

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра геологии и геохимии
горючих ископаемых

**ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПОСТАНОВКИ ПОИСКОВО-
ОЦЕНОЧНОГО БУРЕНИЯ НА ВОСТОЧНО - ЕРМАКОВСКОЙ
СТРУКТУРЕ
АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ**

Студентки 5 курса, группы 551

21.05.02 специальности прикладная геология

геологического факультета

Андроновой Юлии Владимировны

Научный руководитель

доктор геол.-мин. наук, профессор

_____ И.В.Орешкин

Заведующий кафедрой

доктор геол.-мин. наук, профессор

_____ А.Д.Коробов

Саратов 2019

Введение

Дипломная работа выполнена по результатам сбора геологических материалов и посвящена обоснованию поисково-оценочного бурения на Восточно - Ермаковской структуре.

В результате проведения геолого-геофизических работ и переинтерпретации сейсмических материалов прошлых лет в пределах исследуемого участка недр с целью подготовки под глубокое поисковое бурение перспективных на нефть и газ структур в 2013 году была подготовлена Восточно - Ермаковская структура.

Год и метод первичного выявления структуры с указанием характера работ и основных результатов - 2008 г., интерпретацией сейсмических материалов МОГТ (полевая сейсмическая партия 2008 г.) и переинтерпретацией сейсмических профилей 1999-2000 гг. филиал «СГЭ» ФГУП «НВНИИГГ», по горизонтам девона была выявлена Восточно - Ермаковская структура.

В 2008 г. Саратовской геофизической экспедицией с целью детализации этих объектов было отработано 500 п. км сейсмических профилей [1]. В 2010 году выявленные объекты были доизучены сейсморазведочными работами ОАО «Запприкаспийгеофизика» и по ним были подготовлены паспорта на поисковое бурение [2].

Восточно - Ермаковская структура расположена в северо-западной части Таволожского лицензионного участка на склоне Клинцовского выступа, осложняющего Пугачевский свод.

В непосредственной близости от месторождения расположены такие населенные пункты, как Пугачевский, Ивантеевский и Перелюбский районы. Ближайшая станция г. Пугачев находится у западной границы лицензионного участка.

Дипломная работа состоит из введения, 5 глав, заключения и содержит 50 страниц текста, 3 рисунка, 6 графических приложений. Список использованных источников включает 12 наименований.

Основное содержание работы.

Эта территория изучалась сейсмическими работами Саратовской геофизической экспедиции (1982-1983 гг. – Леонов Г.В., 1997-2000 гг. – Коськина Н.Б.) и ОАО «Саратовнефтегеофизика» (1975-1978 гг. – Подметалин С.В., Шишкин Л.И.). В 2007 г. на Таволожском лицензионном участке были проведены исследования с целью выявления нефтегазоперспективных объектов на основе переобработки и переинтерпретации сейсмических материалов прошлых лет. По результатам проведенных исследований по горизонтам девона выявлены пять приподнятых зон. В 2008 г. Саратовской геофизической экспедицией с целью детализации этих объектов было отработано 500 п. км сейсмических профилей. В 2010 году выявленные объекты были доизучены сейсморазведочными работами ОАО «Запприкаспийгеофизика» и по ним были подготовлены паспорта на поисковое бурение.

В 2013 году по данным сейсморазведки [4] была пробурена поисково-оценочная скважина 1-Рубежинская в своде первой вершины одноименной структуры и вскрывшая весь интервал геологического разреза до протерозоя. Данные бурения этой скважины и проведенные в ней наблюдения ВСП позволили уточнить существовавшие до сих пор представления о строении геологической модели Рубежинской площади. С учетом появившейся информации был проведен комплексный анализ имевшихся данных ГИС, скорректированы стратиграфические разбивки и скоростная модель среды.

