



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по науке и  
международному сотрудничеству  
А.Ж. Шокпаров  
\_\_\_\_\_ 2023 г.

**ВЫПИСКА ИЗ ПРОТОКОЛА №7**  
**расширенного заседания кафедры «Геофизика»**  
**От «10» февраля 2023 г.**

**Председатель:** Ратов Боранбай Товбасарович – заведующий кафедры Геофизики, асоц. профессор, д.т.н., академик IALPS.

**Секретарь:** Аблесенова Зухра Нигметжановна – старший преподаватель кафедры Геофизики.

**ПРИСУТСТВОВАЛИ:** Ратов Б.Т. - зав. кафедрой, асоц. профессор, д.т.н., академик IALPS; Абетов А.Е. – асоц. профессор, доктор геол.-мин. наук; член корр. НАН РК; Исаева Л.Д. – асоц. профессор, доктор геол.-мин. наук; Истекова С.А. - асоц. профессор, доктор геол.-мин. наук; Шарапатов А.Ш. - асоц. профессор, кандидат геол.-мин. наук; Ниязова А.Т. – доктор Ph.D; Тогизов К. - доктор Ph.D; Алиакбар М.М. – старший преподаватель; Асирбек Н.А. – старший преподаватель; Исағалиева А.К. – старший преподаватель; Аблесенова З.Н. – старший преподаватель; Кисеева Ш. – преподаватель; Мукаш А.У. – преподаватель; Жангирханова А. – инженер; Шокпарбай А. – инженер; Нурпеисова Д. - преподаватель; Құдайбергенова С.С.

**ПРИГЛАШЕННЫЕ:** Узбеков А.Н – доктор Ph.D; Мукамбаев А.С. – зам. директора ИГИ НЯЦ РК; докторанты – Есиркепова Ш., Катренов Ж., Жумагулов А., Муканов Д., Данабаева А. – старший научный сотрудник ИС МЧС РК.

**ПОВЕСТКА ДНЯ:**

1. Обсуждение диссертационной работы на соискание степени доктора философии (Ph.D) по специальности «8D07104 — «Нефтегазовая и рудная геофизика» Құдайбергеновой Сабины Сатыбалдықызы на тему **«Современные технологии геодинамического мониторинга при изучении и картировании быстроменяющихся природно-техногенных процессов на месторождениях углеводородов».**

Диссертационная работа выполнена на кафедре «Геофизика» Казахского национального исследовательского технического университета имени К.И. Сатпаева.

**Научные консультанты:**

– доктор геол.-мин. наук, член-корреспондент НАН РК, ассоциированный профессор Абетов А.Е.;

– кандидат технических наук, член-корреспондент РАЕН Сидоров В.А.

**Рецензенты:**

– доктор Ph.D, асоц. профессор Умирова Г.К. – кафедра Геофизики, ИГНГД, КазНТУ им.К.И.Сатпаева;

– д.ф.м.н, академик IEAS Хачикян Г.Я – главный научный сотрудник ИС МЧС РК.

Заведующий кафедры Геофизики Ратов Б.Т. ознакомил присутствующих с предоставленным соискателем пакетом документов:

1. Протоколы обсуждения диссертационной работы С.С. Құдайбергеновой, в том числе на:

– Совете Молодых Ученых Satbayev University;

Ф КазНТУ 703-08. Протокол

- Совете Молодых Ученых ИГНГД;
- Кафедре «Маркшейдерского дела и геодезии» Satbayev University;
- в ТОО «Институт Сейсмологии МЧС РК»;
- в Институте Геологических наук им. К.И. Сатпаева;
- в Международном Центре Анализа и Разработки Месторождений Satbayev University.

2. По теме диссертационной работы опубликовано:

- 4 статьи в журналах, входящих в базу данных Scopus, из них две статьи с процентилем 50 и выше (50 и 61), одна статья с процентилем 47;
- 1 статья в изданиях, рекомендуемых Комитетом по контролю в сфере образования и МОН РК;
- 4 статьи в международных конференциях и других изданиях.

**СЛУШАЛИ:** Құдайбергенову Сабину, которая сделала двадцатипятиминутный доклад, в котором изложила содержание и результаты диссертационной работы.

**Соискателю были заданы следующие вопросы, на которые были даны ответы:**

**Б.Т. Ратов:**

1. У меня вот вопрос касательно систематизации данных, вы сказали, что собрали данные и систематизировали. Какого результата вы достигли?

- На основе сбора, анализа и обобщения результатов возникновения сейсмодеформационных событий нами были классифицированы типовые случаи возникновения сейсмических событий с очагами землетрясений: над залежами углеводородов (1 тип), в интервале продуктивных комплексов (2 тип) и под залежами углеводородов (3 тип). Дальше была проведена верификация данных, т.е. по имеющимся аналогам нами были увязаны сейсмические события на КНГКМ со вторым типом. Были сформулированы и построены четыре возможных модели возникновения техногенной и техногенно-индуцированной сейсмичности.

2. В вашей работе присутствует экономический эффект? Или в Вашей диссертации такой вопрос не рассматривается?

- Экономический эффект рассмотрен косвенно, при обосновании рекомендации частичной замены наземных геодезических наблюдений (проводятся пешеходные съемки высокоточными нивелирами в полигоне) на дистанционный метод – радарную интерферометрию со спутников. Эти два метода фиксируют один и тот же параметр – вертикальные смещения дневной поверхности за один и тот же период двумя независимыми методами. Сопоставление результатов выявило высокую их сходимость и дало обоснование для рекомендации частичной замены затратного и трудоемкого нивелирования на менее бюджетные дистанционные радарные съемки.

**С.А. Истекова:**

1. Какова роль геофизики? У вас ни в одном защищаемом положении нет слова геофизика, кроме первого, согласно которому были выделены карстовые воронки.

- Можно не согласиться с Вами. По каждому защищаемому положению приведены результаты исследований с применением следующих геофизических методов: гравиразведка, электроразведка (методами ВЭЗ, ЗСБ, частотного зондирования, электротомографии), промысловая геофизика и сейсмология.

