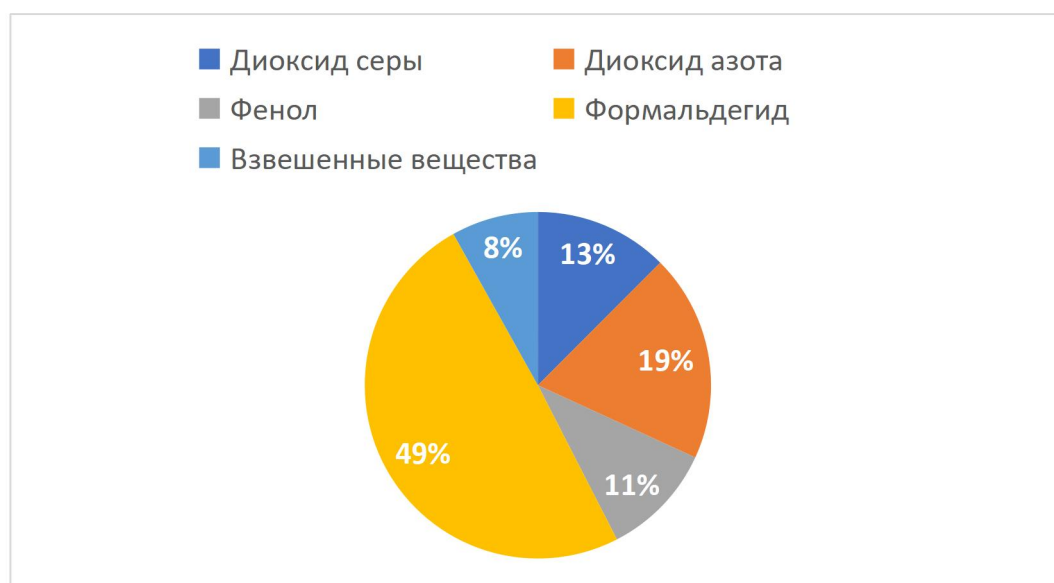


Рисунок 10 – Содержание в атмосферном воздухе загрязняющих веществ, определяющих индекс загрязнения атмосферы (ИЗА) в Усть-Каменогорске (2022 год)

2.2 Влияние человеческого фактора на природу Восточно-Казахстанской области

Последовательное развитие большинства финансовых рынков Казахстана в течение длительного времени, как правило, обеспечивалось развитием

добывающих и перерабатывающих предприятий. Растущее число торговых операций, связанных с разведкой, добычей, подготовкой и транспортировкой полезных ископаемых, безусловно, приводит к усилению негативного воздействия на климатические условия, поверхностные и подземные воды, растительность, фауну и благополучие окружающей среды (рис. 11).

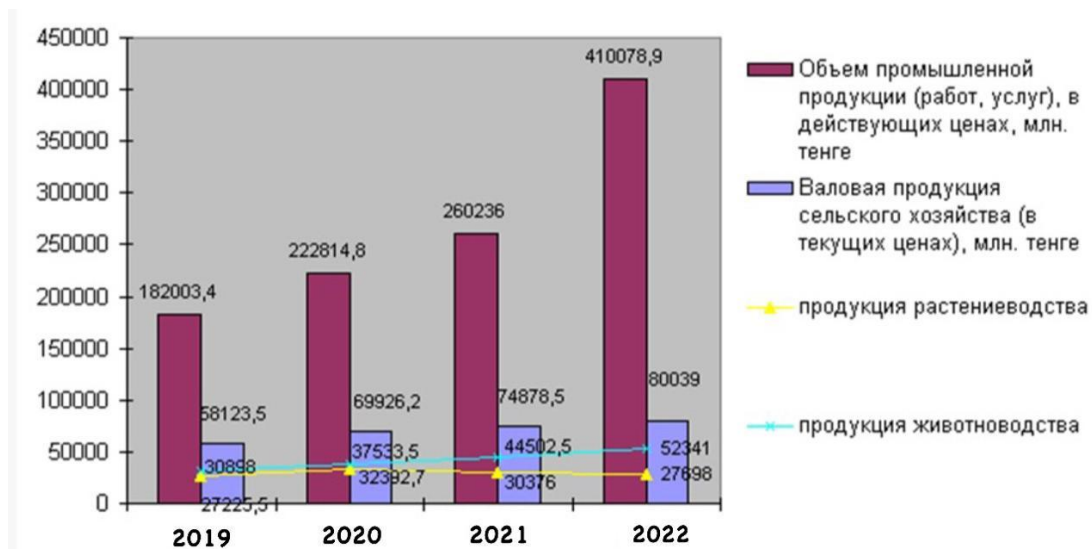


Рисунок 11 – Основные экономические показатели ВКО

Восточно-Казахстанская область - регион с хорошо развитой сетью автомобильных и железнодорожных сообщений с южными и центральными районами РК, Сибирским регионом России и Китая, что отражается в росте показателей грузового и транспортного оборота. Транспортный комплекс области представлен автомобильным, железнодорожным, внутренним водным, воздушным и городским электрическим видами транспорта.

Основным видом используемого в области транспорта является автомобильный транспорт, им перевозится почти весь объем грузов и пассажиров. Динамика перевозок в области свидетельствует об их ежегодном увеличении. В 2022 году по сравнению с 2021 годом транспортом области перевезено на 4,6% больше грузов и на 4,5% - пассажиров. Грузооборот возрос на 15,7%, пассажирооборот – на 11,7%.

Восточно-Казахстанский регион богат природными ресурсами. По богатству недр он стоит наравне с Уралом.

Главное богатство – многокомпонентные полиметаллические руды. Основными металлами являются свинец, цинк и медь, а попутными – золото, серебро, сурьма, ртуть, кадмий, вольфрам, молибден, висмут, таллий, индий, теллур, ниобий и другие редкие металлы. Кроме полиметаллических руд в горах Алтая имеются месторождения олова, тантала, титана, магния, никеля и кобальта. Балансовые запасы руд цветных металлов сконцентрированы в 23 разведанных месторождениях, расположенных в Риддерском, Зыряновском, Прииртышском горнорудных районах.

В республиканской структуре добычи полиметаллических руд Восточному Казахстану принадлежит ведущее место. В 2021 году в области добыто 96,7% республиканского объёма добычи медно-цинковой руды; 76,8% - свинцово-цинковой руды; 54,7% - золотосодержащей руды; произведено 84,4% объёма цинковых концентратов; 83,7% - свинцовых; 76,3% - золотосодержащих; 47,7% - медных концентратов.

Каждая четвёртая тонна республиканского объёма известняка и гипса, третья - глины и каолина, двенадцатая – природных песков была добыта в пределах Восточно-Казахстанской области. Горнодобывающая промышленность, особенно её прочие отрасли, является сырьевой базой для производства большинства строительных материалов.

