

ОТЗЫВ

на научную работу докторанта PhD Умировой Гульзады Кубашевны

на тему: «Выделение геоэлектрических неоднородностей в образованиях осадочного чехла в пределах блока Каратон-Саркамыс» на основе технологии магнитотеллурических зондирований (МТЗ)", представленную на соискание ученой степени доктора PhD по направлению 6D070600 - "Геология и разведка месторождений полезных ископаемых"

Диссертация состоит из введения, шести разделов текста и заключения. Работа иллюстрирована большим количеством рисунков, таблиц, список использованных источников включает 90 наименований. Объем - 153 стр.

1. Актуальность темы диссертационных исследований и ее связь с общенаучными и общегосударственными программами

Актуальность темы исследования, посвященной главным образом разработке научно-практической проблемы, связанной с оценкой возможности эффективного применения электроразведки методом магнитотеллурического зондирования, при выявлении глубинных критериев формирования и локализации нефтеносных структур, прогнозирования перспективности их в сложных горно-геологических условиях, определяется растущей потребностью Республики Казахстан в открытии новых месторождений углеводородов.

Работа основана на материалах полевых электроразведочных работ, выполненных в 2012 г. компанией «Геокен» на блоке Каратон-Саркамыс. Автор диссертации была непосредственным участником этих исследований, принимая активное участие при обработке полевых данных, подготовке исходного материала для проведения инверсионных преобразований и получения результативных геоэлектрических разрезов.

2. Научные результаты и их новизна в рамках требований к диссертациям

В работе впервые обобщены и критически проанализированы результаты многолетних исследований, полученных в различных организациях Казахстана, России и др. государств, о возможности применения электроразведочных методов при изучении перспектив нефтегазоносности осадочных бассейнов.

Анализ современного состояния электроразведочных методов, проведенный автором диссертации, показал преимущество электроразведки (оперативность, мобильность, дешевизна, возможность прямого прогноза залежей УВ и др.), что диктует настоятельную необходимость и целесообразность использования её в комплексе с сейсморазведкой при поисках и прогнозировании залежей нефти и газа.

В комплекс исследований диссертантом включены:

- геологические и тектонические карты, карты геологических формаций и полезных ископаемых; материалы картирования и бурения;
- физические свойства горных пород (плотность, магнитная восприимчивость, скорость распространения сейсмических волн, электропроводность);
- материалы сейсморазведки (МОВ, МОГТ), магнитотеллурических зондирований (МТЗ), грави- и магниторазведки, результаты геофизических исследований скважин.

Принципиально важными элементами в методике комплексной интерпретации геофизических материалов является использованный диссертантом методический прием, условно разделенный на три группы:

1. На основе обработки и интерпретации данных МТ-зондирований создана цифровая геоэлектрическая модель блока Каратон-Саркамыс, расположенного в южной Казахстанской части Прикаспийской впадины. Построены геоэлектрические разрезы и структурные карты по геоэлектрическим горизонтам.

2. Дана оценка сходимости сейсмического и геоэлектрического разрезов, которая показывает хорошие возможности электроразведочных данных при решении структурных

задач. Выделенные геоэлектрические горизонты совпадают с отражающими горизонтами надсолевой части разреза, полученные по результатам интерпретации данных сейсморазведки. Подошва соли, подсолевые отложения коррелируются с данными МТЗ достаточно условно.

3. Показана возможность эффективного применения МТ-зондирования в комплексе с данными ГИС для получения дополнительной информации о литологических и коллекторских свойствах нефтегазоносных комплексов.

Основные научные результаты, полученные в процессе исследований, заключаются в следующем:

1. Показано, что современные технологии интерпретации МТ-данных на основе 1D-инверсии эффективных кривых кажущегося сопротивления и фазы импеданса выявляют основные особенности геоэлектрического строения осадочного чехла Каратон-Саркамысского блока.

2. На основании результатов МТ-исследований разработаны геофизические критерии выделения нефтегазоносных коллекторов и даны рекомендации дальнейших детальных геологических работ.

3. Установлено, что выделенные по данным МТЗ геоэлектрические горизонты уверенно совпадают с условными сейсмическими горизонтами и с высокой достоверностью увязываются с геологическими реперами, установленными по данным ГИС.