Учитывая особенности изучаемой территории – высокое положение и сложность формы первой жесткой границы (кровли карбонатного палеозоя), при интерпретации использовались разрезы, полученные с применением палеотехнологии, приема, хорошо зарекомендовавшего себя в сложных сейсмогеологических условиях. За счет исключения искажающего влияния жесткой преломляющей границы на палеоразрезах улучшается качество прослеживания целевых отражающих горизонтов, более однозначно выделяются и идентифицируются осложняющие их тектонические нарушения.

Использование в процессе интерпретации палеоразрезов позволило получить уточненную модель строения Таволожского лицензионного участка. По согласованию принято решение подготовить дополнение к паспорту на Восточно-Ермаковскую структуру. На новых структурных картах на уровне девонских отложений изучаемая территория представляется осложненной системой согласных и несогласных сбросов, расположенных практически параллельно друг другу вдоль склона Клинцовского выступа. В пределах каждого блока, ограниченного сбросами, формируется одна или несколько складок, одной из них является Восточно - Ермаковская структура, состоящая из двух вершин.

В геологическом строении Восточно - Ермаковской структуры принимают участие породы кристаллического фундамента и осадочного чехла. Пробуренные скважины вскрыли осадочную толщу лишь до карбонатных пород девона.

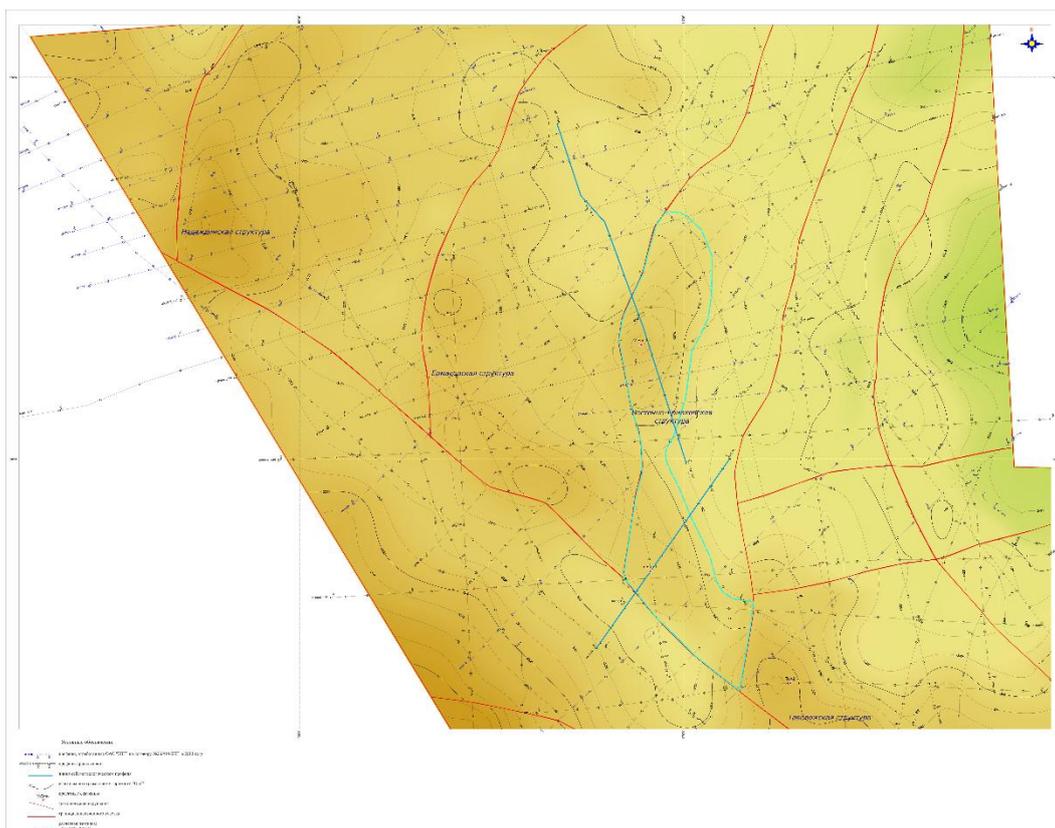
В региональном тектоническом отношении Восточно - Ермаковская структура расположена на северном склоне Клинцовской вершины Пугачевского свода [6].

