

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 поисково-оценочного бурения на
Долгорукой структуре (Самарская область)
АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ**

студентки 5 курса 551 группы очной формы обучения

геологического факультета

специальности 21.05.02 «Прикладная геология»

специализация «Геология нефти и газа»

Шишковой Алины Владимировны

Научный руководитель

кандидат геол.-мин. наук, доцент _____ Л.А. Коробова

Зав. кафедрой

доктор геол.-мин. наук, профессор _____ Д.А.Коробов

Саратов 2024

Введение

В Волго-Уральской нефтегазоносной провинции Самарская область занимает одно из ведущих мест по запасам и добыче углеводородов. Самарская область является старым нефтегазодобывающим регионом, где большинство крупных и средних месторождений уже открыты. Ресурсная база рассматриваемого региона сокращается с каждым годом – для её поддержания необходимо наращивание запасов за счёт открытия новых месторождений УВ, приуроченных к более мелким структурам, подготовленным на территории Самарской области в последние годы.

Одним из таких объектов является Долгорукая структура, расположенная в пределах одноимённого лицензионного участка.

В административном отношении Долгорукая структура находится в Клявлинском районе Самарской области.

В 2 км севернее Долгорукой структуры находится п. Подгорный Дол, в 9 км западнее – Новый Байтермиш. Площадь исследования представляет собой всхолмленную равнину, расчлененную развитой системой рек, ручьев, оврагов и балок. Абсолютные высотные отметки колеблются от +287 на водоразделах до +160 м в русле реки Камышла. Район не сейсмичен. Климат территории исследований умеренно-континентальный, засушливый с холодной малоснежной зимой и жарким сухим летом. Гидрографическая сеть территории изучения относится к бассейну р. Сок, протекающей в 115 км юго-восточнее площади исследований и р. Большой Черемшан – в 3,5 км севернее данного участка.

Основные перспективы на исследуемой территории, по аналогии с ближайшими месторождениями, связаны с отложениями девона и карбона.

Целью дипломной работы является геологическое обоснование проведения поисково-оценочного бурения на Долгорукой структуре.

Для достижения указанной цели, необходимо решить следующие задачи:

- собрать геолого-геофизические материалы, характеризующие геологическое строение и перспективы нефтегазоносности Долгорукой структуры;

- обосновать перспективность Долгорукой структуры на обнаружение залежей УВ в каменноугольных и девонских отложениях;

- создать базу подсчётных параметров по месторождениям-аналогам;

- провести оценку подготовленных ресурсов по категории D₀;

- выработать рекомендации на проведение поисково-оценочного бурения.

Дипломная работа состоит из введения, 5 глав и заключения и содержит 43 страницы текста, 1 рисунок, 4 графических приложения и 4 таблицы.

Список использованных источников состоит из 11 наименований.

Основное содержание работы

Первые исследования на рассматриваемой площади и прилегающей территории были начаты в середине 30-х – начале 40-х годов прошлого века. Эти исследования имели преимущественно региональный характер.

В настоящее время в районе Долгорукого участка недр проведены региональные геолого-геофизические исследования: структурно-геологическая съемка, грави-, и аэромагнитная съемка, аэрокосмическая съемка, структурное, параметрическое и глубокое поисково-разведочное бурение.

Непосредственно в пределах Долгорукого лицензионного участка в последние годы проведены сейсморазведочные работы МОГТ-2D и МОГТ-3D.

В 2019 г. ООО «ТНГ-Групп» выполнены сейсморазведочные работы МОГТ-2D в объёме трёх профилей в границах Долгорукого ЛУ. В результате получены временные разрезы с прокоррелированными ОГ и выделенными сейсмическими аномалиями, структурные карты по кровле швагериновых слоёв ассельского яруса нижней перми и реперу C_{3g1} гжелского яруса верхнего карбона, прогнозная структурная карта по кровле верейского горизонта и схема сейсмогеологического районирования территории исследования. Определены

зоны ЛУ для проведения следующего этапа изучения сейсморазведкой, предложены дальнейшие исследования методом ОГТ-3D [1].

В 2021 г. ООО «ТНГ-Групп» выполнен второй этап исследований территории Долгорукого ЛУ сейсморазведочными работами МОГТ-3D в объеме 162,08 кв.км. По результатам работ выполнены структурные построения в масштабе 1:25 000. Рассчитан куб сейсмических данных в глубинном масштабе. В границах Долгорукого ЛУ изучено строение 22-х поднятий, некоторые из них имеют многокупольное и многовершинное строение, часть из них закартирована своими краевыми частями. Выявлено 11 новых структур: Игалинская, Западно-Печелейская, Восточно-Печелейская, Южно-Байтермишская, Чеснореченская, Подгорнодольская, Обходчиковая, Ново-Белогорская, Сепаратная, Западно-Сурмышская, Елгабуйская. Уточнено строение Долгорукой структуры [4].