2. Все это я знаю, что это так и приветствую. Но, не услышала это в докладе. Конкретно гравиразведка, что тебе дала для месторождений Карачаганак и для Бузачи? Хорошие примеры один подсолевой, второй надсолевой. Что дала электроразведка? По электроразведке приведены примеры до глубин 400 м. Карачаганакская залежь лежит на

4,8 и 5,2 км. Вот эти карстовые неоднородности они на той глубине подсекутся? И как они прогнозируются?

- Геологическое строение Карачаганакского нефтегазоконденсатного месторождения и нефтегазового месторождения Северный Бузачи изучено по данным сейсморазведки МОГТ-3D и глубокого бурения. К этому следует добавить, что комплекс методов электроразведки направлен на решение различных геологических задач. По данным электротомографии определялось приповерхностное геоэлектрическое строение разреза, включая карстово-суффозионные воронки, до глубин 40-50 м, измерения методом ВЭЗ позволили увеличить глубинность исследования до 200 м, а методом ЗС до 500 м, что в сумме позволила наметить связи между глубинными и поверхностными условиями. Данные высокоточной гравиразведки позволили изучить изменения в свде объектов исследований, происходящие под влиянием добычи УВ.

3. На схеме «Локальные аномалии силы тяжести» во-первых, условных обозначений нет, во-вторых, непонятно изолинии чего,  $\Delta G$ , или разницы гравитационного поля?

- На данной схеме (слайд 19) дан анализ изменения разницы  $\Delta G$ .

4. Спасибо, теперь разобралась. Поскольку комментариев в презентации нет, поэтому уточняю. Теперь сейсмометрия или сейсмический мониторинг, что было использовано и как? Тоже я не увидела.

- Изменения в характере локальных гравитационных аномалий были отражены в докладе. Что касается сейсмологического мониторинга, то проанализированы были результаты проведения непрерывных сейсмологических наблюдений зарегистрированными локальными сейсмическими станциями на КНГКМ за трехлетний период времени. Всего, там были зафиксированы 16 сейсмических событий.

5. Работа хорошая, к ней нет вопросов, но ее надо защищать на кафедре «Маркшейдерского дела и геодезии». Потому что у вас защищаемые положения касаются проседания, опускания, карстовых воронок.

А не того, что гравика тебе выделила и позволила тебе сделать и ты рекомендуешь это проводить и исследовать. Вот у геофизиков, мне кажется, должно быть так. Вот этого я не увидела. Теперь скажи мне, пожалуйста, у тебя там есть промыслово-геофизическая съемка, да?

- По первой части вопроса важно отметить, что все геологические выводы и результаты, происходящие как в самом резервуаре, так и на дневной поверхности в форме просадок, уплотнений деформаций, карстовых воронок были получены по результатам интерпретации и моделирования геофизических данных.

По второй части вопроса – при изучении изменений, происходящих в продуктивных коллекторах, были использованы промыслово-геофизические данные, в том числе сведения по дебитам, суммарной добыче УВ, пластовым давлениям, газовому фактору и т.п.

6. В диссертации отмечены заколонные перетоки, смешивание флюидов в скважине нарушения экологических и геодинамические условия, изменения объемов добычи УВ, давления и температур, которые отражают геофизический, и промысловый факторы. Какие определения означают геодинамические изменения, а какие – промысловые? Какими этими факторами доказываются защищаемые положения?

- Все перечисленные Вами явления и феномены отражают геодинамические и экологические риски, которые могут произойти на месторождениях УВ без должного ведения базовых и специфических методов геодинамического мониторинга и опираясь на промысловые данные по объемам добычи, нефти, газа, нагнетания и т.д.

7. Понятно, следующий вопрос: использовались ли данные по упруго-прочностным свойствам горных пород для оценки возможности нарушений сплошности геологической среды, которые происходят в процессе разработки.

- Использовались, в ограниченном объеме. В диссертации изучены только причины, вызывающие формирование зон сжатия и растяжения (дилатации), демонстрируемые на слайде 20.

8. Как были использованы и учитывались ли вариации флюидо-геохимических параметров?

- Флюидо-геохимические параметры, получаемые по данным гелиевой и эманионной съемок не рассматривались, так как, во-первых, не во всех случаях они проводились, а во-вторых, в силу ограниченности доступа к первичным данным. Вместе с тем, в рекомендациях дано обоснование о необходимости выполнения этих видов исследований.

9. Интерпретационный материал основан на регрессионном и спектрально-корреляционном анализе. Как это проявлено в работе и что это такое?

- Максимально полное извлечение из полученных полей информации требует применения специализированных технологий анализа потенциальных полей. Переобработка и переинтерпретация полученных данных выполнена с использованием комплексов программ КОСКАД 3Д, SURFER v.9 и др. К примеру, программный комплекс КОСКАД 3Д предоставляет возможность провести полный спектрально-корреляционный и статистический анализ потенциальных геофизических полей.

10. Оценка вклада Российской Федерации и вклада зарубежного руководителя в задачи геодинамического мониторинга отражена словесно. Комментариев и замечаний нет. Но какова технология методики соответственно и защищаемые положения с позиции рассмотрения «геофизической» диссертации?

- Методике и аппаратному обеспечению базового и специализированного комплексов геодинамического мониторинга посвящена отдельная глава. Что касается геофизической составляющей основных защищаемых положений, то в основе каждого из них лежит свой специфический метод или методы, такие как гравиразведка, сейсмология, электроразведка и т.д.

11. Корректно ли говорить, что в диссертации были использованы методы гравиразведка, электроразведка и их модификации?

- Не совсем, базовый комплекс методов геодинамического мониторинга включает повторное точное нивелирование, повторные высокоточные гравиметрические и GPS-измерения. К этим методам дополнительно были привлечены методы сейсмологического мониторинга, радарной интерферометрии, независимые промыслово-геофизические и сейсморазведочные данные.

Например, на слайде 25 демонстрируется комплексный график по Северному Бузачи, на котором отображены изменения пластовых давлений, вариаций силы тяжести, амплитуды поднятий/прогибов, накопленных объемов добычи УВ их суточный дебит, объемы закачки воды для поддержания пластового давления и др.