Восточно - Ермаковская структура подготовлена к глубокому поисковому бурению по отражающему горизонту:

D_{2af} - кровля афонинских отложений среднего девона [8].

По отражающему горизонту « D_{2af} » Восточно - Ермаковская структура представляет собой двухвершинную полуантиклинальную складку, вытянутую вдоль тектонических нарушений, экранирующих ее с юга и северо-запада.

По отражающему горизонту « D_{2af} » первая вершина (южная) Восточно-Ермаковской структуры оконтурена полуизогипсой минус 2310 м. Размеры складки составляют 5,05 км x 1,93 км, площадь 8,34 км², амплитуда 50 м. Ее вторая (северная) вершина по горизонту « D_{2af} » оконтурена изогипсой минус 2225 м. Размеры складки составляют 5,13 км x 1,96 км, площадь 7,51 км², амплитуда 90 м, как показано на приложении В.



По отражающему горизонту «D_{2ar}» Восточно - Ермаковское поднятие имеет тот же структурный план, как показано на приложении Г. Обе вершины оконтурены общей изогипсой минус 2175 м. Площадь структуры составляет 8.92 км², амплитуда каждой вершины ~30 м.

По подошве карбонатного девона, отражающий горизонт «пD_{3к}», вершинам Восточно-Ермаковского поднятия соответствуют структурные носы, как показано на приложении Д.

По горизонтам карбона закартированому поднятию отвечает моноклираль, имеющая падение с запада на восток, осложненная на участках, соответствующих в плане вершинам Восточно - Ермаковской структуры, структурными носами и малоамплитудными положительными формами.

Территория Таволожского лицензионного участка, согласно нефтегазогеологическому районированию, относится к Средне-Волжской нефтегазоносной области Волго-Уральской нефтегазоносной провинции и слабо изучена в нефтегазоносном отношении.

В пределах Таволожского лицензионного участка в 2013 году бурением скважины 1-Рубежинская в своде одноименной структуры были вскрыты

залежи и получены промышленные притоки УВ из воробьевских, мосоловских и клинцовских отложений терригенного девона.

Открытие вблизи от Таволожского лицензионного участка месторождений нефти и газа (Тепловское, Богородское, Яружское, Кустовское, Железнодорожное и др.) позволяет отнести Восточно – Ермаковскую структуру к числу перспективных в нефтегазоносном отношении по отложениям карбона и девона при выявлении соответствующих благоприятных структурных условий.

По аналогии с залежами УВ Рубежинской структуры, в разрезе Восточно - Ермаковской структуры прогнозируются следующие продуктивные горизонты и фазовые состояния УВ:

- D₂kl – терригенный- нефть, раств.газ;
- D₂ms – карбонатный- нефть, раств.газ;
- D₂vb – терригенный - нефть, раств.газ.

Площадь прогнозируемых продуктивных горизонтов оценивалась по структурной карте по отражающему горизонту D₂af.

Коэффициент заполнения ловушек условно принимается за 0.5.

Остальные подсчетные параметры оцениваются в соответствии с их значениями в пластах-коллекторах Рубежинской структуры.

Результаты подсчета перспективных ресурсов УВ категории D₀Восточно - Ермаковской структуры составляют: нефть 7797 тыс.т извлекаемых;растворенный газ 274.124 млн.м³ извлекаемых;

Суммарные извлекаемые ресурсы в разрезе Восточно - Ермаковской структуры оцениваются: 8071.124 тыс. т условного топлива.

В предфранское время в результате блоковой тектоники, между нижним и средним подъярусом франского яруса, одномоментно сформировались структура и разломы. Бóльшая амплитуда приходится на более глубокозалегающие отложения.

