

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию
ИСАГАЛИЕВОЙ АЙГУЛЬ КАЛИЕВНЫ

на тему: «Геофизические критерии геодинамического районирования нефтегазоносных районов юга Прикаспийской впадины», представленную на соискание ученой степени доктора философии (PhD), по специальности 6D070600–Геология и разведка месторождений полезных ископаемых

Актуальность темы диссертации

Регион Прикаспийской впадины издавна вызывает повышенный интерес в связи с перспективами наличия запасов углеводородного сырья. В комплексе поставленных перед геологами задач для открытия в районах Западного Казахстана крупных нефтяных и газовых месторождений важной составляющей является резкое усиление региональных геолого-геофизических исследований, опорного и структурно-поискового бурения, а также вовлечения в глубокую разведку не только соляных куполов, но и платформенных структур Южно-Эмбинского поднятия и Прикаспийской впадины. Перед региональными геофизическими исследованиями стоит задача выявления районов с относительно неглубоким залеганием подсольных отложений с целью бурения сверхглубоких скважин для выяснения перспектив нефтегазоносности этих отложений.

На сегодняшний день юг Прикаспийской впадины характеризуется высокой степенью геолого-геофизической изученности региональными методами, поэтому глубинные построения в достаточной мере обеспечены геофизическими материалами. Однако, полученные результаты обобщения и анализа исследований глубоких горизонтов земной коры, включают в основном региональные построения по гравиметрическим и магнитометрическим данным. Практически не использованы результаты исследований по региональным геотраверсам, а также по данным космо- и тепловой съемкам.

Накопленная за последние 20 лет геофизическая информации по югу Прикаспийской впадины, несомненно, является основанием для более углубленного изучения модели глубинного строения и уточнения геодинамического развития литосферы юга Прикаспийского осадочного бассейна. Современные технологии обработки и интерпретации геофизических данных, применение новейших геоинформационных систем для физико-геологического моделирования обеспечивают на более высоком качественном уровне выделение крупных геотектонических элементов: поднятий, прогибов, тектонических разломов, надвигов по глубинным горизонтам земной коры, поверхности фундамента и перекрывающих толщ, имеющих прямое отношение к условиям формирования и строения нефтегазоносных систем. Представленные в диссертации исследования по изучению глубинного тектонического строения юга Прикаспийской впадины, является весьма *актуальным направлением*

в познании фундаментальных закономерностей развития нефтегазоносных процессов в литосфере.

2. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

В основу работы положены материалы фундаментальных и прикладных исследований Института Сейсмологии МОН РК и КазННТУ им. К.И. Сатпаева по изучению и оценке природной и техногенной сейсмической и геотектонической опасности региона и создания базы данных геолого-геофизической информации Прикаспийской региона, полученных при непосредственном участии диссертанта в качестве одного из основных исполнителей. Однако использование этих данных для целей практической геологии и оценки нефтегазоносности до последнего времени было недостаточным.

Диссертация выполнена на основе анализа физических полей, моделей земной коры и мантии по линиям профилей ГСЗ, МОВЗ-ГСЗ, гравии- и магниторазведки, существующих концепций геодинамики развития региона.

Каспийский регион, характеризуется высокой плотностью региональных и детальных геофизических наблюдений, но все еще остается не охваченным региональным обобщением на единой методической основе, способствующее решению широкого комплекса задач по оценке нефтегазоносности и сейсмичности региона.

Большой объем, накопившийся сегодня, региональных геофизических исследований дал возможность по-новому отнестись к методике структурно-тектонического анализа региона и установления в региональном плане условий формирования залежей углеводородов. Район исследований обеспечен материалами гравиметрической и аэромагнитной съемок, большим количеством профилей ГСЗ, МОВЗ-ГСЗ, данными активно развивающейся сейсмотомографии, освещающей строение мантии до глубины 500 км, магнитотеллурического зондирования, теплотерией. Поэтому глубинные построения на уровне нижних горизонтов земной коры и верхней мантии в достаточной мере обеспечены геофизическими материалами.