Известно, что в мире нет другой отрасли экономики, которую можно было бы сравнить с горнодобывающей промышленностью с точки зрения негативного влияния на экологию.

В силу исторического развития, связанного с преобладанием цветной металлургии и горнодобывающей промышленности, регион Восточного Казахстана является одним из наиболее неблагоприятных в республике. Большинство предприятий горнодобывающего и металлургического комплекса расположены в регионе с наиболее плотной сетью водных путей. В связи с особыми потребностями здесь находятся самые большие установки для контроля температуры. Такой порядок действий подразумевает, что все токсины в виде паров, жидкостей и твердых частиц, выделяющиеся в результате механических воздействий, обязательно попадают в водоемы, почву, нанося естественный вред как биоценозам, так и населению данной местности.

Основным источником загрязнения атмосферного воздуха являются выбросы от стационарных источников, расположенных на 372 предприятиях. В результате, по количеству выбросов вредных веществ в атмосферу на единицу площади Восточно-Казахстанская область находится на пятом месте после Павлодарской, Карагандинской, Северо-Казахстанской и Жезказганской областей. Из девяти городов Казахстана, где наблюдается наиболее высокий уровень атмосферного загрязнения, три - Усть-Каменогорск, Риддер и Зыряновск - находятся в Восточно-Казахстанской области. В климатических условиях городов Усть-Каменогорска и Глубокого основными токсичными веществами являются диоксид серы и взвешенные вещества. При обработке минерального сырья на металлургических предприятиях происходит выброс огромного количества газов. Эти газы включают диоксид серы, оксиды углерода, оксиды азота, хлор и тяжелые металлы. В частности, часть диоксида серы выделяется при переработке сульфидного сырья на предприятиях цветной металлургии, а также при сжигании семипалатинских углей с высоким содержанием сернистого вещества, которое не выделяется на установках терморегулирования и попадает в атмосферу.

Наибольшую тревогу и ужас для Восточного Казахстана вызвали длительные ядерные испытания, проведенные на Семипалатинском полигоне, которые привели к серьезным социальным, природным и этическим

последствиям и потрясениям. Заявление о закрытии Семипалатинского испытательного полигона стало одним из первых исключительных действий молодого автономного Казахстана. Но результаты атомных испытаний все еще продолжают ошеломлять казахстанцев.

Перенос радиоактивных отходов продолжает оставаться серьезной проблемой для Казахстана. Например, только на Ульбинском металлургическом заводе в городе Усть-Каменогорске за более чем 40-летний период его существования в хвостохранилище накопилось около 100 тысяч тонн радиоактивных отходов. В то же время и завод, и хвостохранилище находятся в черте города Усть-Каменогорска. В различных хранилищах скопилось около миллиарда тонн твердых отходов. В дополнение к свинцу, цинку и меди, добываемые и перерабатываемые здесь минералы содержат мышьяк, сурьму, висмут, серебро, кадмий, ртуть и другие вредные компоненты. Все они в больших количествах попадают в жилое пространство.

Лесные массивы в Восточном Казахстане также находятся на грани исчезновения. На территории республики лесные массивы занимают 3,5% всей территории. 60,5% всех лесных массивов в Казахстане находятся в пределах Восточно-Казахстанской области. Бессмысленная вырубка лесов и пренебрежение к посадке неиспользуемых деревьев привели к нынешним основным обстоятельствам.

Другим реальным результатом жестокого обращения с характерными активами Восточного Казахстана стало истощение запасов полезных ископаемых из-за неудач при разработке полезных ископаемых. Согласно неточной информации, почти 50% запасов полезных ископаемых были потеряны в процессе добычи. В то же время половина неудач была финансово неоправданной.

Добывающие и подготовительные предприятия не интересовались рациональным использованием добываемого из недр минерального сырья, они не несли никакой ответственности за возникающие несчастья и, как следствие, не принимали мер по их уменьшению и часто завершали выполнение плана ценой переизбытка несчастий. Обширные запасы полезных ископаемых были допущены на всех этапах производства, от добычи до утилизации упакованных предметов. На Риддерском, Зырянском и Иртышском комбинатах за десятилетие такие аварии были допущены в 20-25% случаев. В целом, в среднем, только на рудниках цветной металлургии ежегодно терялось более 7 миллионов тонн ценных руд.

Масштабы механического производства, недостаток инноваций и оборудования, а также диспропорции в распределении мощностей поколений привели к возможным естественным изменениям с нарушением естественного баланса. Все это делает решение природных проблем насущной необходимостью, поскольку загрязнение и уничтожение окружающей среды не признает существующих государственных границ, и преодоление этих опасных форм возможно, так сказать, совместными усилиями специалистов по охране окружающей среды, логического персонала и общественности. [11]

3 Структура контроля, нормативно-правовое обеспечение и организация мониторинга окружающей среды

Главная роль в контроле за окружающей средой и здоровьем населения в Усть-Каменогорске принадлежит Областному территориальному управлению охраны окружающей среды, Восточно-Казахстанскому Центру гидрометеорологии, Областному территориальному управлению охраны и использования недр, Областному управлению Госсанэпиднадзора, Восточно-Казахстанскому областному управлению здравоохранения. Названные структуры руководствуются в своей деятельности принципами, заложенными в Концепции экологической безопасности Республики Казахстан [10] : обязательность оценки хозяйственной деятельности и возмещения ущерба окружающей среде предприятиями-загрязнителями, подчиненность локальных экологических задач региональным и национальным целям, поддержка предприятиями решения экологических проблем в соответствии с международными стандартами, сбалансированность экономического развития и решения экологических задач.

В своей работе территориальное управление охраны окружающей среды взаимодействует с управлением архитектуры и благоустройства, управлением жилищно-коммунального хозяйства, городскими и областными акиматами и маслихатами, управлениями здравоохранения и санэпиднадзора, неправительственными организациями.

Деятельность структур управления и контроля регламентирована соответствующими положениями об органах, структуры укомплектованы квалифицированными кадрами, лабораторной базой и имеют все возможности осуществлять надзорные и контрольные функции по охране окружающей среды.

К существующим в республике Законам «Об охране окружающей среды» и «Об охране воздуха», являющимися законами рамочными, а не прямого действия, нет большинства подзаконных актов, что практически лишает механизма реализации этих законов и, в конечном счете, позволяет предприятиям превышать предельные лимиты загрязнения. Из-за отсутствия подзаконных актов не осуществляется экологическое страхование и экологический аудит, которые могли бы стать эффективными рычагами государственного регулирования.

Необходимо считать недопустимым отсутствие в настоящее время нормативного требования разработки и утверждения единого тома предельно допустимых выбросов (ПДВ) в целом для города или для промышленного узла, каковым, например, является узел предприятий УМЗ, ОАО «Казцинк» и ТЭЦ, расположенный в Северной промышленной зоне Усть-Каменогорска. Ведь даже снижение выбросов ниже ПДК каждым из предприятий не может гарантировать снижение выбросов ниже ПДК в целом по узлу, хотя предприятия имеют практически общую СЗЗ и воспринимаются как единый источник загрязнения.