Отложения, сформировавшиеся до позднефранского времени включительно, впоследствии подверглись частичному размыву,

обеспечившему частичное выполаживание крупных неровностей территории. Начиная со среднефранского времени возобновилось осадконакопление: на месте малоамплитудных поднятий и впадин образовались структурные носы, которые впоследствии трансформировались в моноклинали.

Амплитуда затухает по направлению снизу вверх, как показано на прил.Ж. С подошвы карбонатного девона структура не прослеживается, так как является погребенной.

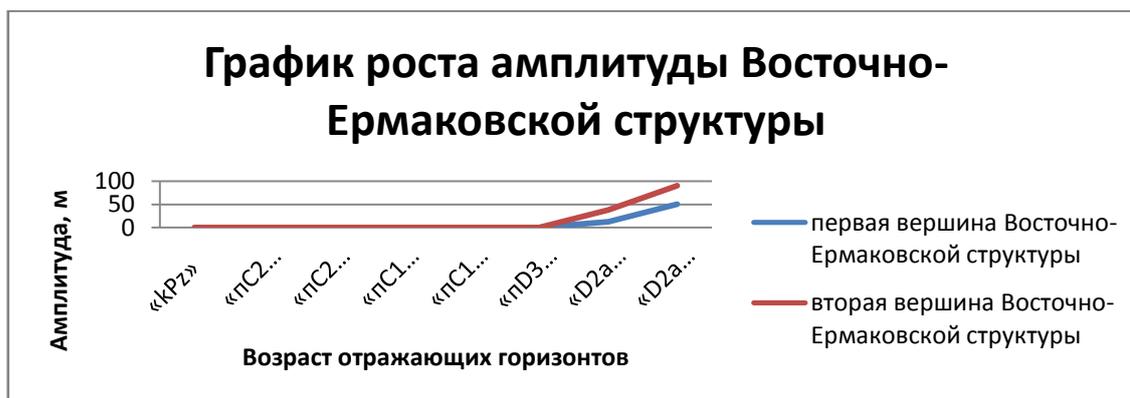


Рис. 3 - График роста амплитуды Восточно-Ермаковской структуры.

Целью поискового бурения Восточно - Ермаковской структуры является поиск залежей нефти и газа в отложениях среднего девона. На Восточно - Ермаковскую структуру в 2013 году подготовлен паспорт к поисковому бурению в пределах Таволожского лицензионного участка.

Основанием для оценки перспективных ресурсов нефти и растворённого газа на Ермаковской структуре является:

- наличие промышленной залежи нефти в девонских отложениях на Рубеженской структуре лицензионного участка.
- наличие коллекторов и флюидоупоров в D_{2kl} , D_{2ms} и D_{2v} отложениях.

Большинство антиклинальных ловушек характеризуется неполным заполнением углеводородами. Практика геологоразведочных работ в Саратовском и Самарском Заволжье при разведке тектонически экранированных залежей нефти и газа показывает, что коэффициент заполнения ловушек по амплитуде изменяется в пределах 0,3-0,7. Учитывая

сложное геологическое строение ловушек в тектоническом блоке, недостаточно изученное экранирование их дофаменскими разрывными нарушениями, коэффициент заполнения ловушек Восточно - Ермаковской структуры принимается равным 0,5.

В отличие от рекомендаций в паспорте на структуру, мной рекомендуется независимой в первую очередь пробурить скв. № 2 (как расположенную на более амплитудной вершине), а скв. №1 - зависимой от результатов бурения скв. №2.

С целью подтверждения прогнозируемой ловушки и оценки ее нефтегазоносности рекомендуется пробурить поисковую скважину 2-V-Erm (проектную) в своде второй (северной) вершины Восточно-Ермаковского поднятия, в 150 м к западу от ПВ 110 профиля 0391-036 глубиной 2600 м с полным комплексом геолого-геофизических исследований (отбор керна, ГИС, ИПТ и т.д.) в интервале клинцовских, мосоловских, воробьевских и ардаатовских отложений среднего девона, и с забоем в протерозойских отложениях, как показано на приложении И. Альтитуда земной поверхности в точке заложения скважины составляет плюс 80 м.