12. Поскольку нет карт гравитационного поля по вариациям (кроме одной схемы и одной карты), то не понятен итоговый результат?

- При изучении экзогенного фактора была применена площадная гравиметрическая съемка и на слайде 22 представлены ее результаты. Для анализа результатов гравиметрической съемки было выполнено разделение исходных полей на региональную и локальную составляющую. По локальной трансформанте были выделены суффозионно-карстовые воронки.

13. На графике нет условных обозначений. Карсты образовались по линии?

- Да, на изучаемой площади суффозионно-карстовые воронки образовались по трем параллельным линиям.

14. Как они проявились в разрезе?

- На разрезе они проявляются относительно пониженными значениями аномалий силы тяжести.

15. Ну и вот теперь, там по личному вкладу. Участие в проектах и т.д. Ну, наверное, это все-таки личный вклад в проектах, которые имели отношение к выполнению твоей диссертации или это проекты, которые выполняет ГЕОКЕН?

- В диссертации были использованы данные по проектам, в которых я принимала или принимаю непосредственное участие в написание отдельных глав к отчетам.

16. Вопрос по практической ценности работы. В чем она заключается? Ведь практическая значимость – это получение выводов, которые подтверждают принципиальную возможность оценки возникновения различных сценариев ГДМ ситуации.

- Все именно так и есть. Результаты диссертационных исследований представляют практический интерес для компаний ведущих операционную и сервисную деятельность на месторождениях УВ Казахстана.

Практическая значимость диссертации заключается в том, что полученные выводы подтверждают принципиальную возможность оценки возникновения различных сценариев геодинамических ситуаций и экологических рисков, связанных с разработкой месторождений УВ. Кроме того, в работе рекомендованы мероприятия с целью снижения этих геодинамических рисков.

17. То же самое по научной новизне, в чем она заключается?

- Научная новизна заключается в том, что впервые даны объяснения причин возникновения с различной интенсивностью сейсмодеструктивных процессов в приповерхностных интервалах геологических разрезов под влиянием добычи УВ по месторождениям Западного Казахстана с привлечением данных по зарубежным странам и РФ.

**А. Данабаева (гость с Института Сейсмологии):**

1. Вы говорите, что по Карачаганаку одним из основных факторов является сейсмическая опасность. Через сколько лет после разработки месторождения Карачаганак проявлялись землетрясения и сколько их? Я здесь не увидела, можете прояснить? И если есть информация по Тенгизу? Пожалуйста, расскажите.

- В данной диссертационной работе по КНГКМ были использованы данные за трёхлетний интервал времени. Если быть точнее, данные только за период с 2009 по 2012 гг. Ну, если считать, что месторождение было открыто в 1979 г., а опытно-промышленная разработка началась с 1984 г., то нет оснований утверждать, когда начались проявления сейсмичности, ввиду дефицита информации и по объективным, не зависящим причинам от нас.

2. С какой магнитудой были зарегистрированы эти события? Есть доказательства здесь?

- Кажется 4-5, возможно ошибаюсь... Но у меня есть каталог, могу заглянуть позже.

3. Не может быть, если магнитуда 4-5, это было бы разрушительное землетрясение. Основная изюминка вашей работы – сейсмические события.

- Сейсмические события это один из рассматриваемых параметров. Да, соглашусь, я сейчас точно не скажу, потому что нас больше интересовала глубина этих очагов землетрясений, с целью увязки ранее классифицированными нами типами сейсмических событий, сейчас глубину я могу вам точно сказать, от 5 км до 6,5 км.

4. Получается в диссертации, вы использовали данные только за два года?

- В диссертации были использованы данные за период 2009 - 2012 гг.

5. А по Тенгизу?

- По Тенгизу мы не использовали данные по сейсмичности, не было возможности.

6. А свежих данных по КПО не было?

- Нет. Проведена работа с фондовыми отчетами в МД Запказнедра, выполнен сбор материалов, изучены отчеты и в диссертации приведены первичные материалы по сейсмологическому мониторингу, которые были в свободном доступе.

**З.Н. Аблесенова:**

1. Все рисунки и схемы являются авторскими?

- Некоторые рисунки и схемы являются авторскими, на остальные - сделаны ссылки в тексте диссертации.

2. В каких программах строилась графика?

- К примеру, графика по результатам гравиметрии и повторного нивелирования была построена в Grapher v5. Площадные схемы - в Surfer v9. В ПО ArcGIS выполнена вся привязка. Разделение полей выполнено в КОСКАД 3Д.

3. Думаю, тебе, в качестве рекомендации нужно, наверное, в подрисовочных подпиях указать в каком ПО рисунки были построены.

- В презентации, во введении представлен абзац по ПО, использованному для решения поставленных задач.

**С.А. Истекова:**

18. Электроразведка кем выполнялась?

- Частотное зондирование делал ГЕОКЕН. ВЭЗ, электротомографию и ЗС делали специалисты из Российской Федерации.

19. Кстати, в презентации не указано чьи материалы были использованы.

- В тексте диссертации все даны ссылки в полном объеме.

**А.Ш. Шарапатов:**

1. Природного и техногенного характера колебания как разделили? По какой методике?

- Природные факторы были сформулированы по априорной информации, т.е. данные, полученные в результате анализа априорной геолого-геофизической и промышленной информации, в которую входят такие критерии как относительно большие размеры месторождения, блоковое строение, увеличенная плотность тектонических нарушений, относительно высокая суммарная мощность продуктивных горизонтов, природная сейсмическая активность в районе месторождений, особенности литологического строения, повышенные фильтрационно-емкостные свойства коллекторов продуктивных горизонтов, площадная неоднородности пород-коллекторов по физико-литологическим и механическим свойствам.

Техногенные факторы включают следующие: длительный и интенсивный отбор углеводородов, неравномерная площадная добыча углеводородного сырья, давление нагнетания флюида в скважинах для поддержания пластового давления и повышения нефтеотдачи пластов, прогнозируемая активизация разломов, спровоцированная техногенным воздействием.

