

АННОТАЦИЯ

диссертации на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности «6D070600 – Геология и разведка месторождений полезных ископаемых»

ИСАГАЛИЕВОЙ АЙГУЛЬ КАЛИЕВНЫ

Геофизические критерии геодинамического районирования нефтегазоносных районов юга Прикаспийской впадины

Актуальность. Связь строения верхних слоев земной коры и размещения в них полезных ископаемых с глубинными структурами доказана в результате многочисленных геолого-геофизических исследований. За последние 30 лет накоплены новые геолого-геофизические материалы, уточняющие геологическое строение отдельных районов Прикаспийского бассейна. Применение современных методов геофизических съемок и привлечение мощных вычислительных моделирующих комплексов позволили получить информацию, обеспечивающую высокое качество и необходимую достоверность получаемых результатов. Стала очевидной необходимость корректировки имеющихся представлений о глубинном строении региона с учетом новых геофизических материалов, на базе современных геологических концепций формирования осадочных бассейнов и их нефтегазоносности.

Цель исследований. Разработка и создание научно-методической основы изучения глубинного строения и геодинамики литосферы земной коры на основе анализа геофизических данных южной части Прикаспийской впадины, выявление ее главных глубинных неоднородностей, имеющих отношение к нефтегазоносности региона.

Задачи исследований. Обобщение и анализ исходной геолого-геофизической информации; анализ физических полей, моделей земной коры и мантии по линиям региональных профилей ГСЗ, МОВЗ-ГСЗ; пометодная и комплексная интерпретация результатов геофизических, структурно-геологических и петрофизических данных для составления физико-геологических разрезов земной коры на геодинамической основе исследуемого региона; установление связи нефтегазоносности региона с глубинным строением и геодинамическим режимом развития основных геологических структур на основе разработанных геофизических критериев.

Объект исследований. Литосфера южной Казахстанской части Прикаспийской впадины и, граничащих с ней, геоструктур.

Предмет исследований. Анализ и интерпретация накопленных к настоящему времени геологических и геофизических данных, преломления их в свете новейших тектонических концепций эволюции Земли, разработка модели литосферы и формирования нефтегазоносных систем.

Фактический материал. Работа выполнена на основе результатов интерпретации физических полей, построения моделей земной коры и мантии по линиям профилей ГСЗ, МОВЗ-ГСЗ в комплексе с гравии- и

магниторазведкой, с учетом существующих концепций геодинамики развития региона.

Связь диссертационной работы с тематическими планами НИР. 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.

Методика исследований. Реконструкция глубинных структур нижних частей земной коры проведена на основе петроплотностного и скоростного моделирования, увязанного с основными параметрами гравитационного и теплового полей. Изучение основания осадочного чехла основано на результатах интерпретации региональных сейсмических исследований методами МОВ, МОГТ и анализа потенциальных полей с широким применением современных геоинформационных систем.

Основные защищаемые положения, выносимые на защиту.

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 зон накопления средне- и верхнедевонских отложений в относительно приподнятом залегании, возможно связанных с нефтегазоносностью региона.

Научная новизна исследований. Разработан новый научно-методический подход для формирования геофизической основы, необходимой при изучении глубинного строения литосферы и геодинамического районирования осадочных бассейнов, выделения и прогноза новых нефтегазоносных районов.

Практическая значимость.

1. Проведенные исследования показали широкую возможность

геофизических методов для изучения глубинного строения нижних горизонтов земной коры, поверхности фундамента, додевонских комплексов и осадочного чехла крупных осадочных бассейнов;

2. Выявлены особенности глубинного строения юга Прикаспийской впадины. Составлены схемы рельефа и мощности глубинных границ юга Прикаспийской впадины, отображающие неоднородности строения различных слоев земной коры и сложные структурные взаимоотношения разнородных блоков низов осадочного чехла. Выполнено районирование территории на основе соотношения ее отдельных слоев по типам земной коры (континентальная, реликтовая палеоокеаническая, переходная кора).