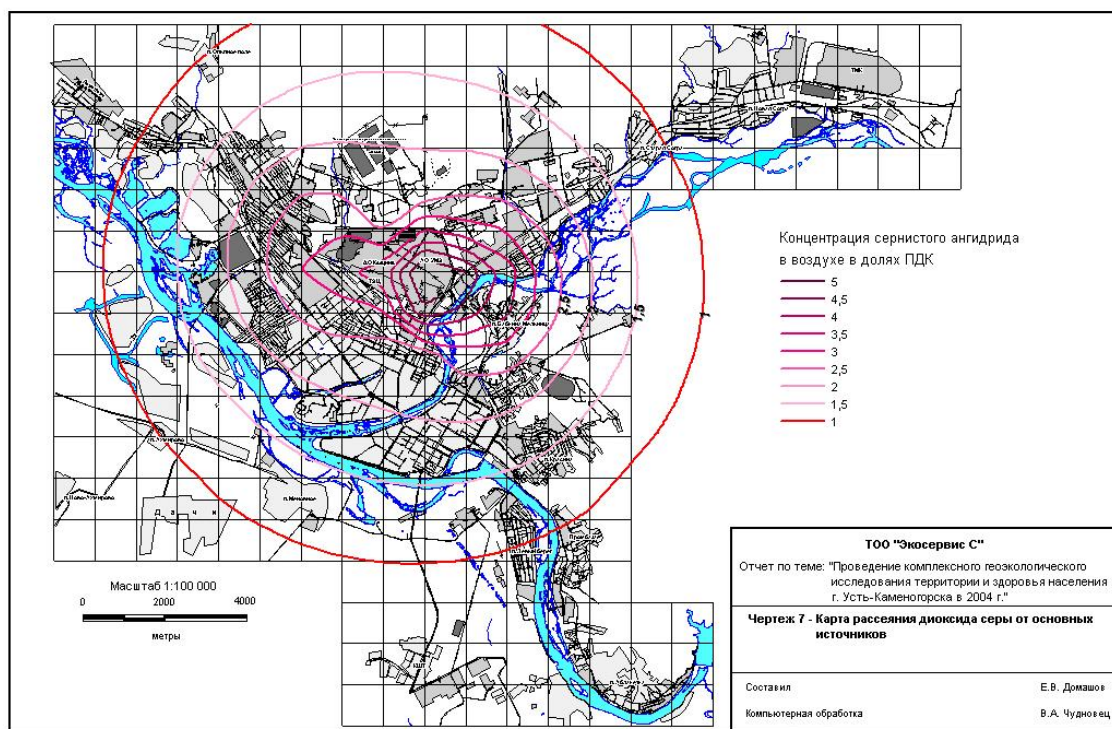


Рисунок 12 - Карта рассеяния диоксида серы от источников загрязнения

Для проведения контроля за выбросами и сбросами предприятий, а также для определения уровня загрязнения окружающей среды необходима организация системы автоматизированного мониторинга и надежная лабораторная база.

В области и городе практическими вопросами экологии, в том числе выполнением проектов с получением экологической информации занимаются несколько государственных и частных организаций. Исполнители определяются на тендерной основе. Полученная информация при выполнении работ в виде отчетов хранится в государственных центральном или региональных хранилищах.

Государственный экологический мониторинг в Усть-Каменогорске проводится Областным территориальным управлением охраны окружающей среды и Восточно-Казахстанского центра гидрометеорологии.

В составе Восточно-Казахстанского центра метеорологии имеется две лаборатории: лаборатория наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха и лаборатория наблюдений за загрязнением поверхностных вод. Кроме того, всеми предприятиями-загрязнителями проводится ведомственный мониторинг, результаты которого обобщаются и представляются в ежегодных отчетах предприятия управлению охраны окружающей среды.

Для проведения мониторинга имеются специальные наблюдательные и режимные скважины (мониторинг подземных вод), гидростворы для отбора проб поверхностных вод и гидробиоты, стационарные и передвижные пункты мониторинга загрязнения воздуха. В настоящее время имеется 5 пунктов

наблюдения за загрязнением воздуха, ориентированных, в основном, на отслеживание выбросов предприятиями.

Результат наблюдений ведутся на 8 станциях, станции позволяют детально зонировать территорию города по загрязнению воздуха выбросами предприятий и автотранспорта.

Город Усть-Каменогорск характеризуется значительной загрязненностью воздушного бассейна примесями, характерными для города с развитым металлургическим комплексом. Основными загрязнителями воздуха в городе являются крупные промышленные предприятия (ОАО МК «Казцинк», УК ТЭЦ, ОАО УМЗ, ОАО ТМК). Их доля составляет до 50-60% от общего загрязнения. В то же время, значительную и все возрастающую роль в загрязнении начинает играть автотранспорт. Заметный, но не установленный к настоящему времени, вклад в загрязнение города вносит частный жилой сектор и мелкие предприятия.

Наиболее высокое содержание взвешенных частиц, диоксида серы, диоксида азота и фенола наблюдалось под факелом на расстоянии 2 и 4 км от источников выбросов.

Изучение техногенного загрязнения поверхностных вод чрезвычайно важно для прогнозирования загрязнения подземных вод, так как поверхностные и подземные воды находятся в тесной гидравлической связи. Источниками загрязнения являются промплощадки и отвальные поля основных промышленных предприятий города. Кроме того, значительная часть загрязнения транспортируется водами рек Ульбы и Иртыша из районов Риддерского и Зыряновского промузлов.

Район Усть-Каменогорска представляет собой часть потока Ульба-Шульбинского загрязнения. Ульба-Шульбинский поток загрязнения токсичными компонентами полиметаллического комплекса является самым значительным по интенсивности, протяжённости и по вкладу в суммарное загрязнение тяжелыми металлами реки Иртыш в целом. При этом, если вклад в суммарное загрязнение потока реки Иртыш на участке УКГЭС – Стрелка не велик, то вклад Ульбы весьма значителен [11].

Ульба-Шульбинский поток загрязнения в связи с высокой степени освоенности изучен достаточно детально. Результаты статистической обработки данных опробования воды и донных осадков с учётом ландшафтно-геохимических особенностей территории, позволяют расчленить Усть-Каменогорскую часть Ульба-Шульбинского потока загрязнения на относительно однородные в геохимическом отношении участки

Водоёмы характеризуются более спокойными динамическими условиями осадконакопления, более длительным периодом накопления донных осадков, что приводит к формированию более мощных толщ донных осадков, а, следовательно, возрастает и масса накопленных в них загрязняющих веществ.