2. Конкретно геофизический канал, не источники, а уже полученные сигналы как были разделены? По какой методике, что это техногенного, а это природного происхождения.

- Методики достоверного разделения геофизических сигналов на природный и техногенный факторы не существует. Эти два геодинамических фактора тесно связаны с друг другом. Поэтому, в диссертации сделан акцент на природно-техногенный генезис выявленных деформаций геологической среды.

**Л.Д. Исаева:**

1. Каков личный вклад в диссертацию?

- Мой личный вклад в диссертацию состоял из следующих этапов:

- сбор, анализ и обобщение имеющихся фондовых материалов, опубликованной отечественной и зарубежной литературы, составление аналитических обзоров случаев возникновения деформационных и сейсмических событий на разрабатываемых месторождениях УВ;

- анализ методов, аппаратного обеспечения и методики проведения ГДМ, оценка достоверности БД по комплексному ГДМ;
- выявление закономерностей возникновения и пространственно-временного развития различных форм проявления природно-техногенной геодинамики недр;
- выделение зон и участков геодинамического риска по комплексу геолого-геофизических, промысловых и геодезических методов исследований;
- обоснование рекомендаций по оптимизации комплексного ГДМ для решения задач по размещению систем и объектов обустройства на месторождениях УВ.

2. На блок-схеме с факторами который из них играет решающую роль, есть оценка этим по факторам?

- Да, такая оценка имеется. Основная концепция заключается в том что, техногенные факторы инициируют, а в ряде случаев усиливают проявления природных факторов. Широкое развитие получил комбинированный класс факторов – природно-техногенных, когда техногенные процессы возбуждают (инициируют) природные процессы, которые не произошли бы без техногенного воздействия.

**К. Тогизов:**

1. Вы сказали, что результаты диссертационных исследований были опубликованы в 4-х журналах входящих в БД Scopus. В каких журналах?

- Одна статья опубликована в журнале «Geodesy and Geodynamics» с процентилем 61% (Q2). Вторая статья вышла в журнале «Науковий Вестник України» с процентилем 51% (Q2). Третья статья опубликована журнале «Известия НАН РК» с процентилем 47% (Q3). И, четвертая статья - на базе конференции EAGE.

2. Профиль журнала журнале «Geodesy and Geodynamics» разве совпадает с научным направлением работы?

- Да, конечно, геодинамический мониторинг, как одно из основных направлений профиля журнала, тем более, что наша статья размещена в геофизической рубрике.

**Б.Т. Ратов:**

3. Сабина, вы конечно уточните этот момент в отделе науки и публикационной активности? Куаныш правильно заметил.

- Да, я уже ходила в отдел «Науки и публикационной активности». Руководитель данного отдела Буршукова Гульзия подтвердила, что список опубликованных работ соответствует требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям.

**Б.Т. Ратов:**

Тогда если нет вопросов, переходим к выступлению научных консультантов соискателя.

**С оценкой работы выступили научные руководители:**

1) Доктор геол.-мин. наук, ассоц. профессор, член-корреспондент НАН РК *Абетов А.Е.*

*Актуальность диссертационной работы.* Несомненна и определяется сложностью и многофакторностью решения задач по обеспечению геодинамической безопасности и снижению экологических рисков при освоения недр РК, что, во-первых, вызывает необходимость углубленного изучения условий формирования быстроменяющихся природно-техногенных событий, а, во-вторых, требует существенного развития научных и практических подходов к своевременному выявлению этих событий, а также реальных оценок последствий проявления сейсμοдеформационных процессов на разрабатываемых месторождениях углеводородов (УВ).

Сильная сторона диссертации – это применение методологии системного анализа с применением теоретических, модельных, экспертных и других видов исследований по результатам геодинамического мониторинга.

*Цель диссертационных исследований соискателя* - изучение быстроменяющихся природно-техногенных деформационных процессов для анализа пространственно-временной структуры геодинамических параметров (просадки, горизонтальные сдвиги, землетрясения) на разрабатываемых месторождениях УВ.

*Инструменты для достижения поставленной цели* - программное обеспечение Grapher, Surfer, Digger, ArcGIS&Esri, Coscad 3D, SiBER Tools, RES2D, Эра, EMS, ZondTEM1D и т.д.

*Научная новизна диссертационных исследований.* Заключается в том, что впервые даны объяснения причин возникновения с различной интенсивностью сейсмодформационных процессов под влиянием добычи УВ по месторождениям Западного Казахстана с привлечением данных по более чем 40 зарубежным месторождениям УВ, на которых в той или иной степени и за разные интервалы времени проявили себя просадки дневной поверхности, сейсмичность и горизонтальные сдвиги.

Соискателю удалось выявить специфику деформационных процессов на месторождениях УВ с терригенным типом коллекторов. Эти месторождения характеризуются средними и крупными размерами, многопластовым характером и большой толщиной продуктивных горизонтов, чаще всего залегают на относительно небольших глубинах. Тип ловушек – преимущественно структурный, местами экранированный разломами, Тип коллекторов - слабоконсолидированные терригенные разности пород. Наблюдается высокая пористость и проницаемость пород – коллекторов, слабо меняющиеся с глубиной.

*Практическая значимость диссертации* - полученные выводы и защищаемые положения диссертации подтверждают принципиальную возможность оценки возникновения различных геодинамических ситуаций и экологических рисков, связанных с разработкой месторождений УВ, рекомендованы мероприятия с целью снижения этих рисков. Результаты диссертационных исследований представляют практический интерес для компаний ведущих операционную и сервисную деятельность на месторождениях УВ Казахстана.

*Ценность полученных результатов* - заключается в том, что в процессе выполнения диссертации установлено:

- Природно-техногенные факторы потенциального геодинамического риска проявляются в форме концентрации и неоднородного распределения полей напряжений с последующей деформацией геологической среды в местах контактов блоков в виде поднятий и прогибов дневной поверхности, сейсмичности и горизонтальных сдвигов.

Аппаратурно-методическое обеспечение геодинамического мониторинга, точность полученных данных, алгоритмы их обработки, интерпретации и моделирования позволяют с достаточной степенью достоверности выделять зоны и участки деформационных процессов. Тем не менее, система мониторинга геолого-геофизическими и геодезическими методами требует постоянного совершенствования.