Для решения поставленных задач в диссертации использованы основные методические приемы комплексной интерпретации геофизических данных, разработанные в институте Сейсмологии МЧС РК при исследованиях, направленные на решение сейсмологических задач Казахстана. Технология успешно опробована на территории, включающую в себя как платформенные, так и орогенные области (Тянь-Шань, Джунгария, Памир, Таримская плита), в пределах которой развита плотная сеть глубинных сейсмических профилей. Но для решения нефтегазопроисковой геологии не применялась.

Обоснованность и достоверность большинства полученных автором научных и практических результатов и сделанных по ним выводов обеспечивается высокой

степень изученностью региона, применением фундаментальных положений о закономерностях развития нефтегазоносных процессов в тектоносфере, а также выявления на их основе глубинных критериев локализации в них углеводородов.

3. Оценка научной новизны полученных результатов

В диссертации проведена огромная работа по разработке и созданию *научно-методической* основы изучения глубинного строения и геодинамики литосферы земной коры на основе анализа геофизических данных южной части Прикаспийского впадины, выявление ее главных глубинных неоднородностей, имеющих отношение к нефтегазоносности региона.

В *Главе 1* проведен анализ полноты и качества собранных результатов геолого-геофизических исследований. Автором показано, что Юг Прикаспийской впадины характеризуется высокой степенью геолого-геофизической изученности региональными методами, поэтому глубинные построения в достаточной мере обеспечены геофизическими материалами. Обзор представлений глубинного тектонического строения и геодинамического развития района исследований Прикаспийской впадины отображен в *Главе 2* позволил получить информацию об истории геологического развития региона в целом и ее отдельных элементов, а также зон сочленения со смежными геологическими структурами.

В *Глава 3* представлены результаты разработки технологии комплексной интерпретации геолого-геофизических данных для изучения глубинного строения земной коры региона. Автором научно обосновано и доказано, что ведущим в структурно-тектоническом анализе является комплексное геолого-геофизическое моделирование глубинного строения, основанное на опорных сейсмических профилях, пересчитанных в плотностные разрезы и скорректированных с фактически наблюдаемыми грави- и магнитометрическими данными на основе решения прямых и обратных задач с использованием современных компьютерных технологий. При реконструкции глубинных структур, отображенных на геолого-геофизических разрезах, в пределах земной коры за основу приняты данные МОВЗ-ГСЗ, увязанные с основными параметрами гравитационного, магнитного полей в плоскости разреза. Каждый из применяемых использованных геофизических методов имеет с точки зрения поставленных задач достоинства и недостатки, технические и методические ограничения. В итоге по региону построены послойные модели глубинного строения региона, позволившие выявить геологические неоднородности на уровне глубоких горизонтов земной коры по вертикали и латерали. Решающий вклад внесли результаты глубинных геофизических исследований по геотраверсам, которые позволили выделить в земной коре и верхней мантии структурные неоднородности, играющие важную роль в изучении геологического строения региона.

Такой комплексный методический подход позволил диссертанту осуществить районирование региональных геофизических аномалий (*Глава 4*), выделить зоны, отличающиеся по амплитудам, размерам в плане, конфигурации и другим характеристикам физических полей. На основе анализа объемной цифровой модели скоростных параметров получены скоростные срезы на характерных гипсометрических уровнях земной коры, построены серии чередующихся разрезов в любом требуемом направлении, структурные схемы характерных скоростных уровней и карты мощности слоев между ними. Построены карты и схемы глубинных структур, показывающие внутреннюю структуру земной коры региона, выделены приподнятые и опущенные блоки фундамента и осадочного чехла. Проведено районирование территории на основе соотношения ее отдельных слоев по типам земной коры: континентальная, реликтовая палеоокеаническая, переходная кора.

В завершающей *Главе 5* дана оценка роли геофизических исследований при изучении глубинного строения и выделения нефтегазоперспективных структур региона. Установлены закономерности физических полей, связанные со скрытыми поднятиями жестких карбонатных блоков, характеризующиеся четкими контурами положительных гравитационных аномалий и зонами повышенных значений скоростей, полосы геомагнитной ступеней, пространственно приуроченная к крупным поднятиям девон-нижне карбоновых комплексов. Установлена пространственная связь отрицательных аномалий магнитного поля с подсолевыми месторождениями нефти и газа и присутствие узких субвертикальных низкоскоростных зон в районах расположения крупных месторождений углеводородов.