Скважину 1-V-Erm (зависимую) рекомендуется пробурить в своде первой вершины Восточно-Ермаковского поднятия на профиле 061003 (shot 241) глубиной 2600 м с забоем в протерозойских отложениях, как показано на приложении К. Альтитуда земной поверхности в точке заложения скважины составляет плюс 80 м. Бурение скв. 1-V-Erm проводить в зависимости от результатов бурения скважины 2-V-Erm[11].

Основные отражающие и продуктивные горизонты в рекомендуемых скважинах ожидаются вскрыть на следующих отметках и глубинах, представлены в таблице 4.

Основными задачами поисково-оценочного этапа являются:

- выбор объектов для проведения оценочных работ;
- выявление в разрезе нефтегазоносных горизонтов, коллекторов ипокрышек и определение их геолого-геофизических параметров;

- выделение, испытание и опробование перспективных на нефть и газ;
- горизонтов, определение свойств флюидов и определение фильтрационно-емкостных характеристик вмещающих пород;
- открытие месторождения и постановка запасов на государственный баланс;
- оценка запасов месторождения;
- установление основных характеристик залежей.

В скважине Восточно-Ермаковской-2 рекомендуется проведение полного комплекса геофизических исследований для уточнения литологического состава, строения, а также для выделения интервалов, насыщенных флюидами. Необходимо проводить отбор керн в интервалах разреза, представляющих интерес в нефтегазовом отношении.

Необходимо проводить отбор керн в интервалах разреза, представляющих интерес в нефтегазовом отношении.

Геофизические исследования в скважине выполняются в масштабе 1:500 по всему разрезу скважины, а в перспективных интервалах в масштабе 1:200 для более детального изучения.

Для изучения литологии коллекторов выполняются:

- стандартный каротаж (КС+ПС);
- акустический каротаж (АК);
- гамма-каротаж + нейтронный гамма-каротаж РК (ГК+НГК);
- гамма-гамма каротаж (ГГК) (плотностной) (по согласованию с геологической службой).

Для оценки геометрии ствола и положения скважины в пространстве:

- измерение диаметра скважины (ДС);
- инклинометрия скважины (ИС);

Для выделения коллекторов, определения их типа и оценки параметров: (коэффициентов пористости, глинистости, нефтегазонасыщенности) в скважине рекомендуется выполнить:

- стандартный каротаж (КС+ПС);

- боковой каротаж (БК);
- резистивиметрия (Рез);
- микрокаротаж (МК)+МДС (микрокаверномер);
- боковой микрокаротаж (БМК);
- гамма-каротаж+ нейтронный гамма-каротаж РК (ГК+НГК);
- акустический каротаж (АК);
- индукционный каротаж (ИК);
- нейтрон-нейтронный каротаж (ННК);
- измерение диаметра скважины (ДС).

Проводка скважины должна сопровождаться контролем станции ГТИ.

Геолого-технологические исследования скважин включают в себя:

- мониторинг параметров бурения;
- мониторинг буровых и сопутствующих операций, таких как спуско-подъемные, цементажные, ловильные и т. д.;
- анализ выбуренной породы и выделение пластов, перспективных на нефть и газ;
- исследование газового состава бурового раствора; различные виды исследований шлама и керна. Для строгого соблюдения технологических режимов бурения скважины и контроля за ними ведется регистрация и расчет следующих параметров:
 - глубина забоя скважины и механическая скорость проходки;
 - вес на крюке и нагрузка на долото;
 - скорость вращения ротора; - крутящий момент на роторе;
 - давление бурового раствора на стояке манифольда;
 - число ходов насосов; - расход бурового раствора на входе скважины;
 - расход бурового раствора на выходе из скважины (индикатор потока);
 - уровень и объем бурового раствора в приемных емкостях и доливочной емкости;
 - скорость спуска и подъема бурильного инструмента; - плотность бурового раствора на входе и на выходе из скважины;

- температура раствора на входе и выходе из скважины;
- определение объемного и суммарного газосодержания бурового раствора;
- определение компонентного состава углеводородного газа;
- содержание сероводорода в атмосфере буровой установки.

