

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра геологии и геохимии
горючих ископаемых

**Геологическое обоснование поисково-оценочного бурения на
Южно-Чаадаевской структуре,
(Ульяновская область)**

АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

студента 6 курса, 611 группы
специальности: 21.05.02 «Прикладная геология»
геологического факультета, заочного отделения
Курбанова Серажутдина Насруллаевича

Научный руководитель
кандидат геол.-мин. наук, доцент

И.В. Орешкин

Зав. кафедрой
доктор геол.-мин. наук, профессор

А.Д. Коробов

Саратов 2018

Введение

Основной прирост запасов углеводородов в Ульяновской области происходит за счёт средних и мелких месторождений. Для увеличения запасов необходимо изучать неохваченные недоизученные территории недр и их разбуривать. Южно-Чаадаевская структура является достаточно перспективным районом на открытие, пусть даже и мелким, но в то же время имеющих промышленные скопления нефти.

Южно-Чаадаевская структура подготовленная к бурению по результатам обработки материала сейсморазведочных работ, которые проводились с большим трудом, начиная с 1951 г, и продолжая до 2007 г. МОВ (1951–1978 г.г.) и МОГТ-2D (1976–2007 г.г.).

Во время проводимых работ МОВ и МОГТ-2D Костромской геофизической экспедицией в 1977-78 гг. так же были получены новые сведения о тектоническом строении Южно-Чаадаевской площади по отражающим горизонтам перми, карбона и девона.

Цель дипломной работы является обоснование поискового оценочного бурения на Южно-Чаадаевской структуре.

Основные задачи поставленные в рамках дипломной работы :

- сбор геолого-геофизических материалов об объекте изучения,
- построение дополнительных графических материалов
- обобщение и анализ материалов о геологическом строении и нефтегазоносности исследуемого участка,
- рекомендации на заложение поисково-оценочного бурения.

В дипломной работе обобщаются геологические материалы, полученные в процессе бурения на Южно-Чаадаевской структуре, материалы выполненных на площади сейсмических и геолого-геофизических исследований и материалы, полученные в процессе бурения разведочных скважин на соседнем месторождении, таких как: Южно-Охотничье.

Дипломная работа состоит из введения, 5 глав, заключения и содержит 48 страницу текста, 6 таблицы, 2 рисунков, 8 графических приложений. Список использованных источников включает 17 наименований.

Основное содержание работы

В 1943-56 гг. территория работ была покрыта наземной магнитной съемкой масштаба 1:500000 и аэромагнитной съемкой масштаба 1:1 000 000, а затем перекрыта аэромагнитной съемкой в масштабах 1:200 000 и 1:50 000 (1955-1963 гг. Баженов Л.А., Рымаков В.М.).

Геологическая съемка масштаба 1:50000 выполнена на территории Борлинского участка в период с 1932г. по 1990г.

Структурное бурение в районе работ проводилось с 1952 по 1985гг.

Изученность территории глубоким бурением невысока и не превышает 2,0 м/км². Начиная с 1951 г, и продолжая с большими перерывами, в пределах участка исследований проводились сейсморазведочные работы МОВ (1951–1978 гг.) и МОГТ (1976–2007 гг.).

В 1977-78 гг. Костромской геофизической экспедицией в пределах площади проведены работы МОВ и МОГТ с целью поисков локальных структур по палеозойским отражающим горизонтам в пределах восточного склона Токмовского свода. В итоге выполненных исследований получены новые сведения о тектоническом строении Южно-Чаадаевской площади по отражающим горизонтам перми, карбона и девона. Оконтурирована, детализирована и подготовлена к глубокому поисковому бурению Южно-Чаадаевская структура.

Сейсморазведочными работами, проведенными в 1980-1995 гг. охвачена значительная площадь, вытянутая, в меридиональном направлении вдоль зоны Борлинских дислокаций. В результате проведенных работ по нижнекаменноугольным отложениям выявлено 14 поднятий, подтверждена рекомендация на бурение глубокой поисковой скважины на Южно-Чаадаевской структуре.