Таким образом, научная новизна исследования согласуется с поставленными в диссертационной работе задачами и обусловлена необходимостью разработки и созданию научно-методической основы изучения глубинного строения и геодинамики литосферы земной коры на основе анализа геофизических данных и выявления главных глубинных неоднородностей нефтегазоносных регионов.

Соискателем вынесены на защиту следующие результаты, имеющие научную и практическую значимость:

1 Комплексная интерпретация структурно-геологических, геофизических и петрофизических данных позволила разработать принципы формирования физико-геологических моделей тектонических структур земной коры на геодинамической основе с повышенной точностью и достоверностью;

2 Карты рельефа и мощности глубинных границ юга Прикаспийской впадины в масштабе 1:1 500 000, построенные в результате Р-скоростного и плотностного моделирования по линиям региональных профилей, отображают неоднородности строения глубоких горизонтов земной коры и сложные структурные взаимоотношения разнородных блоков низов осадочного чехла юга Прикаспийской впадины.

3 В условиях больших глубин характер магнитного поля отражает зоны, приуроченные к изломам рельефа кровли магнитоактивных границ, связанных с контактами блоков пород с разной намагниченностью нижних горизонтов осадочного чехла, подтверждая и уточняя геотектоническое районирование основания осадочных комплексов юга Прикаспийской впадины;

4 Установленные зависимости сейсмических данных и бурения, учет положительных гравиметрических аномалий на фоне областей пониженного значения аномального магнитного поля, являются геофизическими критериями выявления крупных поднятий девон-нижне карбоновых комплексов жестких карбонатных блоков горных пород, возможно связанных с нефтегазоносностью.

4. Достоверность, полученных результатов, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.

Пометодная и комплексная интерпретация результатов геофизических, структурно-геологических и петрофизических данных позволила сформулировать принцип составления физико-геологических моделей тектонических структур земной коры на геодинамической основе, отличающиеся от ранее полученных повышенной достоверностью результативных данных. Основные результаты

Полученные в работе результаты и выводы достоверны, вытекают из поставленных задач и представлены в 5 пунктах.

Пункт 1 научных результатов достоверен, первая его часть решена на основе анализа полноты и качества собранных результатов геолого-геофизических исследований, представленные в первой главе, литературного анализа источников и обзора представлений глубинного тектонического строения и геодинамического развития района исследований, отраженные во второй главе. Вторая часть первого вывода сделана на основе разработки методики комплексной интерпретации и принципов формирования физико-геологических моделей тектонических структур земной коры юга Прикаспийской впадины, представленная в третьей главе диссертации.

Выводы по научным результатам 2, 3, 4 и 5 достоверны, соответствуют поставленным задачам: разработке и созданию научно-методической основы изучения глубинного строения и геодинамики литосферы земной коры на основе анализа геофизических данных, выявление ее главных глубинных неоднородностей, имеющих отношение к нефтегазоносности региона.

Основные положения диссертационной работы являются обоснованными, базируются на концептуальном подходе к решению проблемы и имеют научную новизну.

Научные результаты, выводы и рекомендации, сформулированные в заключение диссертации, являются логическим продолжением разработанных ранее теоре-

тических положений и практических данных, комплексных геолого-геофизических исследований глубоких горизонтов земной коры, выявления закономерностей развития нефтегазоносных процессов в тектоносфере, а также установленные на их основе глубинных критериев локализации углеводородов.

Научно-методические результаты автора диссертации, являются основой для дальнейших перспективных исследований в данном направлении, создания рекомендаций науке и производству.

Тема диссертации, цель и положения, выносимые на защиту, полностью отражают суть работы. Поставленные задачи исследования реализуемы и позволяют достичь заявленную цель.