Широко представленные в Усть-Каменогорске водоёмы антропогенного происхождения – котлованы, которые образовались вследствие изъятия песчано-гравийных отложений для строительства, характеризуются большой

глубиной. Опробование донных осадков и оценка уровня их загрязнения по содержанию загрязняющих веществ в котлованах проведено впервые. Актуальность дополнительного изучения загрязнения котлованов обосновывается тем, что они используются для купания населением города и для рыболовства.

3.1 Характеристика ландшафтов территории г. Усть-Каменогорска

Во второй половине XIX столетия В.В. Докучаев открыл новый класс природных систем, в которых живые организмы и неорганическая материя тесно между собой связаны, взаимообусловлены и образуют единое целое. Первой такой системе ученый присвоил наименование почвы, используя термин, который существовал давно, но применялся в разных смыслах: агрономы понимали под почвой пахотный слой, геологи – кору выветривания, врачи – гигиенисты – любую поверхность, вплоть до городской мостовой. Открытие В.В. Докучаева привело к развитию новой естественноисторической науки о Земле – почвоведения.

В дальнейшем В.В. Докучаев открыл еще один класс подобных систем – ландшафт. И опять: термин «ландшафт» существовал и ранее, но пониманию его как особой системы наука обязана именно В.В. Докучаеву.

Развивая идеи своего учителя, В.И. Вернадский сформулировал понятия о биокосных системах, характерных для биосферы и состоящих из косных и живых тел (к примеру - почвы).

Геохимическое своеобразие биокосных систем определяются сочетанием биогенной, физико-химической и механической миграций. Системы отличаются по уровням организации: к более низкому относятся почвы, илы, коры выветривания, водоносные горизонты, к более высокому – ландшафты, к еще более высокому - артезианские бассейны, моря, океаны и, наконец, биосфера в целом [11].

Именно изучение геохимии биокосных систем привело к становлению геохимии почв, коры выветривания, осадочных пород, ландшафта, поверхностных и подземных вод. В последующем большой вклад в развитие геохимии ландшафта внесли такие крупные ученые, как Б.Б. Польшов, А.Е. Ферсман, А.И. Перельман, М.И. Глазовская, В.А. Ковда и др.

Человечество в течение тысячелетий эволюции привыкло потреблять природные ресурсы. До тех пор, пока такое природопользование не нарушало экологического равновесия в геосфере, проблемы охраны окружающей среды не существовало. Бурный технический прогресс XX века, внедрение новых технологий и расширение технических возможностей сформировали в обществе психологию вседозволенного потребления.

Интенсивное расходование природных ресурсов, недостаточно эффективная утилизация отходов привели к нарушению естественного баланса в природной среде целых географических регионов и отдельных стран.

Экология отдельных зон планеты приблизилась к черте кризисного состояния. В мире остро встал вопрос ограничения природопользования и экологически расчетливого воздействия на природу.

Оценить степень техногенной нарушенности территории возможно лишь в том случае, если реставрировано её исходное состояние. В целом городские экосистемы являются сильно трансформированными, видоизмененными, но, рассматривая фрагменты сохранившихся ландшафтов, используя метод экологических аналогов, можно восстановить первичную ландшафтную структуру изученной территории.

Территория города Усть-Каменогорска относится к степной группе ландшафтов, в которой не создается больших «запасов» живого вещества. Тем не менее, в степных ландшафтах ежегодно отмирает значительная часть живого вещества, опад составляет десятки процентов от биомассы. В результате химические элементы ненадолго «задерживаются» в живых организмах, они быстро покидают их, чтобы участвовать в новом цикле биологического круговорота.

Таким образом, для большей части атомов биологический круговорот здесь протекает быстро, осуществляется в течение одного года или нескольких лет.

Территория г. Усть-Каменогорска уверенно относится к типу черноземных степей. В пределах типа наибольшие различия ландшафта связаны уже не с воздушными мигрантами, а с водными, т.е. с миграцией Ca, Mg, Na, Cl, S и др. макроэлементов (классы ландшафтов), уровнем механической миграции и интенсивностью водообмена (роды ландшафтов) и второстепенными особенностями миграции (виды ландшафтов).

Таким образом, территории города Усть-Каменогорска и его окрестностей на высоких иерархических уровнях представлены черноземными степями в биогенных ландшафтах суши. Более низкие ступени таксономической шкалы (классы, роды и виды) объединены в следующие комплексы естественных экосистем:

– петрофитные степи на сильнощелочистых черноземовидных почвах узколинейных вершин горных увалов;

– петрофитные и кустарниковые степи, мезофитные кустарниковые заросли на щелочистых черноземовидных почвах и черноземах крутых и умеренно крутых склонов;

– кустарниковые степи и мезофитные кустарниковые заросли на черноземах обыкновенных суглинистых пологих склонов;

– кустарниковые степи на черноземах обыкновенных террасовых уровней Иртыша и Ульбы;

– кустарниковые степи, тополёвники ежевичные, тростниково-осоковые заросли на черноземах обыкновенных суглинистых и солонцеватых, а также грунтовых дерново-глеевых аллювиальных слоистых почвах низкой и высокой пойм Иртыша, Ульбы и долин малых водотоков. *Петрофитные степи* на сильнощелочистых черноземовидных почвах узколинейных вершин горных

увалов распространены в пределах расчлененного рельефа предгорий Калбы и низкогорий Рудного Алтая и приурочены к узколинейным вершинам горных увалов. Территориально они тяготеют преимущественно к южной, юго-восточной и восточной частям района работ и характеризуются широким диапазоном гипсометрических уровней - от 337 м до 599 м (гора Аблакетка).

В этих условиях формируются черноземы обыкновенные и южные средне- и малогумусные маломощные сильнощелочные неглубоко выщелоченные, фрагментарно-темнокаштановые среднегумусные маломощные сильнощелочные супесчаные и легкосуглинистые неглубоко – карбонатные почвы, относящиеся к карбонатному классу водной миграции с нейтральной – слабощелочной реакцией почвенного раствора.

Все выпуклые и плоские поверхности водоразделов заняты преимущественно ксерофитной степной растительностью, малодифференцированной по видовому составу. Ксерофитный комплекс испытывает влияние двух сильных лимитирующих факторов: эдафического (защелоченность почв, выходы скальных пород) и антропогенного (выпас).

Петрофитные и кустарниковые степи, мезофитные кустарниковые заросли на щелочистых черноземовидных почвах и черноземах крутых и умеренно крутых склонов распространены на расчлененном рельефе предгорий Калбы и низкогорий Рудного Алтая (преимущественно южная, юго-восточная и восточная части территории), представлены возвышенностями с крутыми и умеренно-крутыми выпукло-вогнутыми склонами, осложненными ложбинами. Механическая миграция, плоскостной смыв и склоновая эрозия протекают интенсивно. Водообмен в ландшафте ускорен. Почвы в целом формируются по черноземному типу. Класс водной миграции кальциевый. Реакция почвенного раствора нейтральная – слабо щелочная (рН = 6,8 – 8,1).