По результатам сейсморазведочных работ подготовлена к глубокому бурению Долгорукая структура по следующим отражающим горизонтам: «У» (кровля бобриковского горизонта), «Г» (кровля турнейского яруса), «Д» (кровля пашийского горизонта).

В геологическом строении осадочного чехла рассматриваемой территории принимают участие отложения девонского, каменноугольного, пермского, неогенового, четвертичного возрастов. В разрезе отсутствуют отложения мезозоя и палеогена.

Разрез сложен переслаиванием терригенных и карбонатных пород, доля карбонатных пород преобладает. Карбонатные породы представлены известняками, доломитами, реже мергелями. Терригенные породы представлены песчаниками, алевролитами и глинами.

Перспективными отложениями на изучаемой территории являются бобриковский (пласт Б2), тиманский (Д1) горизонты и турнейский ярус (В1).

Пласт Б2 представлен песчаниками и алевролитами тонко- и мелкозернистыми, неравномерно глинистыми, слабосцементированными

вплоть до рыхлых. Региональной покрывкой для бобриковского пласта являются глины и глинистые известняки нижней части тульского горизонта.

Пласт В1 сложен органогенными известняками, среди которых преобладают детритовые, в различной степени перекристаллизованные и доломитизированные разности. Покрывкой служит глинистая пачка бобриковского горизонта.

Пласт Д1 представлен переслаиванием глин чёрных и тонко-серых, оскольчатых, слоистых, мергелей глинистых, алевролитами плотными, крепкими. Покрывкой служат глины с прослоями алевролитов тиманского горизонта.

Мощность проектного разреза осадочного чехла составляет 1860 м.

В региональном тектоническом плане территория исследования расположена в зоне сочленения Серноводско-Абдулинского авлакогена (САА) и Южно-Татарского свода (ЮТС), как показано на приложении Б [2].

По палеозойскому осадочному чехлу Долгорукий лицензионный участок находится в зоне развития Волго-Сокской палеовпадины. В пределах изучаемой территории отмечаются фрагменты Казбулатского (Байтуганского по другим данным), Черноключевского (Шугуровского) и Петропавловского (Каргалинского) валов северо-восточного простирания. Через центральную часть проходит Сосновский разлом, в крайней восточной части – Шугуровский разлом [1].

По отложениям девонской терригенной толщи осадочного чехла территория исследования находится в зоне развития Волго-Сокской палеовпадины, большая территория лицензионного участка попадает в пределы её осевой части. Палеовпадина характеризуется увеличенными толщинами девонского терригенного комплекса, главным образом тиманского горизонта. В палеотектоническом плане она представляет собой грабенообразную котловину, возникшую в результате опускания дна по разломам в фундаменте в эйфельско-раннефранское время. В современном структурном плане впадина не проявляется.

По отложениям саргаевского горизонта верхнего девона сохраняется общее погружение рельефа Долгорукого участка недр в юго-западном направлении. В это время активность тектонических процессов падает, происходит максимально широкое распространение морской трансгрессии.

В последующее позднефранско-фаменское геологическое время на структурно-тектонические и литолого-фациальные особенности строения Долгорукого лицензионного участка оказало сильное влияние развитие крупной внутриформационной структуры – Камско-Кинельской системы некомпенсированных прогибов (ККСП), формирование которой началось в позднедевонско-турнейское время.

Эпоха раннего карбона характеризовалась нестабильной тектонической обстановкой с колебанием уровня моря. В турнейский век нисходящие тектонические движения сменились восходящими и на смену морским пришли субконтинентальные условия осадконакопления, приведшие к резкой дифференциации рельефа [1].

Рельеф терригенных нижнекаменноугольных образований, характеризуемый структурным планом по кровле бобриковского горизонта (ОГ У), в пределах Долгорукого участка недр сохраняет региональный наклон в юго-западном направлении.

Окское время характеризуется развитием морской трансгрессии, которая началась еще в тульское время. Территорию Долгорукого лицензионного участка в начале башкирского времени почти полностью покрыла среднекаменноугольная трансгрессия моря. В течение первой половины башкирского времени на площади исследований откладывались известняки, во вторую половину с изменением режима тектонических движений, приведших к общему воздыманию территории. Воздымание продолжилось в начале московского века, в частности в ранний период верейского времени, в течение которого изучаемая территория испытывала колебательные движения, в результате чего происходило чередование в накоплении терригенных и карбонатных осадков.