4. На основе комплексной интерпретации геолого-геофизических данных в мезозойских терригенно-осадочных комплексах Каратон-Саркамысского блока выявлены участки с улучшенными коллекторскими свойствами, выделены перспективные структуры и дана предварительная оценка их продуктивности.

В результате построены карты корреляции каротажа скважин и геоэлектрических разрезов, построенных по результатам интерпретации МТЗ, составлены таблицы соответствия выделенных геоэлектрических горизонтов с данными стандартного каротажа скважин. С помощью каротажных кривых по основным литологическим горизонтам месторождений региона проведена литолого-стратиграфическая привязка по глубине построенных геоэлектрических горизонтов.

3. Степень обоснованности и достоверности каждого результата (научного положения), вывода и заключения соискателя, сформулированных в диссертации

Основные защищаемые положениями диссертантом объединены в следующем виде:

Первое положение. Электроразведка методом магнитотеллурического зондирования является инструментом, который успешно решает целый круг геологических задач, связанных с поисками залежей углеводородов в пределах Казахстанской части Прикаспийской впадины, выступая как существенное дополнение к сейсморазведке. Этот вывод полностью обоснован на результатах анализа МТ-данных, который включает:

1. Для получения первого приближения, выявления основных особенностей геоэлектрического строения осадочного чехла проведена 1D-инверсия эффективных кривых кажущегося сопротивления и фазы импеданса. Процедура выполнена в программе MTS Prof Inv (ООО «Северо-Запад», Москва) и включала:

- изучение амплитудных и фазовых кривых МТЗ;
- построение и анализ частотных разрезов параметров тензора импеданса, показывающих соответствие среды 1D, 2D или 3D модели;
- построение и анализ карт амплитудных и фазовых полярных диаграмм тензора импеданса на характерных периодах;
- выявление и подавление влияния локальных приповерхностных неоднородностей.
- 2D моделирование для выяснения степени влияния глубины до кровли соляного

купола на кривые МТЗ.

2. На следующем этапе интерпретации проводился одномерный ручной подбор на основе использования программы MT1D. На этом этапе использовалась информация о геометрии основных сейсмических горизонтов и результат автоматической 1D-инверсии.

Второе положение. Сопоставление данных МТЗ с результатами ранее выполненных сейсморазведочных и грави-магнитных работ, материалами бурения и каротажа скважин позволяет на основе комплексного анализа построить наиболее достоверную модель геологического строения и дать прогнозную оценку нефтегазоносности ниже- и верхнепалеозойских отложений региона.

В диссертации объективность и достоверность результатов интерпретации МТЗ-данных доказывается путем их сопоставления с данными сейсмики (метода отраженных волн (МОВ-МОГТ)). Автором вполне справедливо показано, что выделенные по данным МТЗ геоэлектрические горизонты повсеместно совпадают с условными сейсмическими горизонтами и уверенно увязываются с геологическими реперами, установленными по данным ГИС.

Третье положение. Геоэлектрическая модель Каратон-Саркамысского блока представлена семью геоэлектрическими границами и восемью геоэлектрическими горизонтами и характеризуются в изучаемой части разреза отложениями палеогена, неогена и мела (комплекс *Pg-K*), верхней, средней и нижней юры (комплекс *III*), мощным пермотриасовым комплексом отложений (комплекс *V*), подсолевыми комплексами (*P1*, *P2-1*, *Dt*, *P2d*) и фундаментом (*F*).

Данное положение основывается на основе построения комплексной (обобщенной, согласованной) модели по результатам методной интерпретации данных сейсморазведки (МОВ-МОГТ, потенциальных полей, геофизических исследований скважин и электроразведки (МТЗ) и, сомнений не вызывает.

Четвертое положение. Положительные аномалии, разработанного автором комплексного параметра K_p , соответствуют продуктивным интервалам разреза на площади Каратон-Саркамыс, а отрицательные или близкие к нулю аномалии K_p свидетельствуют о низкой вероятности обнаружения залежи УВ.