Горизонт A_d (дернина) – хорошо выраженный горизонт мощностью 3 – 7 см, состоящий из густо переплетных корней травянистой и кустарниковой растительности с остатками интенсивно гумусированного мелкозема (30 – 70 % от объема), обычно комковато-порошистой структуры, легко- или среднесуглинистый, не вскипающий.

Горизонт A_1 (гумусовый) – темно-серый, иногда с коричневым оттенком, с комковатой иногда зернисто-комковатой структурой, суглинистый с обилием дресвы и щебня, постепенно переходящий в нижележащий горизонт. Мощность его составляет от 10 – 20 см на элювии плотных пород, до 50 – 70 см на делювиально-пролювиальных отложениях склоновых ложбин. При формировании почвы на породе, содержащей карбонаты, в средней части горизонта на нижних гранях щебня выступают белые налеты $CaCO_3$, а в нижней части горизонта – бурное вскипание основной массы.

Горизонт В – является переходным к почвообразующей породе. Он имеет сероватую окраску, слабо выраженную структуру, высокое содержание дресвы, щебня, а на плотных породах – и крупные глыбы. В карбонатных почвах интенсивно вскипает. Мощность горизонта 10 – 20 см в пределах склоновых ложбин карбонаты обычно выщелочены из почвенного профиля. Степень

дезинтеграции коренных пород зависит от их устойчивости к выветриванию. Для глинистых сланцев и песчаников характерен постепенный переход к невыветренной породе. На изверженных породах и метаморфитах почвенный профиль обычно «замыкается» слабовыветрелым крупноглыбовым элювием.

В карбонатных почвах содержание карбонатов вниз по профилю увеличивается с 0,5 до 3 – 7 %.

Описываемые почвы характеризуются нейтральной реакцией по всему профилю (бескарбонатные разности). В карбонатных разностях вниз по профилю значения рН увеличиваются от 6,5 – 7,5 в верхних горизонтах до 8 – 8,5 в нижних горизонтах. Поглощающий комплекс насыщен катионами щелочноземельных оснований. Емкость катионного обмена колеблется от 20 – 28 мг-экв/100 г.п. в горизонтах A_d и A_1 высокогумусированных разностей до 12 – 15 мг-экв/100 г.п. в нижних горизонтах.

Основные различия в почвенном покрове крутых и умеренно-крутых склонов связаны с дифференциацией почв по рельефу. Наиболее щебнистые и маломощные разности приурочены к выпуклым вершинам и склонам. В пределах склонов ложбин шириной от первых до первых десятков метров, мощность почв постепенно увеличивается. В центральной части ложбин, покрытых (особенно на северных склонах) кустарниково-разнотравной растительностью, формируются достаточно мощные (0,8 – 1,5 м) глубоковыщелоченные темноцветные почвы на делювиально-пролювиальных щебнисто-суглинистых отложениях. В нижних, выполаживающихся частях склонов, на делювиальных шлейфах и конусах выноса в почвенном профиле заметна аккумуляция карбонатов.

В пределах горностепных ландшафтов выделяются следующие почвенные разности:

– темно-каштановые среднегумусные маломощные сильнощебнистые супесчаные и легкосуглинистые неглубоко-карбонатные, локально встречающиеся на выпуклых участках южных склонов под сухими петрофитными степями. На отдельных денудированных участках в этих же условиях формируются петрофитные слаборазвитые примитивные почвы («полупочвы»);

– черноземы обыкновенные и южные средне- и малогумусированные маломощные сильнощебнистые неглубоко-выщелоченные. Характерны для верхней и средней части склонов под ковыльно-типчачковыми и разнотравно-ковыльными степями;

– черноземы среднемощные и мощные высокогумусированные суглинистые щебнистые глубоко - выщелоченные. Характерны для центральной части склоновых ложбин с мезофитным кустарниковым покровом.

Общими особенностями этих почв являются повышенная щебнистость и наличие хорошо выраженной дернины с высоким содержанием корней. Обычно они используются под пастбища, в районе Аблакетки – под дачные участки [13].

Кустарниковые степи и мезофитные кустарниковые заросли на черноземах обыкновенных суглинистых пологих склонов особенно широко

представлены в окрестностях города Усть-Каменогорска, в юго-западной, восточной и северных частях территории. Они обрамляют по периферии горно-степные ландшафты на более низких гипсометрических уровнях – 300-335 м – на юге и востоке и 300-430 м – на севере.

Кустарниковые степи на черноземах обыкновенных террасовых уровней Иртыша и Ульбы широко развиты в долинах указанных рек, особенно в северо-западной, расширяющейся части долины Иртыша, а также в пределах слабо всхолмленного межречного пространства. Разница в гипсометрических уровнях невелика и составляет около 30 м – от 280-285 м до 300-315 м.

Наиболее четко первая надпойменная терраса проявлена на правом берегу Иртыша, в районах Старой Защиты – Кирпичного завода – Аэропорта. Сохранившаяся высота террасового уступа здесь достигает 7 – 8 м (Чертеж 25, т.н. №№ 1119 – 1120; 587 – 588; 596 – 597). Кроме этого, уступ первой террасы прослежен на левобережье Иртыша от железнодорожного моста до северо-западной окраины с. Меновное (т.н. №№ 26 – 534; 650; 676). Его высота колеблется от 2 до 4 м.

В левобережной части Иртыша откартирован уступ второй надпойменной террасы высотой 2,5 м, прослеженный на расстоянии 1 км по азимуту 330°. В остальных частях долин Иртыша и Ульбы, затронутых антропогенной деятельностью, фрагментов террас высоких уровней не выявлено. Механическая миграция в пределах описываемого ландшафта проявлена слабо.

Почвы террасовых уровней рек Иртыш и Ульба формируются на средних и тяжелых лессовидных суглинках с примесью или прослоями обломочного материала. В зависимости от глубины залегания грунтовых вод подразделяются на мезоморфные, полугидроморфные и гидроморфные разности.

Мезоморфные почвы имеют типичный черноземный профиль с хорошо проработанной системой генетических горизонтов. Большинство этих почв распаханно и в настоящее время не имеет горизонта дернины. В зависимости от степени гумусированности и глубины залегания карбонатов среди этих почв целесообразно выделить две различные по своим агроэкологическим свойствам группы:

– черноземы обыкновенные средне- и высокогумусные средне- и тяжело суглинистые разной степени выщелоченности, обычно имеющие мощные (60 – 90 см) гумусовые (A₁+A₁B) горизонты с очень прочной зернистой структурой. По нашим наблюдениям подобные почвы характерны для межречных пространств и повышенных частей надпойменных террас правобережья Иртыша

– черноземы обыкновенные средне- и малогумусные средне- и тяжелосуглинистые поверхностно-вскипающие. В этих почвах мощность гумусового профиля составляет 40-60 см, содержание гумуса в горизонте A₁ 3 – 6% при слабо выраженной комковато-порошистой или полностью «распыленной» структуре. Обесструктуренность этих почв, вероятно, связана не только с длительной распашкой, но и с естественными причинами, требующего дополнительного изучения. По нашим наблюдениям, эти почвы

наиболее распространены в пределах надпойменных террас левобережья Иртыша.