Метод подготовки паспорта, масштаба и сроки (начало и окончание) работ:

Сейсморазведка МОГТ-2D, АВИС, длина расстановки 3000 м, $\Delta X_{пв}=50$ м, $\Delta X_{пп}=50$ м, 121 канал, кратность – 60, сейсмоприемники – 1 сп., GS-ONE, источник возбуждения вибросейсмический, 3 установки типа R-Vib, база группирования 25 м, количество накоплений в точке 1+4; М 1:25000, 2016 г [7,8].

Объем проведенных геофизических исследований, структурного бурения, плотность сети скважин и геофизических профилей:

Сейсморазведка МОГТ-2D; в контуре структуры обработано 10,4 пог. километров полевого материала, плотность сейсмических профилей в пределах подготовленной структуры по C_2^b составила 1,83 пог.км на км², вероятность существования структуры, согласно паспорту качества – 0,67. В данных геолого-геофизических условиях это свидетельствует о достаточной надежности подготовленной структуры.

Разрез осадочной толщи, представлен отложениями палеозоя (начиная со среднего отдела девонской системы), мезозоя и верхнего кайнозоя вскрыт по скважинам №1, Южно-Охотничьей, №1, Широкопольская, №1, Стрелецкая.

Строение разреза в пределах исследуемой зоны не сложное. В разрезе чередование терригенных и карбонатных комплексов; карбонатные комплексы являются преобладающими, местами представлены известняки пелитоморфные, доломитами, аргиллитами, а также органогенными, органогенно-обломочными местами микрозернистыми известняками; в терригенных комплексах наблюдается чередование разных типов пород – глин, ангидрита, алевролитов, песчаников и чаще пластов известняков. Для разреза характерно перерывы в осадконакоплении;

В разрезе широко развиты породы коллекторы (известняки, известняки пятнисто доломитизированные, доломиты, известняки пелитоморфные песчаники, алевролиты) и разделяющие их флюидоупоры (глинистые разности), что свидетельствует о благоприятных литологических критериях для формирования скоплений УВ на исследуемой территории.

Согласно тектоническому районированию, Борлинский лицензионный участок расположен на Ульяновской вершине Токмовского свода.

Ульяновская вершина занимает на своде крайнее восточное положение. Она выделяется не так рельефно, как Токмовская вершина. Глубина фундамента изменяется в пределах -1.7–1.8 км. Восточный и юго-восточный края вершины осложнены Борлинским валом.

Ульяновскую и Токмовскую вершины разделяет Вешкаймский прогиб, в районе которого поверхность фундамента погружается до глубин -1.8–1.9 км (Давыдов, 1979). Ульяновская вершина является палеоструктурой и выделяется как отдельный элемент в пределах юго-восточного склона Токмовского свода, на границе с Мелекесской впадиной. Восточный склон вершины осложнен Борлинской грядой (системой выступов) субмеридионального направления. По оси Борлинского вала с севера на юг расположен ряд локальных структур: Охотничья, Лискинская, Чаадаевская, Елшанская, Риновская, Южно-Риновская, Борлинская, Мало-Борлинская и др.

Наиболее высокое положение поверхности фундамента с отметками минус 1,6 – минус 1,5 км установлено в северо-западной части территории, относящейся к юго-восточному склону Стрелецкой вершины. В зоне Вешкаймского прогиба, поверхность фундамента относительно спокойно погружается до отметок минус 1,7 – минус 1,9 км. В пределах Ульяновской вершины поверхность фундамента достигает отметки минус 1746 (1-Охотничья) – минус 1719 м (2-Борлинская).

Таким образом, фундамент изучаемой территории гетерогенный и разновозрастный, представлен архейско - нижнепротерозойскими кристаллическими сланцами, прорванными интрузиями кислого и основного состава, перекрыт местами рифей-вендскими осадочными породами промежуточного комплекса, заполнявшими не только погруженные части Рязано-Саратовского мегапрогиба (РСП), но, возможно, и грабенообразные впадины Токмовского свода.

Осадочный чехол сложен девонско-каменноугольными, а в северо-восточной части исследуемой территории девонско-пермскими отложениями верхнего палеозоя, залегающими на отложениях промежуточного комплекса или непосредственно на фундаменте. В свою очередь, на размытой кровле

верхнепалеозойского комплекса располагается преимущественно маломощный (порядка первой сотни метров) покров мезозойско-четвертичных отложений, за исключением юго-востока региона, где его мощность достигает 600 м в районе западной периклинали Жигулевского свода.