3. Установлены геофизические критерии для прогноза ряда новых перспективных палеозойских структур, сформированных в низах осадочного чехла, главным образом, в среднем-верхнем девоне и нижнем карбоне..

Апробация работы. Результаты исследований 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. 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.

Структура и объем диссертации. Работа выполнена на кафедре Геофизики Казахского Национального Исследовательского Технического Университета им. К.И. Сатпаева, г. Алматы, Республика Казахстан. Научные консультанты: доктор геолого-минералогических наук Истекова С. А., зарубежный научный консультант Исаев В. И., доктор геол.–мин. наук, профессор Томского Политехнического Университета, (РФ).

Диссертация изложена на 179 страницах компьютерного текста и состоит из введения, 5 разделов, заключения и списка использованных источников, состоящего из 183-х наименований. Диссертация включает 80 рисунков и 2 таблицы.

Глава 1. Анализ полноты и качества собранных результатов геолого-геофизических исследований. Юг Прикаспийской впадины характеризуется высокой степенью геолого-геофизической изученности региональными методами, поэтому глубинные построения в достаточной мере обеспечены геофизическими материалами. Полученные на сегодняшний день 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.

Глава 2. *Обзор представлений глубинного тектонического строения и геодинамического развития района исследований Прикаспийской впадины* позволил получить информацию об истории геологического развития региона в целом и ее отдельных элементов, а также зон сочленения со смежными геологическими структурами.

Глава 3. *Методика исследований.* Представления о строении наиболее глубоких слоев земной коры и верхней мантии базируются на результатах обработки данных комплексных геофизических работ для построения послойных глубинных карт земной коры и комплексного геолого-геофизического моделирования глубинного строения региона. 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. Анализировались: сейсмологические границы земной коры (поверхности кристаллического фундамента, внутрикоровые, М и др.); глубины до преломляющих и отражающих границ, полученные по данным продольных и поперечных волн; глубины до границ обмена; значения скоростей продольных и поперечных волн и их отношений. Наличие опорного глубинного сейсмического разреза по данным ГСЗ и применение современных инструментов разделения и выделения составляющих гравитационного поля, позволили выявить геологические неоднородности на уровне глубоких горизонтов земной коры по вертикали и латерали. Скоростные параметры были пересчитаны в плотностные разрезы и скорректированы с фактически наблюдаемыми гравиметрическими данными на основе решения прямых и обратных задач с использованием современных компьютерных технологий. Для изучения внутренней структуры кристаллического фундамента и геологической неоднородности основания осадочного чехла проведен комплексный анализ детальных грави-магнитных данных.

Глава 4. *Характеристика геофизических полей.* Осуществлено районирование региональных геофизических аномалий, выделены зоны, отличающиеся по амплитудам, размерам в плане, конфигурации и другим характеристикам физических полей. Анализ структуры гравитационного поля позволил составить схему районирования локальных аномалий силы тяжести. Магнитное поле на большей части территории центральной части юга Прикаспийской впадины, имеет пониженные значения в виде сложной крупной широтно-ориентированной аномальной зоны.

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.

Глава 5. *Роль геофизических исследований при изучении глубинного строения и выделения нефтегазоперспективных структур.* Установлены закономерности физических полей:

-связанные со скрытыми поднятиями жестких карбонатных блоков, характеризующиеся четкими контурами положительных гравитационных аномалий и зонами повышенных значений скоростей;

-полоса геомагнитной ступени, пространственно приуроченная к крупным поднятиям девон-нижне карбоновых комплексов;

-пространственная связь отрицательных аномалий магнитного поля с подсолевыми месторождениями нефти и газа;

-присутствие узких субвертикальных низкоскоростных зон в районах расположения крупных месторождений углеводородов.

Особенности волнового поля, учет положительных гравиметрических аномалий и области пониженного значения аномального магнитного поля, выделяемые в качестве геомагнитной ступени, являются геофизическими критериями выявления зон накопления средне- и верхнедевонских отложений, в относительно приподнятом залегании. Эти блоки характеризуются унаследованностью крупных поднятий в нижних горизонтах земной коры, возможно связанные с зонами нефтегазонакопления.

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.