Полугидроморфные и гидроморфные почвы формируются в местах неглубокого залегания (выклинивания) грунтовых вод в пределах плоских и слабо вогнутых замкнутых понижений, окруженных по периферии возвышенностями, а также вблизи русел долин малых рек – притоков Иртыша и Ульбы. В зависимости от глубины залегания грунтовых вод среди них выделяются лугово-черноземные слабосолонцеватые почвы (глубина залегания грунтовых вод около 1,5 м), черноземно-луговые высокогумусные почвы (залегание грунтовых вод 0,5 – 1,5 м) и переходные к болотным перегнойно-глеевые иловатые тяжелосуглинистые гидроморфные почвы (глубина залегания грунтовых вод менее 0,5 м, весь почвенный профиль постоянно находится в зоне капиллярной каймы).

Общими особенностями этой группы почв являются достаточно большая мощность почвенного профиля и гумусового горизонта, суглинистый (тяжелосуглинистый) состав, значительное содержание гумуса, нейтрально-слабощелочная реакция в верхнем горизонте и щелочная – в нижних (сильнощелочная – в солонцеватых почвах). Почвенные карбонаты представлены в основном мицеллярными формами. Емкость катионного обмена в горизонте А₁ составляет 15-22, в горизонтах В и ВС – около 10-15 мг-экв/100г.п. [14].

Кустарниковые степи, тополёвники ежевичные, тростниково-осоковые заросли на черноземах обыкновенных суглинистых и солонцеватых, а также дерновых грунтово-глеевых аллювиальных слоистых почвах низкой и высокой пойм Иртыша, Ульбы и долин малых водотоков приурочены к прирусловым частям долин и легко распознается по обилию крупнокустарниковой и древесной растительности.

До введения в строй каскада Иртышских ГЭС низкая пойма ежегодно затапливалась паводковыми водами, высокая – один раз в 8 – 12 лет. Подобные условия обеспечивали глубокий промывной гидрогеохимический режим, возникновение застойных бескислородных процессов в нижних горизонтах разрезов и, как следствие – формирование закисных железистых (глеевых) горизонтов, сохранившиеся к настоящему времени фрагментарно лишь в пределах низкой поймы.

Почвы пойменных уровней развиты в пределах долин Ульбы и Иртыша, а также в виде узких лент вдоль их притоков. Характерными особенностями этих почв является их относительная молодость, зависимость от современных геоморфологических процессов, преобладание в составе специфического комплекса аллювиальных отложений, неглубокое залегание грунтовых вод.

В пойменных частях долин Иртыша и Ульбы облик растительности резко меняется. Здесь в изобилии встречаются вогнутые формы рельефа с повышенной обводненностью почв. Это область распространения лугов, тополеводов и мезогидрофитных кустарников.

Таким образом, биогенные ландшафты суши в пределах городской черты претерпели необратимые изменения. Техногенез не обошел стороной и аквальные ландшафты: сток рек Иртыша и Ульбы был зарегулирован большими и малыми ГЭС. Водохранилищами затоплены огромные площади

3.2 Антропогенные нарушения почвенного покрова

Антропогенные нарушения почвенного покрова обусловлены целым рядом экологически опасных факторов (ЭОФ). Экологически опасные факторы представляют собой такие воздействия на окружающую среду, которые способствуют или приводят к качественным и количественным изменениям в экосистемах, оказывающих влияние на жизнеспособность и адаптацию популяции, размножение, рост, поведение и выживание отдельных особей [40].

ЭОФ обычно подразделяют по происхождению, среде возникновения, степени эффекта, спектру воздействия, форме воздействия и т.п. С практической точки зрения целесообразно разделение ЭОФ на химические, механические, биологические, физические и комплексные. Эта классификация в значительной степени условна и большинство ЭОФ могут рассматриваться как комплексные или же могут быть отнесены одновременно к разным группам, однако, в пользовании такая классификация весьма удобна и проста.

В условиях города Усть-Каменогорска почвенный покров подвергается воздействию преимущественно химических и механических ЭОФ, в меньшей мере – биологических и комплексных. В Усть-Каменогорске среди химических ЭОФ лидирующая роль принадлежит тяжелым металлам. Это вызвано особенностями промышленного производства в городе, где гиганты цветной и черной металлургии, атомно-промышленного комплекса и теплоэнергетики буквально «впаяны» в селитебные зоны, оказывая на проживающее население мощное негативное воздействие. Спектр ТМ, выпадающих на почвы из атмосферных выбросов, весьма широк. В непосредственной близости от свинцово-цинкового комбината ассоциация сонахождения ТМ включает [41]: Sb^{624} Pb^{406} Ag^{189} As^{100} Cd^{62} Zn^{49} Cu^{42} Sn^{38} Bi^{21} Hg^8 Mo^3 Ba^3 . Суммарный показатель загрязнения Z_c достигает здесь 1534 превышений над единичным фоном. Одним из наиболее опасных ТМ признается Cd, как элемент, способный образовывать в организме сложные соединения с другими металлами, и, возможно, за счет этого очень медленно и неохотно выводящийся из организма человека. Существуют и другие примеры синергизма.

Механические ЭОФ наиболее ярко проявлены в урболандшафтах и прежде всего в селитебной, промышленной и селитебно-промышленной зонах. Строительство крупных зданий и сооружений как гражданского, так и промышленного профиля сопровождается изъятием и перемещением огромных масс почво-грунтов. Зачастую они размещались и нивелировались в непосредственной близости от строительства. Натурными наблюдениями установлено, что нередко почвенные горизонты, свойственные первичным ландшафтам, погребены на глубину до 0,8 – 1,5 м и более и перекрыты

инородным материалом, включая строительный мусор (в районах ул. Тихая,4; угол ул. Промышленная и Абая; ул. Кирова и др. местах). Районы малоэтажной застройки (частный сектор) характеризуются наличием придворовых земельных участков, где почвы ежегодно перекапываются с внесением органических удобрений: навоза, перегноя, компостов, шелухи подсолнечника и гречихи и т. д., за счет чего почвы утрачивают свои первородные особенности, меняют качественный состав и количественные соотношения макро- и микрокомпонентов.