В геологическом строении территории принимают участие следующие тектонические этажи: архейско-нижнепротерозойский, верхнепротерозойский, верхнепалеозойский (девонско-каменноугольный, локально девонско-пермский) и покровный мезозойско-четвертичный.

В архее и раннем протерозое произошло образование и консолидация континентальной коры будущей платформы. На части изучаемой территории и существовавшего ранее континента, в течение рифея, а затем венда, в пределах рифтовой зоны Рязано-Саратовского палеопрогиба происходило накопление терригенных осадков. К концу позднего венда произошло сжатие, инверсия и частичный размыв вендских и верхней части рифейских пород на наиболее приподнятых блоках. В кембрийском, ордовикском, силурийском периодах и раннедевонской эпохе в пределах большей части исследуемой территории осадки, по-видимому, не отлагались.

Результатом завершения каледонского цикла тектогенеза явилось последующее формирование пород вышележащих этажей платформенного осадочного чехла: верхнепалеозойского, соответствующего герцинской эпохи складчатости, и мезозойско-кайнозойского, соотносимого с мезозойско-альпийским циклом тектогенеза.

Таким образом, архейско-нижнепротерозойские породы нижнего тектонического этажа и верхнепротерозойские отложения позднебайкальского тектонического этажа, развитые в пределах Рязано - Саратовского мегапрогиба на территории Пензенской области, оказались перекрыты в основном отложениями среднего и верхнего девона. В составе доминирующего в разрезе верхнепалеозойского этажа выделяется несколько структурных ярусов: эйфельско-нижнефранский, среднефранско – турнейский, средневизейский, верхневизейско-башкирский и московский, локально пермский. Их формирование обуслов-

лено угловыми и стратиграфическими несогласиями, эрозионным характером поверхностей горизонтов осадочного чехла, биогермообразованием и накоплением других видов седиментационных тел, а также сменой знаков тектонических подвижек.

В региональном плане на обширной части территории фиксируется значительная унаследованность структурных планов отложений, слагающих названные выше ярусы.

Таким образом, не сложная история геологического развития территории заключалась в длительном существовании в палеорельефе Токмовского свода и смежной с ним на юго-западе впадины, в неоднократном проявлении эпох складчатости, что привело к возникновению в разрезе региональных и местных несогласий, широкому развитию пликативных и особенно дизъюнктивных тектонических дислокаций, являющихся благоприятным фактором для образования ловушек УВ.

Южно-Чаадаевская структура по горизонту «А» (поверхность фундамента), прослеживается достаточно четко с конца франского времени и до начала юрского. При этом она достаточно быстро увеличивается по площади, сохраняя достаточно стабильно свою амплитуду. По горизонту D_3fr (кровля франских отложений) структура в целом развивается унаследовано фундаменту. По горизонту C_1t (кровля турнейских отложений) структура с конца тульского времени постепенно уменьшалась по площади, но резко увеличилась в размерах к концу юрского периода. По горизонту C_1^{tl} (кровля тульских отложений) структура отмечается к концу ассельского времени и вплоть до начала юрского периода сохраняет стабильно свои морфологические параметры. По горизонту C_2b (кровля башкирских отложений) структура не выделяется вплоть до начала юрского времени.

Плотность сейсмических профилей в пределах подготовленной структуры составила 1,83 км/км².

Целевое назначение скважины - поиск залежей нефти и газа в палеозойских отложениях, изучение литолого-стратиграфической и скоростной характеристики разреза.

Согласно карте нефтегазогеологического районирования Борлинский участок относится к Борлинской зоне нефтегазонакопления Токмовского нефтеносного района. Крайняя юго-восточная часть площади граничит с Мелекесским нефтегазоносным районом [8].

Согласно нефтегазогеологической схеме районирования в пределах Волго-Уральской НПП выделяется Токмовско-Кажимская НГО (в состав которой входит Токмовский НГР) в котором свою очередь выделяется Южно-Чаадаевская структура. Структура представляет собой, по отражающим горизонтам палеозоя, брахиантиклинальную складку.