- На разрабатываемых месторождениях УВ в свде локальных структур наблюдается увеличенная амплитуда в форме вертикальных просадок. В пробуренных здесь скважинах производился увеличенный отбор нефти, зафиксированы максимальные величины падения пластового давления в нефте-и газонасыщенных коллекторах, зафиксировано снижение добычи УВ, рост обводненности продукции скважин, увеличение объемов закачки флюида, уменьшение среднего дебита по нефти и газу на 1 скважину.

Уменьшение пластового давления в эксплуатируемых интервалах и его увеличение при закачке воды нарушают сложившееся природное геодинамическое равновесие в содержащих их геологических структурах, дестабилизируют динамическое равновесие между пластовыми флюидами и вмещающими породами-коллекторами, которые могут стать причиной их подвижек и сейсмических событий, в том числе и опасных.

- Вариации локального поля силы тяжести напрямую коррелируются с объемами отобранных углеводородов и закаченной в эксплуатируемые интервалы воды для поддержания пластового давления.



В своде структур на месторождениях УВ с терригенным типом коллекторов наблюдается увеличение значений локальных аномалий силы тяжести, что связано с уплотнением пород-коллекторов и влиянием на продуктивные пласты процессов закачки воды для поддержания пластового давления. В своде структур на месторождениях УВ с карбонатным типом коллекторов в гравитационном поле формируются локальные гравитационные минимумы.

- По периферии структур на месторождениях УВ просадки последовательно замещаются на поднятия дневной поверхности. При этом, если в своде этих структур выявляются минимальные амплитуды горизонтальных подвижек, то на склонах этих структур установлено увеличение величин горизонтальных смещений дневной поверхности от свода в сторону мульды проседания.

В процессе разработки месторождений УВ создаются условия для последовательного возникновения и развития процессов сейсмичности, которые влияют на добычу углеводородов. Всего выделено три вида этих сейсмических событий-над продуктивными горизонтами, под ними и, собственно, в этих горизонтах. Для каждого вида землетрясений предложен свой индивидуальный механизм генерации.

На разрабатываемых месторождениях УВ с «Прикаспийским типом геологического разреза» появляется риск формирования суффозионно-карстовых воронок в результате совместного проявления экзогенных факторов и глубинной тектоники. В частности, установлена, четкая приуроченность линий суффозионных воронок к зонам глубинных разломов и флексуророобразного перегиба поверхностей триасовых и нижнепермских солевых отложений.

*Достоверность полученных результатов* - подтверждается статистическими выкладками по ГДМ на месторождениях УВ зарубежных стран, РФ и Западного Казахстана, в том числе сравнительным анализом методик и оценок точности измерений, полнотой комплекса методов с использованием современных программных пакетов для обработки, интерпретации и моделирования результатов полевых измерений.

*В заключение* - необходимо отметить, что цель диссертационных исследований достигнута, а поставленные задачи решены на высоком научно-техническом уровне. Полученные результаты диссертационных исследований обладают научной новизной и практической значимостью, а их достоверность и обоснованность не вызывают сомнения.

Основные положения диссертационной работы опубликованы в 9 научных трудах, в т.ч. 4 статьи опубликованы в журналах, входящих в базу данных Scopus и Clarivate Analytics.

Диссертация прошла апробацию: на международных форумах и научно-практических конференциях на СМУ ИГиНГД и СМУ СУ, в Институте сейсмологии МЧС РК, МЦАиРМ, на кафедре «Маркшейдерского дела и геодезии» и на внутренних кафедральных заседаниях.

Не вызывает сомнения, что диссертационная работа Құдайбергеновой С.С. на тему: «Современные технологии геодинамического мониторинга при изучении и картировании быстроменяющихся природно-техногенных процессов на месторождениях углеводородов» представляет собой законченный научный труд, выполненный на должном научном уровне и в полной мере отвечающий требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям, а Құдайбергенова С.С. заслуживает присвоения ученого звания доктора PhD.

#### **Б.Т. Ратов:**

По положению написано, что в случае отсутствия зарубежного консультанта оглашается его отзыв научным секретарем.

Зухра Нигметжановна, пожалуйста, огласите отзыв коротко. Я с ним ознакомился, отзыв положительный.

2) *Отзыв зарубежного научного консультанта кандидата технических наук, член-корреспондента РАЕН Сидорова В.А. зачитала З.Н. Аблесенова:*

Отзыв на диссертацию положительный, выполненные в ней исследования базируются на большой фактографической базе данных, которые включают фондовые

отчеты советского (до 1991 г.) и постсоветского (после 1991 г.) периодов, сведениях из опубликованной отечественной и зарубежной литературы.

В целом, представленные материалы, показывают, что за короткие, по мнению зарубежного консультанта, нереальные сроки, соискателем выполнен громадный по объему и весьма сложный по постановке комплекс работ. Практическая ценность работы несомненна.

Необходимо отметить, что цель диссертационных исследований достигнута, а геологические задачи решены на высоком научно-техническом уровне.

Полученные Кұдайбергеновой С.С. результаты являются авторскими, их достоверность и обоснованность не вызывают сомнения. Они не противоречат и в большей мере дополняют общеизвестные геолого-геофизические и промысловые факты, в полной мере подкреплены аналитическими исследованиями.

Не вызывает сомнения, что диссертационная работа на тему: «Современные технологии геодинамического мониторинга при изучении и картировании быстроменяющихся природно-техногенных процессов на месторождениях углеводородов», представляет собой законченное научное исследование, работа выполнена на должном научном уровне, а Кұдайбергенова С.С. заслуживает присвоения ученого звания доктора PhD.

#### **Б.Т. Ратов:**

Следующая процедура - это выступление рецензентов. Гульзада Кубашевна, пожалуйста, кратко изложите замечания?