Таким образом, селитебные зоны города следует признать урболандшафтами с антропогенными нарушениями почвенного покрова необратимого характера. Общая площадь таких механических нарушений земель занимает более половины территории. Изрытости, подеры почвенно-растительного слоя встречаются повсеместно вблизи промышленных объектов, вдоль авто-, железнодорожных и тепловых трасс, в пойменных ландшафтах Ульбы и Иртыша, на окраинах селитебных зон и др. местах. Они представляют собой ямы глубиной до 1 – 1,5 м, чередующиеся с кучами местного и привозного материала, представленного песками, галечниками, суглинками, твердо-бытовыми отходами. Наиболее значительные площади с таким видом нарушений почвенно-растительного слоя, исчисляемые сотнями га, отмечаются в районе перекрестка автотрассы на г. Риддер с северной объездной дорогой, к юго-востоку от хвостохранилища УМЗ, с южной и восточной сторон ТМК и многих других местах [15].

Карьеры по добыче нерудного сырья (глин для кирпичного производства, гравийно-галечников и др.) локализованы преимущественно в северо-западной части города вблизи комбината строительных материалов и завода нерудного сырья. В пойменной части Иртыша добывались песчано-галечные смеси. Карьеры на сегодня затоплены водой. На высоких террасовых уровнях Иртыша добывались суглинки, глины, которые служили сырьем для кирпичного производства, реже – для керамических поделок. Глубина карьеров колебалась в пределах 6 – 8 м и более, площадь достигала 45 га. Более мелкие по масштабам разработки для удовлетворения насущных потребностей жителей, локализованы, в основном, в долинах рек Иртыш и Ульба. Небольшие «закопушки» наблюдаются в тыловых частях пойм и террас в районе Старого Подхоза, Старой Согры, Кирпичного завода, аэропорта и других местах.

К настоящему времени ни один из карьеров не рекультивирован. Используются они для свалок промышленных и бытовых отходов. Один из карьеров используется для золошлаковых отходов УК ТЭЦ. Хранилища и свалки отходов производства, в том числе хозяйственно-бытовых, являются одной из главных проблем при поддержании санитарного состояния территории города.

Организованные (санкционированные) хранилища, такие как отстойники АО УМЗ, АО ТМК, золоотвалы Усть-Каменогорской и Согринской ТЭЦ и некоторые др. находятся под постоянным наблюдением экологических и административных служб этих предприятий, что позволяет, при своевременном

принятии соответствующих мер, снизить до минимума их негативное воздействие на прилегающие территории. Однако, несмотря на старания, отдельные организованные хранилища оказывают существенный прессинг на окружающую среду как, например, левобережные очистные сооружения, расположенные между протокой Тихой и руслом реки Иртыш, вблизи нового автомобильного моста. Здесь по результатам опробования почвенного покрова выявлен комплексный техногенный ореол загрязнения почв ТМ. На территории промплощадки и вблизи нее оконтурено два максимума концентраций ТМ, из которых первый имеет размеры 1,7x0,05-0,25 км, второй – 0,4x1,0 км. Интенсивность загрязнения в оценках по Z_c составляет в среднем соответственно 199 и 167 превышений над единичным фоновым уровнем.

Ассоциация сонахождения ТМ включает: Cd^{65} Pb^{27} Bi^{24} Ag^{18} P^{15} Zn^{14} Cr^9 Be^8 Sn^8 Hg^5 Ni^4 Ba^2 Nb^2 . Пространственно техногенная аномалия совпадает с площадью складирования илов канализационных стоков. Судя по набору компонентов, в канализационных стоках города наряду с традиционными отходами предприятий по производству цветных и редких металлов, обнаруживаются специфические ингредиенты, свойственные гальваническому производству (хром, никель). Интенсивное загрязнение твердой фракции канализационных стоков ТМ однозначно исключает возможность их использования в качестве органических удобрений.

Комплексные ЭОФ. При отборе проб почв и проведении натурных наблюдений по расшифровке ландшафтной структуры в городе обнаружено большое количество несанкционированных свалок ТБО, строительного мусора, отходов различных производств и пр. Они локализованы во дворах селитебных зон многоэтажной застройки, вблизи частных домостроений, в карьерах, ямах, на пойменных и террасовых уступах рек и др. местах. Отходы на 40-60 % состоят из органического материала, при разложении которого микроценозами в окружающую среду, прежде всего почвы, выделяется множество биологически активных веществ, в том числе и биотоксинов. Эти выделения могут достигать значительных величин и приводить не только к подавлению отдельных видов почвенных бактерий, но и распространяться по трофическим цепями, вызывая интоксикации животных и человека. Таким образом, засорение территории города отходами жизнедеятельности можно отнести к ЭОФ комплексного воздействия, которые приводят к нарушению автотрофной части экосистемы, резкому снижению устойчивости микроценозов и почвенной биоты. Потеря «иммунитета» почв способствует внедрению болезнетворных организмов, поселению выделяющих токсины и аллергены видов. Так возникает вторичный эффект опасности антропогенных загрязнений [16].

Из изложенного следует, что территория областного центра подвергается широкому воздействию негативных факторов, из которых приоритетное положение имеют химические и механические ЭОФ. Санитарно-гигиеническое состояние города во многом определяется несанкционированными свалками ТБО, которые могут быть поставщиками болезнетворных микробов в окружающую среду.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Если же говорить в целом, то проблема нарушенных (главным образом, городских) земель в настоящее время приобрела общегосударственные масштабы, грозя экологическим бедствием.

В составе земельного фонда крупных промышленно развитых городских поселений появились значительные площади неэффективно используемых земель, нарушенных в результате негативного воздействия факторов техногенеза.

Эти территории загрязнены токсичными химическими веществами, захламлены свалочными телами, деградировали в результате карстово-суффозионных, эрозионных, оползневых процессов, а также подтопления. Они стали источником негативного воздействия на состояние окружающей городской среды, ее природных и антропогенных компонентов.

Химическое загрязнение, захламливание производственными, строительными отходами, ухудшение гидрологического режима, геологических условий, деградация рельефа и растительного покрова — вот неполный перечень факторов, носящих техногенный характер и являющихся причиной образования «нарушенных» земель на городских территориях.

В новых условиях возникла необходимость совершенствования существующих подходов оценки качественного состояния городских земель, выявления, учета и классификации нарушенных городских территорий. Основной проблемой восстановления и возвращения в хозяйственное использование нарушенных земель является несовершенство правовой базы, регулирующей данные вопросы.

Главный недостаток действующего законодательства в области городского землепользования заключается в том, что большая часть существующих нормативно-правовых актов посвящена проблемам использования и охраны земель, а не их восстановления. К тому же городские земли рассматриваются только с точки зрения их социально-экономических аспектов в ущерб природно-экологическим, то есть предметом регулирования данных документов в основном являются земельные участки как объекты недвижимого имущества, а не городские земли или почвы как компоненты природной среды.