В структурном плане отражающего горизонта D₃fr , оконтуривается единой замкнутой изогипсой -1530 м, сохраняются структурные особенности, характерные для поверхности фундамента. Амплитуда структуры – 13 м.

По кровле турнейского яруса, вершина структуры оконтуривается единой замкнутой изогипсой-1180м. Амплитуда вершины–13 м.

По кровле тульских отложений , оконтуривается единой замкнутой изогипсой -1155 м, характер структурных форм и их соотношений в основном сохраняется. Амплитуда вершины – 12 м.

По кровле башкирских отложений , оконтуривается единой замкнутой изогипсой -915 м, амплитуда вершины – 7 м.

Перспективными горизонтами на Южно-Чаадаевской структуре являются отложения верейского, башкирского, турнейского, бобриковского горизонтов и фаменского яруса. Фаменский ярус D₃fm- отложения в фаменском ярусе развиты в пределах данной территории повсеместно. Мощность фаменского яруса – 320-340 м.

Турнейский ярус (C1t) с востока на запад происходит уменьшение мощности отложений до их полного исчезновения в разрезах некоторых скважин. Мощность пород турнея составляет около 40-50 м.

Бобриковский горизонт (C1vbb) нижняя граница литологически резко выражена и проходит в подошве глинистого пласта. Мощность бобриковского горизонта - 10-12 м.

Башкирский ярус (C2b) Отложения яруса выделяются не повсеместно и в сокращенном объеме. Отложения представлены известняками, с терригенной примесью, пиритом и глауконитом. Мощность изменяется от 22 м до 27 м.

Верейский горизонт (C2mvi) Горизонт сложен неравномерным переслаиванием песчаников, алевролитов, глин. Мощность верейских отложений на Токмовском своде изменяется от 37 до 44 м.

Залежи на структуре Южно-Чаадаевской прогнозируются в D_3^{fm} (пласт ДШ), отложениях верхнего девона и в отложениях C_1^t (B1), C_1^{bb} (B2), C_2^b и C_2^{vr} (пласт АШ) нижнего и среднего карбона. По категории D_0 (C_3) оценены ресурсы только отложений верейского и башкирского горизонтов. Эталонное месторождение – Южно-Охотничье.

В связи с отсутствием возможности достоверно оценить подготовленные ресурсы бобриковских, турнейских и девонских отложений (отсутствие корректных эталонных залежей) по категории D_0 (C_3), ресурсы фаменских, турнейских и бобриковских отложений на Южно-Чаадаевской структуре оценены по категории $D_{1л}$ - локализованные. Характеристика предполагаемой продуктивности Южно-Чаадаевской структуры показано. Суммарные подготовленные ресурсы структуры категории D_0 (C_3)

Южно-Чаадаевской составляют соответственно:

Вариант 1- подготовленные ресурсы нефти: геологические – 885тыс.т, извлекаемые – 157 тыс.т.

Вариант 2- подготовленные ресурсы нефти: геологические – 443тыс.т, извлекаемые – 78тыс.т.

Суммарные локализованные ресурсы структуры категории $D_{1л}$ Южно-Чаадаевской составляют соответственно:

Вариант 1- локализованные ресурсы нефти: геологические – 7184тыс.т, извлекаемые – 2497тыс.т.

Вариант 2- локализованные ресурсы нефти: геологические – 3592 тыс.т, извлекаемые – 1249 тыс.т. [1,5]

По результатам выполненных работ, на данном этапе, рекомендуется бурение поисково-оценочной скважины в своде Южно-Чаадаевской структуры с целевыми поисковыми объектами в верейском и башкирском горизонтах, а также в бобриковских, турнейских и фаменских отложениях.

Рекомендуется бурение скважины №1 ПО-Южно-Чаадаевская., располагающейся на пересечении профилей 283-16-107 и 283-16-44, с вскрытием кристаллического фундамента, с забоем – минус 1767 м. Основной задачей которого является поиск залежей нефти в отложениях карбонатного комплекса среднего карбона (башкирский и верейские горизонты) а так же отложения бобриковского, турнейского и фаменского возраста. Проектная глубина скважины: - 1926м., проектный горизонт- образования кристаллического фундамента.