#### **С оценкой диссертационной работы выступили рецензенты:**

*1) Доктор Ph.D., ассоц. профессор Умирова Г.К. (внутренний рецензент):*

Мне понравилось в работе то, что она логически построена, одна глава вытекает из другой, все что нужно было показано. Другое дело может в презентации не до конца показаны, но это все есть в тексте диссертации. Действительно можно было выделить отдельно роль геофизики в геодинамическом мониторинге и зачем мы эти вещи рассматриваем. Мне очень понравились ее статьи и список литератур, обширный более чем 200 источников. Но, тем не менее есть 8 замечаний.

В принципе первые 3 замечания они похожи друг на друга и мне хотелось бы, чтобы в диссертационной работе отметили, что все рисунки касательно сейсмо-деформационных процессов на глобальном и региональном уровнях все-таки имели ссылки на господина Сидорова В.А. Потому, что это результат его многолетнего труда.

Дальше, очень тяжелый слог диссертации, она перегружена. Считаю, что цель и задачи необходимо «прорезать» и оставить сухой текст, было бы легче докладчику.

Дальше я отмечаю постулат по научной новизне, что впервые проведены такие работы, я тут в принципе разговаривала с руководителем и самим претендентом, так, наверное, писать не надо. Потому, что все-таки работы по ГДМ проводятся не впервые и ГДМ на территории Казахстана уже как 30 лет. И если мы берем за основу работы Сидорова В.А., то значит нужно по-другому перефразировать.

Дальше утверждение второго защищаемого положения, что «в процессе разработки месторождений углеводородов создаются условия для последовательного возникновения и развития сейсмо-деформационных процессов в форме очагов землетрясений, которые влияют на добычу углеводородов посредством изменения геодинамического состояние недр». Как раз я участвовала в проекте непосредственно на Карачаганаке, когда В.А. Сидоров обращал на это внимание, и он там четко показал, что когда у нас падает добыча, то, как раз останавливается развитие деформационных процессов. Т.е. это совсем противоположно данному защищаемому положению.

Третье защищаемое положение «на разрабатываемых месторождениях УВ с «Прикаспийским типом геологического разреза» появляется риск формирования суффозионно-карстовых воронок в результате совместного проявления поверхностных Ф КазНТУ 703-08. Протокол

факторов и глубинной тектоники» получается, мне кажется тут как-то надо ограничить, поскольку такие процессы происходят не на всех месторождениях «Прикаспийского типа» (данное выражение слишком обобщенно).

Проявление суффозионно-карстовых явлений зафиксировано только на Карачаганаке, а по мнению геологов КПО, эти суффозионно-карстовые процессы – природные, влияние разработки – мизерное. Образование грифонов, просянок, они говорят, происходит до сих пор потому, что идет формирование пластичных солей, под влиянием которых создаются суффозионные воронки.

Рекомендую «смягчить» формулировки «..убедительно доказано, настоятельно рекомендуется...», потому что работа сама по себе интересная, она фундаментальная и вот когда вы говорили про актуальность работ, да прежде всего это опережается законодательством РК, обязаны проводить такие работы.

Таким образом, все замечания имеют технический характер и могут быть исправлены.

Методические и прикладные результаты, несомненно, вносят вклад в развитие комплексного геодинамического мониторинга недр для изучения деформационных процессов в результате длительной разработки месторождений углеводородов.

В целом, я считаю, что диссертационная работа Құдайбергеновой С.С. представляет собой законченное научное исследование, соответствующее по актуальности, новизне и практической значимости предъявляемым требованиям к диссертациям на соискание ученой степени доктора философии (Ph.D), а ее автор Құдайбергеновой С.С. заслуживает присуждения ученой степени доктора философии (Ph.D).

*2) Внешний рецензент - ГНС д.ф.м.н., академик IEAS, Института Сейсмологии МЧС РК Г.Я. Хачикян.*

Рецензию зачитала З.Н. Аблесенова. Замечаний нет, есть только пожелания.

Результаты диссертационной работы имеют практическую ценность, так как подтверждают принципиальную возможность оценки возникновения различных сценариев геодинамических ситуаций и экологических рисков, связанных с разработкой месторождений углеводородов и рекомендуется проведение определенных мероприятий с целью снижения таких рисков, что может представлять интерес для компаний, ведущих операционную и сервисную деятельность на месторождениях углеводородов Казахстана.

В целом, диссертационная работа выполнена на высоком профессиональном уровне, автором проработан, критически проанализирован значительный по объему разноплановый фактический материал, что позволило успешно решить поставленные научные задачи.

Диссертационная работа рекомендуется к защите на Диссертационном Совете, а ее автор Құдайбергенова Сабина заслуживает присвоения ей ученой степени доктора философии (PhD) по специальности «8D07104 — «Нефтегазовая и рудная геофизика».

#### **После оглашения рецензий, выступил соискатель С.С. Құдайбергенова:**

По первым трем замечаниям, по поводу отсутствия ссылок в тексте диссертации на работы В.А. Сидорова, а также касательно раздела про суффозионно-карстовым процессам, в котором надо было бы сослаться авторов, принимавших участие в проекте. В тексте диссертации такие ссылки имеются. Тем не менее, их плотность обязательно будет увеличена.

4-ое замечание по «тяжеловесности и перегруженности защищаемых положений». В диссертации полученные результаты имеют поликанальную значимость и базируются на широком спектре использованных данных.

5-ое замечание также будут учтены и приняты к сведению.

6-ое замечание: автор рецензии не согласен с утверждением второго защищаемого положения, что «в процессе разработки месторождений углеводородов создаются условия для последовательного возникновения и развития сейсмодинамических процессов в форме очагов землетрясений...» и далее указывает, что исследования В.А. Сидорова по Ф КазНТУ 703-08. Протокол

Месторождению Карачаганак указывают на уменьшение добычи УВ и позитивно влияют на развитие и величины деформационных процессов.

В данном защищаемом положении говорится то же самое. При этом отмечается, что деформационные процессы проявляются на своде месторождения Карачаганак в форме очагов землетрясений, т.е. сейсмических событий с разной магнитудой.