Сегодня, по мнению специалистов, ощущается острая необходимость в изменении нормативной базы. Совершенствование законодательства может стать прочной основой проведения масштабных работ по восстановлению земель.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

- 1 Салихов Т.К., & Доцанова Д.Е. (2016). Геоэкологическая оценка территории проектируемого природного резервата "бокейорда" западно-казахстанской области. World science, 2 (4 (8)), 20-23.
- 2 Курамшина, Н. Г., Елизарьев, А. Н., Нафикова, Э. В., Вдовина, И. В., Смирнова, Т. П., & Кутлин, Н. Г. (2021). Геоэкологическая оценка территории и реабилитация. Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Естественные науки, (3 (211)), 64-73.
- 3 Словарь геоэкологических понятий. URL: https://studopedia.ru/5_130486_lektsiya--osnovnie-ponyatiya-geoekologii.html (дата обращения 18.11.2020).
- 4 Грановская, Е. Проблема Аральского моря не будет уже решена никогда. Deutsche Welle. Дата обращения: 19 июля 2021. Архивировано 17 сентября 2021 года.
- 5 Бахур А. Е. Научно-методические основы радио- экологической оценки геологической среды: автореф. дис. д-ра геол.-мин. наук. М.: ВИМС, 2008. 34 с. https://ru.wikipedia.org/wiki/Восточно-Казахстанская_область
- 6 Тогузова М.М.Казахстан, г. Усть-Каменогорск, ВКГТУ им. Д. Серикбаева. Экологические проблемы Восточного региона Казахстана
- 7 Национальный атлас Республики Казахстан. Том III: Окружающая среда и экология / сост. и подгот. к изд. Институт географии Республики Казахстан в 2006 г. отв. ред. А. Р. Медеу. – Алматы.: Республиканская картографическая фабрика Агентства РК по управлению земельными ресурсами, 2006. – 1 атл. (154 с.)
- 8 Жучкова В.К. Методы комплексных физико-географических исследований / В. К. Жучкова, Э. М. Раковская. – М., 2004. – 368 с.
- 9 Пшеничный А.Я. Строительство вертикальных горных выработок 1 часть: Учеб. пособие: – Алматы: КазНТУ, 2011 – 222 с. Ил. 100 Табл.17. Библиогр. –13 назв.
- 10 Кыргызбаева Г. М. Жоғарғы геодезия: оқу құралы. - Алматы: ҚазҰТУ, 2014-151 б.
- 11 Egor Zelenin , Dmitry Bachmanov , Sofya Garipova , Vladimir Trifonov , Andrey Kozhurin-The Database of the Active Faults of Eurasia (AFEAD): Ontology and Design behind the Continental-Scale Dataset
- 12 Морозова В. А. Расчет индексов для выявления и анализа характеристик водных объектов с помощью данных дистанционного зондирования [Электронный ресурс]/ В. А. Морозова // Современные проблемы территориального развития: электрон. журн. – 2019. – No 2. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Систем. требования: Pentium III, процессор с тактовой частотой 800 МГц; 128 Мб; 10 Мб; Windows XP/Vista/7/8/10; Acrobat 6 x

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Некоммерческое акционерное общество «Казахский национальный
исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева»

**ОТЗЫВ
НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ**

на дипломную работу
Галымбековой Аружан Маликовны

Образовательная программа «6В07304 – Геопространственная цифровая инженерия»

На тему: «Геоэкологическая оценка земель населенного пункта
Восточно-Казахстанской области»


По теме дипломной работы проведена геоэкологическая оценка земель населенного пункта Восточно-Казахстанской области.

При выполнении дипломной работы автором поведен обзор существующих методов геоэкологической оценки земель и методов анализа экологических данных, выбор критериев оценки текущего состояния земель населенного пункта Восточно-Казахстанской области, выявлены проблемные зоны в Восточно-Казахстанской области.

Дипломная работа соответствует предъявляемым требованиям, соответствует образовательной программе и оценивается на 95%, а автор Галымбекова Аружан Маликовна заслуживает присуждения степени бакалавра по специальности 6В07304 – «Геопространственная цифровая инженерия».

Научный руководитель

к.т.н., профессор

 Нурпеисова Т.Б.

« 06 » 06 2024 г.

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Галымбекова Аружан Маликовна

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Антиплагиат Аружан - 2 МҮМКІНДІК

Научный руководитель: Толеужан Нурпеисова

Коэффициент Подобия 1: 1.5

Коэффициент Подобия 2: 0.3

Микропробелы: 0

Знаки из здругих алфавитов: 0

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрывтия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

Обоснование:

Дата



Заведующий кафедрой

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Галымбекова Аружан Маликовна

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Антиплагиат Аружан - 2 МҮМКІНДІК

Научный руководитель: Толеужан Нурпеисова

Коэффициент Подобия 1: 1.5

Коэффициент Подобия 2: 0.3

Микропробелы: 0

Знаки из здругих алфавитов: 0

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

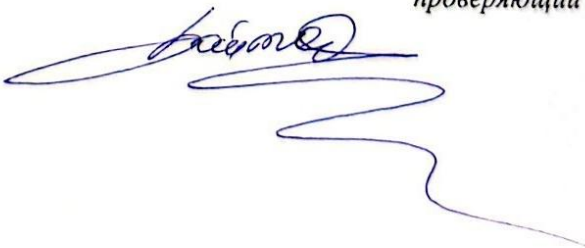
Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

Обоснование:

Дата


проверяющий эксперт



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
Некоммерческое акционерное общество «Казахский национальный
исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева»

РЕЦЕНЗИЯ

на дипломную работу
Галымбекова Аружан Маликовна

Образовательная программа «6В07304 – Геопространственная цифровая инженерия»

На тему: «Геоэкологическая оценка земель населенного пункта Восточно-Казахстанской области»

Выполнено:

- А) графическая часть на ___ листах
- Б) пояснительная записка на 4/4 страницах


В дипломной работе рассмотрена геоэкологическая оценка земель населенного пункта Восточно-Казахстанской области. Дипломная работа соответствует теме работы и все поставленные цели и задачи достигнуты. Одним из ключевых аспектов работы является методика геоэкологической оценки, которая помогает выявить проблемные зоны и предложить решения для их улучшения. Для достижения задач были использованы различные методы и приведены примеры для сравнения результата.

Оценка работы

Дипломная работа выполнена в соответствующем объеме, достигнуты все поставленные задачи и соответствует всем требованиям, предъявляемым к дипломным работам. Данная дипломная работа заслуживает оценки 90%. Автор дипломной работы, Галымбекова Аружан Маликовна заслуживает присвоения академической степени бакалавра по ОП 6В07304 «Геопространственная цифровая инженерия».

Рецензент

Казахский национальный аграрный
исследовательский университет (КазНАИУ)
к.т.н., ассоц. профессор

 Сарыбаев О.А.
« 7 » УНТРА АГРА 2024 г.
УНИВЕРСИТЕТИ» КЕАК
ЕР ЖӘНЕ ОРМАН
ТАРЫ» ФАКУЛЬТЕТИ