Задача поискового бурения будет считаться полностью решенной в следующих случаях, если:

1. Подтверждено наличие положительных структур подготовленными геофизическими работами.

2. Доказано наличие залежей, получены промышленные притоки нефти. В случае получения промышленных дебитов следует выполнить исследование скважины на различных режимах, и диаметрах штуцеров, продолжить разведочное бурение.

3. Установлено непромышленное скопление углеводородов, дальнейшее продолжение поисковых работ является нецелесообразным.

4. Доказано отсутствие залежи в пределах исследуемой площади. В этом случае проводят анализ причин безуспешных поисков.

Заключение

По результатам поисково-оценочных работ в случае получения промышленных притоков будут определены типы выявленных залежей, их промышленная значимость произведены оценки запасов по категории С1 и С2 и принято решение о проведении разведки, а также корректировка и определение направлений дальнейших поисковых работ в регионе.

Список использованных источников

1. Чесалов А.Ю. и др. «Поисковые и детализационные сейсморазведочные работы МОГТ-2Д на Таволожском лицензионном участке с целью подготовки объектов под глубокое бурение», отчет по договору с ООО «АРТАМИРА» №0508, филиал «СГЭ» ФГУП «НВНИИГГ», Саратов, 2009.
2. Прудаева В.В., Андреев Г.Н. «Проведение сейсморазведочных работ МОГТ-2Д на Таволожском лицензионном участке», «Запприкаспийгеофизика», г.Волгоград, 2010г.

3. Прудаева В.В., Андреев Г.Н. «Детализационные сейсморазведочные работы МОГТ-2Д на Таволожском лицензионном участке с целью подготовки объектов под глубокое бурение», ОАО «Заприкаспийгеофизика», г. Волгоград, 2013г.
4. Андреев Г.Н., Прудаева В.В. Паспорт на Рубежинскую структуру, подготовленную к поисковому бурению на нефть и газ». Фонды ОАО «ЗПГ», Волгоград, 2010.
5. Шустров Е.И., Худякова Н.М., Андреев Г.Н. и др. Патент № 2221262 «Способ сейсмической разведки для изучения осадочного чехла при наличии сильно изрезанных акустически жестких границ».
6. Колотухин А.Т., Орешкин И.В., Астаркин С.В., Логинова М.П. Волго-Уральская нефтегазоносная провинция: учебное пособие. - Саратов: изд-во Саратов. ун-та – 2014
7. Геология нефтяных и газовых месторождений Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. /Под ред. С.П.Максимова. М.: Недра – 1970.
8. Андреев Г.Н., Прудаева В.В. Паспорт на Ермаковскую структуру, подготовленную к поисковому бурению на нефть и газ». Фонды ОАО «ЗПГ», Волгоград, 2010.
9. Шебалдин В.П. Тектоника Саратовской области. – Саратов: ОАО «Саратовнефтегеофизика». – 2008.
10. Андреев Г.Н., Прудаева В.В. Паспорт на Таволожскую структуру, подготовленную к поисковому бурению на нефть и газ». Фонды ОАО «ЗПГ», Волгоград, 2010.
11. Методические рекомендации по выбору систем размещения поисковых скважин. М., ВНИГНИ, 1982.
12. Андреев Г.Н., Прудаева В.В. Паспорт на Восточно-Ермаковскую структуру, подготовленную к поисковому бурению на нефть и газ». Фонды ОАО «ЗПГ», Волгоград, 2013.