7-ое замечание: По мнению автора рецензии, третье защищаемое положение «на разрабатываемых месторождениях УВ с «Прикаспийским типом геологического разреза» появляется риск формирования суффозионно-карстовых воронок в результате совместного проявления поверхностных факторов и глубинной тектоники» является довольно спорным, поскольку такие процессы происходят не на всех месторождениях «Прикаспийского типа» и по мнению некоторых специалистов являются результатом чисто тектогенных процессов.

Здесь хотелось бы сказать, что в тексте диссертации нет утверждений, что на этих месторождениях УВ с «Прикаспийским типом геологического разреза» *происходят* такие процессы. В диссертации лишь указано, что *появляется риск формирования* суффозионно-карстовых воронок при определенном стечении внутренних и внешних факторов.

8-ое замечание: По тексту встречаются грамматические ошибки и нарушение стилистики. Данное замечание является чисто техническим - оно принимается. В финальной версии диссертации текст будет скорректирован.

**С.А. Истекова:**

20. Ссылаться на отчеты в диссертации нельзя, поэтому на авторов нужно указывать в тексте. Поэтому, рекомендую ссылку поставить в форме «ГЕОКЕН, ... год», либо «Институт Сейсмологии...год». Кстати, в списке использованной литературы по Карачаганакскому месторождению УВ не указано авторство материалов этого института.

**С.С. Құдайбергенова:**

- Институт Сейсмологии никоим образом не имеет отношения к данным, потому что, он работает с Региональными сейсмологическими станциями, а в диссертации были использованы данные за относительно за очень короткий интервал времени, полученный из Локальной сети. Кстати, этот вопрос мне задавали при обсуждении диссертации на научном семинаре в Институте Сейсмологии. Протокол имеется.

**С.А. Истекова:**

Замечание сделано потому, что на защите могут сидеть представители Института Сейсмологии и др. организаций.

**Б.Т. Ратов:**

Далее согласно научному положению переходим на обсуждение.

**В ходе обсуждения выступили:**

**А.Ш. Шарапатов:**

Можно вернуться к защищаемым положениям? Хочу убедиться, по нашей кафедре проходит защита по «геофизической специальности». В защищаемых положениях нигде не написано, что инструментом достижений или выполнении задач является геофизические поля. Поэтому, рекомендую перефразировать защищаемые положения.

**С.С. Құдайбергенова:**

Можно ответить? В первом же защищаемом положении написано про геофизическое поле, а именно роль и место гравитационного поля в данной работе. Во втором защищаемом положении указан вывод по сейсмодиформационным процессам в форме очагов землетрясений

В третьем и четвертом защищаемом положениях говорится: а) о форме концентрации и неоднородного распределения полей напряжений с последующей деформацией геологической среды в местах контактов блоков в виде поднятий и прогибов

дневной поверхности; б) об формировании суффозионно-карстовых воронок в результате совместного проявления поверхностных факторов и глубинной тектоники.

Без геофизических инструментальных наблюдений не представляется возможным обосновать эти защищаемые положения.

**С.А. Истекова:**

В первом защищаемом положении записано, что «на разрабатываемых месторождениях углеводородов в своде локальных структур наблюдается увеличенная амплитуда деформационных процессов в форме вертикальных просадок и поднятий дневной поверхности, зафиксировано уменьшение значений локальной составляющей гравитационного поля...». В принципе, постановка защищаемых положений в диссертации не верная. Защищаться должен факт, а не способ его регистрации.

**С.С. Құдайбергенова:**

В первом защищаемом положении обосновывается факт, согласно которому по данным инструментальных наблюдений в своде локальных структур наблюдается увеличенная амплитуда деформационных процессов в форме вертикальных просадок и поднятий дневной поверхности, зафиксировано уменьшение значений локальной составляющей гравитационного поля, т.е. фиксируется геологический феномен его обоснование по результатам геофизических и геодезических измерений.

**С.А. Истекова:**

Защищаемое положение должно быть построено следующим образом: факт, а затем подтверждение локальной структуры по комплексу геофизических методов. И где-то добавить слово геофизика. Есть риск, что диссертацию направят на защиту в другой совет.

**С.С. Құдайбергенова:**

В диссертации защищаемые положения сформулированы по такой логике. Вначале выносятся результаты проявлений сейсмодиформационных процессов (просадки, поднятия, активизация разломов и т.д.), а затем приводится доказательная база в виде геолого-геофизических, геодезических и промысловых данных.

**С.А. Истекова:**

Все 5 защищаемых положений надо переделать. Не пройдет работа. Это первое. У соискателя есть подтверждающий материал. Два месторождения УВ подобраны хорошо. Одно из них подсолевое (глубоко залегающее), второе - в терригенных коллекторах, залегающих на небольших глубинах.

Второе это конечно методика, на 60 стр. дано описание, что будет анализировать в диссертации, но бездоказательно представлена методика. Та же гравиразведка, четко дано описание методики ее проведения, разрешающей способности, однако непонятны результаты геологической интерпретации, к примеру, вариаций гравитационного поля. То же самое, электроразведка, какие результаты были получены для неглубоко залегающих горизонтов и какие рекомендации из них следуют?

Кстати, Ауез Егембердыевич, в диссертации приведены 5 защищаемых положений. Считаю, что это слишком много. Надо было бы ограничиться тремя. Диссертанту легче будет. Между тем как соискатель проработала 3 года и уже защищает таких 5 фундаментальных положений.

Геофизика – это четкий физико-математический метод, базирующийся на измерениях, тогда как в диссертации присутствуют провалы, карсты и т.д. Надо показать, что геофизика дала.

Да, диссертация, в целом, оформлено хорошо. Необходимо внести некоторые коррективы по рисункам, литературе и ссылкам на нее.

Я просто обращаюсь, ко всем нашим докторантам, кто будет у нас защищаться в ближайшее время - надо защищаемые положения делать в утвердительной форме. Не в

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН  
КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени  
К.И. САТПАЕВА

описательной: факты и результаты. И пусть это будет маленький факт, буквально одна изолиния на карте, но это будет факт, установленной геофизикой. Вот в таком случае, я считаю, работа очень хорошая, действительно, и преподнесена должным образом.