Долгорукая структура представляет собой структуру антиклинального типа и выделяется по следующим отражающим горизонтам:

«У» – кровля бобриковского горизонта;

«Т» – кровля турнейского яруса.

«Д» – кровля тиманского горизонта.

Долгорукая структура на структурной карте по отражающему горизонту «У» представляет собой брахиантиклинальную складку, ориентированную с севера на юг. Размер структуры 1,8 x 0,9 км, амплитуда 20 м, площадь 1,084 км² по изогипсе -1020 м.

Долгорукая структура на структурной карте по отражающему горизонту «Т» представляет собой брахиантиклинальную складку субмеридионального простирания и имеет размеры 1,3 x 0,8 км, амплитуда 20 м, площадь 0,806 км² по изогипсе -1040 м.

Долгорукая структура на структурной карте по отражающему горизонту «Д» представляет собой куполовидную складку изометричной формы. Структура осложнена тектоническими нарушениями. Размер структуры 1,0 x 0,7 км, амплитуда составляет 10 м, площадь 0,548 км² по изогипсе -1660 м.

Согласно схеме нефтегазогеологического районирования, территория исследования расположена в Кинельском нефтегазоносном районе Южно-Татарской области Волго-Уральской нефтегазоносной провинции [2].

Ближайшими месторождениями являются Шунгутское, Буз-Башское, Байтуганское и Валентиновское, где продуктивными являются отложения верхнего девона, нижнего и среднего карбона.

Перспективы нефтегазоносности Долгорукой структуры можно связать с отложениями девона (пашийский горизонт) и карбона (турнейский ярус и бобриковский горизонт). Ожидаемый тип залежей – пластовые сводовые для пластов Б2 и В1 и пластовая сводовая слабо нарушенная для пласта Д1, характер насыщения – нефть.

Аналогами для расчёта подготовленных ресурсов нефти по категории D₀ на Долгорукой структуре являются ближайшие месторождения, такие как

Шунгутское (продуктивны отложения пластов бобриковского горизонта Б2 и пашийского горизонта Д1), Валентиновское (продуктивны отложения пласта бобриковского горизонта Б2), Буз-Башское (продуктивны отложения пластов бобриковского горизонта Б2 и турнейского яруса В1), Байтуганское (продуктивны отложения пластов бобриковского горизонта Б2, турнейского яруса В1).

В качестве месторождений-аналогов выбраны:

- для пласта Б2 месторождением-аналогом служит Валентиновское месторождение;

- для пласта В1 месторождением-аналогом служит Буз-Башское месторождение;

- для пласта Д1 месторождение-аналог – Шунгутское.

Ресурсы перспективных объектов по степени геологической изученности отнесены к категории D₀.

Результаты оценки подготовленных ресурсов нефти по категории D₀ Долгорукой структуры (геологические/извлекаемые):

Пласт Б2 – 530/199 тыс.т;

Пласт В1 – 279/70 тыс.т;

Пласт Д1 – 153/69 тыс.т.

В итоге подготовленные ресурсы нефти Долгорукой структуры составляют (геологические/извлекаемые) – 962/338 тыс.т.

Объём подготовленных ресурсов на Долгорукой структуре соответствует очень мелкому месторождению.

Обоснованием для постановки поисково-оценочного бурения на Долгорукой структуре является следующее:

1) Долгорукая структура находится территориально близко к ряду месторождений с уже установленной нефтегазоносностью и имеет с ними схожее строение по литологическому составу пород-коллекторов и пород-флюидоупоров. В разрезе Долгорукой структуры ожидаются песчаные коллекторы в отложениях пашийского (пласт Д1) и бобриковского (пласт Б2)

горизонтов и карбонатные коллекторы в отложениях турнейского (пласт В1) яруса. Флюидоупорами для всех залежей являются в основном глины, глинистые и карбонатные породы.

2) По данным, полученным в результате проведения сейсморазведочных работ МОГТ-3D, в 2021 г составлен паспорт на Долгорукую структуру. Структура подготовлена по следующим отражающим горизонтам [3]:

«У» – кровля бобриковского горизонта;

«Т» – кровля турнейского яруса;

«Д» – кровля пашийского горизонта.