5. Значимость для науки и практики полученных автором результатов

Научная новизна результатов исследований, а также выводов и рекомендаций заключается в том, что разработанный метод изучения глубинных структур, типизация районов по особенностям глубинного строения и физическим характеристикам создает предпосылки для широкого вовлечения в прогнозирование геофизических данных.

Теоретическая значимость заключается в обосновании роли глубинных структур, играющие важную роль при формировании нефтегазоносных систем, поэтому знание особенностей глубинного строения тектоносферы и геодинамики ее развития ведет к выявлению дополнительных закономерностей локализации месторождений нефти и газа.

Практическая значимость заключается, на мой взгляд, том, что проведенные исследования позволили создать геофизическую основу для изучения глубинного строения нижних горизонтов земной коры, поверхности фундамента, додевонских комплексов и осадочного чехла крупных осадочных бассейнов, могут быть использованы для геодинамического районирования и оценки нефтегазоносности региона. Установленные закономерности распределения геофизических полей, могут стать основой стратегии поисковых работ в рассматриваемом регионе.

6. Конкретные рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

1. Важным этапом дальнейших исследований, является геологическое обоснование контуров положительных гравитационных аномалий, возможно связанных с поднятием жестких карбонатных блоков.

2. Интересными фактами требующие дальнейшего изучения и геологического объяснения это: установленная полоса геомагнитной ступени пространственно приуроченной к крупным поднятиям девон-нижне карбоновых комплексов; пространственная связь выявленных отрицательных аномалий магнитного поля с подсоле-

выми месторождениями нефти и газа в пределах Южного и Юго- Восточного геоблоков Прикаспийской впадины; и особенности распределения скоростных характеристик в земной коре: присутствие узкой субвертикальной низкоскоростной зоны, разделяющая на две крупные половины высокоскоростные неоднородности в районах расположения крупных месторождений углеводородов.

3. В целом результаты геофизических исследований могут быть использованы для детального геотектонического районирования основания осадочного чехла, выявления положения крупных геотектонических элементов верхних горизонтов и оценки на их основе перспектив нефтегазоносности.

4. Выявленные на основе проведенного анализа закономерности распределения геофизических полей могут стать основой стратегии поисковых работ в рассматриваемом регионе.

7. Апробация диссертации и публикации

Основное содержание и результаты работы опубликованы в 12 научных работах, в периодических изданиях Казахстана, странах СНГ, дальнего зарубежья, рекомендуемых "Комитетом по контролю в сфере образования и науки МОН РК", двух рукописных отчетах. По теме диссертации опубликовано 12 печатных работ, в том числе 3 статьи в журнале с ненулевым импакт-фактором (квартили Q2, Q3), 2 статьи в журналах, рекомендованных МОН РК, 7 статей в сборниках, опубликованных по результатам научных международных и республиканских конференций

8. Оценка структуры, содержания и оформления диссертации

Представленная на рецензию диссертация является законченным научным исследованием, написана в форме, позволяющей получить полное и достаточно подробное представление о материалах исследований, проведенных автором. Оформление работы аккуратное, соответствует установленным требованиям.

При использовании сторонних источников в диссертации даются необходимые ссылки. Основные положения и результаты проведенных исследований обсуждались на международных и всероссийских конференциях. Научные положения, выводы и заключения соискателя по итогам диссертационной работы достаточно полно отражены в своих опубликованных научных статьях.

В диссертации четко определен вклад автора в разработку проблемы в работах, опубликованных коллективно с соавторами.

Полученные в диссертации результаты соответствуют поставленным целям и отвечают требованиям, предъявляемые по специальности 6D070600–Геология и разведка месторождений полезных ископаемых.

Корректность изложения научного материала, наглядная иллюстрация полученных результатов в виде карт, разрезов, таблиц, графиков и структурных схем

позволяют объективно оценивать содержание, выводы и значимость проведенных научных исследований.

9. Замечания по диссертации

1. В диссертации при анализе физических полей представлено огромное количество различных модификаций преобразования потенциальных полей (особенно гравитационного поля) (глава 3,4). Не совсем понятна роль этих построений, для каких конкретных задач и какова эффективность применения различных трансформаций грави-магнитных полей.