Ну, по поводу презентации, вообще я уже вам говорила, что она перегружена текстом. Ее просто никто не воспримет. Да и соискателю будет тяжело. Он не успеет уложиться в свои 25 минут.

Рекомендации надо проговаривать - это серьезное замечание.

Я рекомендую внести рекомендации Гульзады Кубашевны, тем более, по 2-3-ем пунктам я с ней согласна и защищаемые положения надо подкорректировать. Научную новизну и практическую значимость оставить на усмотрение диссертанта. Тем более, что материалы есть, диссертация есть. Роль геофизики поставить на первое место.

Апробацию диссертация прошла - это здорово, прикладная фактор есть - отлично. Институт Сейсмологии и кафедра «Маркшейдерского дела и геодезии» поддерживают соискателя. Однако геофизика «потонула» в содержании диссертации и ее тут не видно. Поэтому, считаю, что геофизический фактор должен быть основным.

**А.Е. Абетов:**

У меня есть комментарии по выступлению Сары Аманжаловны. Соискатель защищает диссертацию на базе собственных результатов исследований и имеет право отстаивать их, формировать свои научные положения и излагать систему их доказательств. Тем более, если эти результаты поддерживаются и корректируются отечественным и зарубежным научными консультантами.

Безусловно, соискатель должен прислушиваться к рекомендациям. Вместе с тем, нельзя ему отказывать в праве выбрать те рекомендации, которые, действительно способствуют улучшению структуры и содержания диссертации. В противном случае, появляется риск искажения смысла диссертации и скатывания ее на путь «бесконечных корректировок».

По поводу количества защищаемых положений. Диссертация разноплановая, в ней использовано большое число методов доказательной базы, полученные выводы охватывают актуальные задачи геодинамического мониторинга. Искусственно сокращать количество защищаемых положений – это означает сознательно «выхолащивать» значимость результатов исследований, рассматривать их не системно и тенденциозно, «навязывать» точку зрения, которая концептуально не вписывается в диссертацию.

И еще. Все защищаемые положения неоднократно обсуждались и корректировались отечественным и зарубежным консультантами. Есть подтверждающие документы. Любая корректировка или редактирование защищаемых положений ставит под сомнение их компетентность. Тем более, если внешний консультант является основателем школы геодинамического мониторинга в Казахстане.

По поводу роли геофизики в диссертации, считаю, что соискатель достаточно полно ответила в своих выступлениях. К этому, можно добавить, что каждое защищаемое положение имеет свою доказательную базу в виде результатов интерпретации и моделирования геолого-промысловых, геофизических и геодезических методов.

Кроме того, диссертация будет защищаться на Диссертационном Совете по специальности 6D070600 - «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых» и 6D075500 - «Гидрогеология и инженерная геология» при КазНТУ им.К.И.Сатпаева.

Убежден, что защищаемые положения в представленной формулировке, а также и их количество как нельзя лучше отвечают специфике Диссертационного Совета.

**А.Ш. Шарапатов:**

Давайте на голосование перейдем.

**С.А. Истекова:**

Думаю, Абиш Шарапатович прав, давайте проголосуем. Однако, должна заметить, что диссертация была выслана за 2 дня и мы не успели ее посмотреть. Впрочем, не будем заострять внимание на этом.

**А.Ш. Шарапатов:**

За два дня получить диссертацию – это значит все дела бросить и только сидеть с ней.

**А.Е. Абетов:**

Текст диссертации был выслан Боранбай Товбасаровичу за 10 дней до предварительной защиты.

**Б.Т. Ратов:**

Давайте по мелочи не будем обсуждать тут, я отвечу, я получил текст диссертации за две недели.

Согласно научному положению нет понятия, что за 10 дней мы должны сделать рассылку кафедре. Мы обязаны предоставить текст диссертации рецензентам, почему так? У соискателя есть 9 статей в открытом доступе, кому интересно, пожалуйста, ознакомьтесь с ними. Касательно рассылки, что мало времени на ознакомление (всего два дня), то вопрос снимается. Поскольку в положении по защите диссертаций ничего о сроках не говорится.

Мне лично доклад Сабины понравился. Очень хорошо выступила, защитила. Да, вопросы... Но мы же можем это исправить. Замечания должны быть учтены по возможности. Дадим Сабине неделю на дополнение, пускай скорректирует.

**Б.Т. Ратов:**

Замечания, которые остались, уже исправлены на этапе окончательной доработки диссертационной работы. Работа сделана действительно большая, объемная, и я считаю, она заслуживает присвоения ученой степени доктора Ph.D.

В целом работа оставляет хорошее впечатление, а сам соискатель заслуживает присвоения степени доктора (Ph.D) философии.

**Председатель собрания ознакомил с процедурой голосования.**

**На обсуждение вынесено предложение:**

Рекомендовать диссертацию Құдайбергеновой С.С. по теме: «Современные технологии геодинамического мониторинга при изучении и картировании быстроменяющихся природно-техногенных процессов на месторождениях углеводородов» к защите на Диссертационном совете по специальности 6D070600 - «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых» и 6D075500 - «Гидрогеология и инженерная геология» при КазННТУ им.К.И.Сатпаева.

**ИТОГИ ГОЛОСОВАНИЯ:**

За рекомендацию представить диссертацию Құдайбергеновой С.С. к защите на Диссертационном совете по защите докторской диссертаций:

Проголосовало:

«За» - 13.

«Воздержавшиеся» - 0.

«Против» - 2.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН  
КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени  
К.И. САТПАЕВА

Обменявшись мнениями, участники расширенного заседания кафедры Геофизики

**РЕШИЛИ:**

Рекомендовать докторскую диссертацию Кудайбергеновой С.С. «Современные технологии геодинамического мониторинга при изучении и картировании быстроменяющихся природно-техногенных процессов на месторождениях углеводородов» к защите на Диссертационном совете по защите докторских диссертаций. По актуальности, научной новизне и практической значимости данная работа отвечает предъявляемым требованиям к докторским диссертациям.

Директор ИГиГД

А.Х. Сыздыков

Председатель

Б.Т. Ратов

Секретарь

З.Н. Аблесенова