На основе проверенной методики, разработанной в ООО «ЕМГЕО» И. С. Фельдманом, а также анализа известных месторождений блока Каратон-Саркамыс автором разработан ряд косвенных признаков (факторов), по которым выделялись продуктивные области. Все эти факторы, формально взаимодействуя друг с другом, дают возможность разработать комплексный параметр нефтегазоносности. Баллы, которые присваиваются тому или иному фактору – это вес каждого из факторов в комплексном параметре. Веса присваивались на качественном уровне.

Анализ имеющегося комплекса геофизических данных сводился к заполнению эмпирически составленной таблицы, которая была опробована на большинстве месторождений России, ближнего и дальнего зарубежья, в том числе и на месторождениях Прикаспийской впадины.

4. Степень новизны каждого научного результата (положения), вывода и заключения соискателя, сформулированных в диссертации

На основе математического моделирования электромагнитных и сейсмических полей для сложнопостроенных разрезов, автором разработан методический подход к комплексному анализу результатов полевых геолого-геофизических методов, включая данные грави-магниторазведки, каротажа и результатов бурения.

Комплексный анализ МТЗ-данных, сопоставление их с результатами ранее выполненных сейсморазведочных, магнитометрических исследований, материалами бурения и каротажа скважин, позволили уточнить геологическое строение и оценить перспективы нефтегазоносности как нижнепалеозойского, так и верхнепалеозойского комплексов региона.

5. Оценка внутреннего единства полученных результатов

Диссертация Умировой Г.К. состоящая из шести разделов (глав), составляет единое целое. Выполненный в ней анализ ориентированы на разработку технологии комплексной интерпретации геолого-геофизических данных с целью выявления участков с улучшенными коллекторскими свойствами, выделения перспективных структуры и предварительная оценка их продуктивности.

6. Направленность полученных соискателем результатов на решение соответствующей актуальной проблемы, теоретической или прикладной задачи

Полученные соискателем результаты направлены на решение крупной проблемы, связанной с разработкой теоретической основы и методов комплексной интерпретации геологических и геофизических материалов и практическим внедрением их в целях выявления новых месторождений углеводородов в Казахстане.

7. Подтверждение достаточной полноты публикаций основных положений, результатов, выводов и заключения диссертации

Основные положения, результаты, выводы и заключения нашли полное отражение в трудах, опубликованных в журналах и материалах международных и республиканских конференций и различных совещаний.

8. Недостатки по содержанию и оформлению диссертации

Недостатки по содержанию:

- диссертация перегружена «обзором состояния и анализом» геологической, тектонической и геофизической изученности региона;

- не приведена информация об оценке качества полученных полевых данных и оценки неопределенности проведенной комплексной интерпретации;

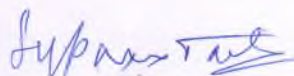
- выводы по комплексному параметру Кп вялые и неуверенные, хотя, в главе 6 дана характеристика комплексного параметра Кп и перечень факторов, положенные в его основу, а на рисунках 5.4-5.6 представлены карты результатов наложения комплекса геофизических параметров и сопутствующих расчетных факторов для оценки перспективных участков. Комплексный параметр Кп является главным поисковым критерием при прогнозе нефтегазоносности надсолевых и подсолевых отложений на основе интерпретации данных МТЗ и сейсморазведки 3D, что и нужно было более четко подчеркнуть в выводах 6-го раздела.

10. Соответствие диссертации требованиям Правил присуждения ученых степеней.

По актуальности сформулированных комплексных проблем, научному уровню их разработки и практической значимости результатов исследований для развития экономики страны, диссертация Умировой Г.К. «Выделение геоэлектрических неоднородностей в образованиях осадочного чехла в пределах блока Каратон-Саркамыс на основе технологии магнитотеллурических зондирований (МТЗ)», соответствует требованиям Правил присуждения ученых степеней МОН РК, предъявляемым к диссертациям, а ее автор, Умирова Гульзада Кубашевна, достойна присуждения ей ученой степени доктора PhD по специальности 6D070600 - "Геология и разведка месторождений полезных ископаемых".

Отзыв подготовил:

руководитель службы геологии и
недропользования АО «KM GOLD»,
доктор технических наук, профессор

 М.М. Рахымбаев

Подпись М.М. Рахымбаева заверяю генеральный директор АО «KM GOLD»
Чукубасев С.С.
«15» июня 2017 г.