2. По мнению диссертанта, подтверждающего ранее опубликованные данные (Ужкенов, Нусипов, 2008, Шагиров, Коврижный, 2012): на основе полученных новых данных по аэромагнитной съемке построена схема глубин главной магнитоактивной поверхности, которая увязывается с поверхностью фундамента (глава 1, 3). Однако в главе 5 представлена информация о связи ряда крупных месторождений с локальными отрицательными магнитными аномалиями. Не понятна, какова природа этих аномалий, связаны ли они с вещественным составом пород и их распространением по площади и глубине или со структурно-тектоническими особенностями разреза.

3. Не показана роль поисковой сейсморазведки МОГТ, как результаты одного из основного геофизического метода в нефтегазоносных районах использованы для построения глубинных разрезов.

4. Решающий вклад в разработку объективных моделей глубинного строения нижних горизонтов земной вносят результаты глубинных геофизических исследований по геотраверсам. Традиционно важной составляющей этих исследований является метод МТЗ. К сожалению, автором при анализе геофизических данных по геотраверсам не использован этот метод. Так, установлено по данным МТЗ в южных районах Казахстана: высокоомная истощенная мантия подстилает блоки (террейны) древней континентальной коры, а неистощенная низкоомная – блоки палеоокеанической коры – основание относительно молодых рифтовых зон и т.п.

5. В работе не раскрыт «наиболее перспективный и результативный из существующих способ преобразования системы годографов рефрагированных волн в двухмерные скоростные модели», который был использован для переинтерпретации большинства профилей ГСЗ, ГСЗ-МОВЗ и КМПВ, отработанных в разные годы в Казахстане и на прилегающих территориях, что позволило представить на сейсмических разрезах параметры, характеризующие более полное строение геологической среды: изолинии скоростей, отражающие и преломляющие границы, области развития слоев пониженной и повышенных скоростей, средние значениями параметров затухания, коэффициент Пуассона и др.

6. В диссертационной работе имеется ряд стилистических ошибок и

неудачных формулировок.

Однако, в целом, указанные недостатки не снижают положительной оценки диссертационной работы.

10. Общая оценка диссертационной работы

Диссертация Исагалиевой Айгуль Калиевны на тему: «Геофизические критерии геодинамического районирования нефтегазоносных районов юга Прикаспийской впадины», представленную на соискание ученой степени доктора философии (PhD), по специальности 6D070600–Геология и разведка месторождений полезных ископаемых» является законченным научно-исследовательским трудом, выполненным автором на достаточно высоком научном уровне.

Задачи решаемые в работе актуальны, решения обладают научной новизной, результаты полученные автором самостоятельно характеризуются практической значимостью. Полученные автором результаты достоверны, выводы и заключения обоснованы.

Работа базируется на достаточном числе исходных данных, написана доходчиво, грамотно, хорошим научным языком и аккуратно оформлена. По каждой главе и работе в целом сделаны четкие выводы. Реферат соответствует основному содержанию диссертации.

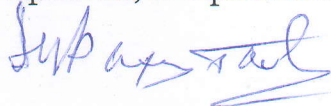
Диссертационная работа соответствует всем требованиям, предъявляемым к диссертациям Положением о порядке присуждения ученых степеней, утвержденным "Комитетом по контролю в сфере образования и науки МН и ВО РК", а ее автор Исагалиева Айгуль Калиевна заслуживает присуждения ученой степени доктора философии PhD по специальности 6D070600–Геология и разведка месторождений полезных ископаемых.

Официальный оппонент,

Руководитель геологических проектов ТОО «Geo-Z»,

доктор технических наук по специальности 25.00.10

«Геофизика, геофизические методы поисков»



Рахымбаев Малик Мыркасымович

Подпись Рахымбаева М. М. заверяю,

директор ТОО «Geo-Z»

Н.А. Бахтияров



Почтовый адрес: г. Алматы, мкр-н Кок-Тобе, ул. С. Нурмагамбетов, 91

Телефон: +7 777 9599555

E-mail: gzet.almaty@gmail.com

26.06.2023г.