3) Данная структура находится в зоне с уже установленной нефтегазоносностью. Ближайшими месторождениями являются: Шунгутское (продуктивны отложения пластов Б2, Д1), Валентиновское (пласт Б2), Буз-Башское (пласты Б2, В1) и Байтуганское (пласты Б2, В1).

Структура является перспективной на обнаружение залежей в девонских и каменноугольных отложениях.

С целью поиска залежей УВ на Долгорукой структуре предлагается заложение одной поисково-оценочной скважин [5].

Поисково-оценочную скважину №1 Долгорукая предлагается заложить в сводовой части Долгорукой структуры на месте пересечения линий сейсмических профилей CLN 1005 и ILN 425 со вскрытием отложений муллинского возраста. Место заложения скважины является оптимальным для вскрытия всех ожидаемых залежей УВ в сводовой части.

Проектная глубина забоя скважины составляет 1875,0 м, проектный горизонт - муллинский.

Перед проектной скважиной стоят следующие задачи:

- подтверждение геологической модели Долгорукой структуры;
- открытие залежей нефти в пашийских, турнейских, бобриковских отложениях;
- определение емкостно-фильтрационных характеристик коллекторов;
- определение положения ВНК, при его вскрытии, путем опробования;

- определение подсчетных параметров и подсчет запасов по категориям C_1+C_2 .

Для решения данных задач при бурении рекомендуемой проектной скважины необходимо провести отбор керна и шлама, комплекс промыслово-геофизических и геолого-технологических исследований, опробование, испытание и гидродинамические исследования скважины, лабораторные исследования пластового флюида и др.

По результатам поисково-оценочного бурения на Долгорукой структуре, в случае получения промышленных притоков, будет произведена оценка запасов промышленных категорий, определены типы выявленных залежей, их промышленная значимость, необходимость проведения доразведки, а также корректировка и определение направлений дальнейших поисково-оценочных работ в данном районе.

Итогом всех проведенных работ, возможно, будет открытие месторождения, которое по объему запасов возможно будет соответствовать категории очень мелких.

Заключение

Анализ собранных геолого-геофизических материалов показал, что Долгорукая структура является перспективной на обнаружение залежей УВ в отложениях верхнего девона и нижнего карбона. Основные предполагаемые залежи углеводородов связывают с отложениями пашийского горизонта, турнейского яруса и бобриковского горизонта.

Для подтверждения продуктивности перспективных отложений рассматриваемой Долгорукой структуры рекомендуется заложение одной поисково-оценочной скважины №1 Долгорукая в сводовой части структуры.

Проектная глубина скважины №1 Долгорукая составляет 1875,0 м, проектным горизонтом является муллинский.

В проектной скважине рекомендуется провести комплекс геолого-геофизических исследований: отбор керна и шлама, ГИС, ГТИ, опробование и испытание скважины, ГДИ, лабораторные исследования и др.

При оценке подготовленных ресурсов нефти по категории D_0 для Долгорукой структуры автор использовал базу исходных подсчётных параметров, составленную им по месторождениям аналогам.

При получении промышленных притоков и подтверждении нефтегазоносности Долгорукой структуры будет открыто месторождение, которое по объёму запасов возможно будет являться очень мелким.

В результате проведения поисково-оценочных работ и открытия нового месторождения будет произведён прирост запасов УВ Самарской области.

Список использованных источников:

- 1 Брюханова, А.А. и др. «Проект поисково-оценочного бурения на Долгорукой структуре на Долгоруком лицензионном участке Самарской области»/ А.А. Брюханова, Саратов, 2021-51с.
2. Колотухин, А. Т. Волго-Уральская нефтегазоносная провинция: Учебное пособие. / А. Т. Колотухин, И. В. Орешкин, С. В. Астаркин, М. П. Логинова. – Саратов: Издательский центр «Наука», 2014. - 137 с.
- 3 Попович М.Н. «Паспорт на Долгорукую структуру, подготовленную сейсморазведкой к глубокому поисково-оценочному бурению на территории Клявлинского района Самарской области»/ М.Н. Попович, Е.С. Макарова, ООО «ТНГ-Групп». г. Бугульма, 2021 г.
- 4 Попович М.Н. «Геологическое изучение (поиски и оценка) Долгорукого участка недр. Этап 2. Сейсморазведочные работы МОГТ -3D»/ М.Н. Попович, ООО «ТНГ-Групп», г. Бугульма, 2021 г-42с.
- 5 «Временное положение об этапах и стадиях геолого-разведочных работ на нефть и газ». Приложение №1 к Приказу МПР России №126, 07.02.2001 г.