В скважине №1 рекомендуется проведение полного комплекса геофизических исследований, оценка характера насыщения вскрываемого разреза в процессе бурения пластоиспытателем на трубах, для выделения интервалов, насыщенных флюидами. Комплекс геофизических исследований для уточнения литологического состава, строения, оценка характера насыщения вскрываемого разреза в процессе бурения пластоиспытателем на трубах, для выделения интервалов, насыщенных флюидами.

Контроль за технологией проводки скважин с регистрацией прямых признаков нефтегазоносности осуществляется станциями ГТИ и газового каротажа. Проводимые в процессе проводки скважин геолого-технологические исследования включают регистрацию параметров бурового раствора и режимов бурения, отбор и изучение образцов шлама. Геохимические исследования включают определение состава газа, содержащегося в буровом растворе и люминесцентно-битуминологический анализ отбираемых образцов шлама. При окончательном забое скважин предусматривается проведение ВСП и НВП с целью уточнения скоростной характеристики, литолого-стратиграфической привязки от-

ражающих сейсмических горизонтов и корректировки структурных построений.

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.

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

Заключение

Начиная со среднедевонского времени до четвертичных отложений существовали благоприятные структурные условия для формирования залежей нефти в воробьевских и ардатовских отложениях в пределах Южно-Чаадаевской структуры.

При обосновании проведения поисково-разведочных работ по аналогии с площадью, находящимися в сходных условиях, предполагается, что в разрезе Южно-Чаадаевской структуры будет иметь место благоприятное сочетание литолого-коллекторских свойств разреза со структурными факторами, определяющими открытие залежей нефти и газа. Наиболее перспективными пластами-коллекторами являются карбонатные верейского, башкирского, турнейского, бобриковского горизонтов и фаменского яруса, промышленная значимость которых установлена на соседнем месторождении (Южно-Охотничья).

С целью подтверждения прогнозируемых ловушек УВ на Южно-Чаадаевская и оценки их нефтегазоносности, рекомендуется бурение 1 поисково-оценочной скважины с проектным забоем – минус 1767 м. Для решения поставленных задач в скважине рекомендуется комплекс промыслово-геофизических исследований (ГИС, отбор керн, ИПТ на трубах, гидродинамические исследования). По результатам поисково-оценочных работ в случае получения промышленных притоков будет произведена оценка запасов по категории C_1 и C_2 , определение типов выявленных залежей, их промышленной значимости, необходимости проведения разведки, а также корректировка и определение направлений дальнейших поисковых работ в регионе.

Список использованных источников

1. Будков Г.К., Шевченко Г.Н., Вилкова Г.С., Оперативный подсчет запасов нефти Южно-Охотничьего месторождения Ульяновской области РСФСР по состоянию на 01.07.1978 г., г. Ярославль. 1978г.
2. Дело скважины № 1 (опорная параметрическая) Охотничья площадь. Каротаж скв. № 1. Описание керн скв. № 1. Охотничья площадь. Каротажи скв. № 2, 3, 4, 6. Описание керн скв. № 2, 3, 4, 6, г. Ульяновск, Ульяновская НРЭ.
3. Дуброво Н.П. Отчет. Обоснование прекращения разведочных работ на Борлинской площади, с. Николаевка, трест "Союзнефтегазразведка". 1954г.
4. Евстифеев В.И., Отчет. Геологический отчет о результатах структурного бурения на Сенгилеевской и Жигулёвской площадях в Ульяновской области в 1979-1985 гг. (в 4-х томах), г. Ульяновск, Ульяновская НГРЭ, 1988г.
5. Федоров В.К., Стожок В.В. и др. Геофизические материалы к обоснованию заложения поисковых скважин на Авдотьиной структуре в Ульяновском районе Ульяновской области, г. Кострома, 1978г.
6. МИХЕЕВ С.И., ОРЕШКИН И.В., МАСЛОВА Е.А. и др. Проведение сейсморазведки МОГТ-2D на Борлинском ЛУ, обработка, Отчет по договору с ООО «НК «ДЕЙСТВИЕ» от 20.04.2016г. № 283Д/16, 201л., 42 рис., табл. 8., граф. прил. 44, библи. 36 * АО «НВНИИГГ», 410012, г. Саратов, 2017.