

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 Лесной структуре (Оренбургская область)**

АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

студента 5 курса 551 группы очной формы обучения
геологического факультета
специальности 21.05.02 «Прикладная геология»,
специализация «Геология нефти и газа»
Кислинского Кирилла Сергеевича

Научный руководитель

кандидат геол.-мин. наук, доцент

_____ М.П. Логинова

Зав. кафедрой

доктор геол.-мин. наук, профессор

_____ А.Д. Коробов

Саратов 2026

ВВЕДЕНИЕ

На протяжении последних десятилетий при поисково-разведочных работах на нефть и газ основное внимание геологов было направлено на поиск значительных по запасам месторождений углеводородов, способных обеспечить многолетнюю рентабельную добычу. Однако, практика недропользования показывает, что в данных условиях акцентирование геологоразведочных работ смещается в сторону выявления и вовлечения в разработку мелких перспективных объектов.

Одним из таких объектов является Лесная структура, подготовленная в пределах Землянского лицензионного участка. Структура подготовлена в 2017 году в результате комплексной интерпретации данных сейсморазведочных работ МОГТ-3D по отражающим горизонтам Дфм верхнего девона и Т нижнего карбона. [1]

Целью дипломной работы является геологическое обоснование постановки поисково-оценочного бурения на Лесной структуре. Перспективы нефтегазоносности связаны с среднефранско-турнейским: (пласты Дфр2, Дкт2, Т0+Т1) и нижневизейским: (пласт Б2) нефтегазоносными комплексами.

Для достижения обозначенной цели, был изучен геолого-геофизический материал по строению Лесной структуры и ближайших структур в пределах Землянского лицензионного участка, учтены результаты бурения поисковых скважин, исследовано геологическое строение ближайших месторождений, оценены перспективы нефтегазоносности Лесной структуры. Был дополнен проектный литолого-стратиграфический разрез, указаны ближайшие месторождения на схеме тектонического районирования; даны рекомендации на заложение первой поисково-оценочной (1-ПО) скважины и определен комплекс геолого-геофизических исследований.

В административном отношении исследуемая площадь расположена на территории Переволоцкого района Оренбургской области. Территория Землянского ЛУ представляет собой всхолмленное плато, расчленённое овражно-балочной системой и долинами рек. Минимальные абсолютные

отметки приурочены к руслу р. Камыш-Самарка и равны 88–90 м. Максимальные отметки на водоразделах достигают 250–282 м. [1]

Ближайшие населенные пункты расположены в 8,5 км на север - п. Южный, в 7,2 км на северо-запад - п. Алексеевка, в 14,5 км на запад - п. Садовый. Районный центр Переволоцкий находится в 13,5 км на север. По территории и в непосредственной близости от изучаемого участка проходят нефтепроводы УПН Донецко-Сыртовская, УПСВ Восточно-Капитоновская. Железная дорога Самара — Оренбург проходит в 14,5 км на севере лицензионного участка.

В непосредственной близости находятся Донецко-Сыртовское, Волостновское, Кулагинское, Рыбкинское, Переволоцкое и др. нефтяные месторождения.

Дипломная работа состоит из введения, пяти глав, заключения и содержит 44 страниц текста, 3 рисунков, 4 таблиц и 7 графических приложений. Список использованных источников включает 14 наименований.

Основное содержание работы

Изучение геологического строения юго-восточной части Оренбургской области началось в начале пятидесятых годов 20-го века с проведения планомерных геолого-съёмочных работ различных масштабов и геофизических исследований регионального характера. Уточнение представлений о геологическом строении изучаемой территории выполнялось по результатам проведения в 1951–1952 гг. гравиметрической съёмки масштаба 1:200000. В дальнейшем по результатам обобщения построены сводные карты аномалий силы тяжести в масштабах 1:1000000 и 1:500000, на которых отчетливо прослеживался борт Прикаспийской синеклизы в виде сгущения изоаномал.

Региональные геофизические работы – гравиразведка, электроразведка, магниторазведка, проведенные до 1961 года, позволили построить карты аномалий геофизических полей в масштабе 1:200000 и 1:500000, сводные структурные карты по данным электроразведки (1:200000), давшие первые

представления о глубинном строении территории, поверхности кристаллического фундамента и его взаимосвязи со структурами осадочного чехла, ставшие основой для проведения дальнейших поисково-разведочных работ. [1]

В 1988 г. по результатам сейсморазведочных работ МОГТ-2Д для Землянского ЛУ построены структурные карты по отражающим горизонтам: Кл, Кн, Кн2, Арт, У, Т, Дфм, Двб.

В 2013–2014 гг. в пределах Землянского ЛУ по заказу ПАО «Оренбургнефть» были проведены полевые сейсморазведочные работы МОГТ-3Д силами сейсморазведочной партии № 9/13-14 ОАО «Башнефтегеофизика»

Всего на Землянском лицензионном участке пробурены 8 поисковых скважин и 1 скважина на стадии бурения.

В 2017 г. пробурены две поисково-оценочные скважины № 2 на Переволоцком поднятии и № 3 на Калининском поднятиях. Скважина № 2 пробурена до глубины 3970 м с забоем в верхнефранском подъярусе верхнего девона. Вскрыты нефтенасыщенные коллекторы и получены притоки нефти из скважин №2 (промышленный) и №3 (признаки нефтегазоносности).

Комплексная интерпретация результатов бурения и сейсморазведки МОГТ-3Д была проведена специалистами Департамента геологоразведочных работ компанией ООО «ТННЦ» в 2017 году с использованием программных комплексов GeoFrame, Hampson-Russell, Stratimagic, Petrel, «Геопоиск» и ArcGIS. По результатам работ подготовлен паспорт на Лесную структуру.

Геологический разрез Лесной структуры представлен отложениями девонской, каменноугольной, пермской, триасовой, юрской и четвертичной систем. [2]

Девонская система представлена средним (слагают карбонатные и терригенные породы) и верхним (преимущественно карбонатные породы) отделами. Толщина 405 м.

Каменноугольная система представлена нижним (преимущественно карбонатными породами, средним и верхним (сложены карбонатными породами) отделами. Толщина 1065 м.

Пермская система представлена приуральским (сложен карбонатными и сульфатно-галогенными породами, с прослоями терригенных пород в верхней части), биармийским (преимущественно терригенные породы) и татарским (слагают терригенные породы) отделами. Толщина 2065 м.

Триасовая и юрская системы сложены нерасчленённой толщей терригенных, с прослоями карбонатных пород. Толщина 55 м.

Четвертичная система сложена терригенными породами. Толщина 10 м.

В разрезе отмечаются частые перерывы и несогласия в залегании. Общая толщина разреза 3600 м. Породы- коллекторы с УВ насыщением ожидаются в верхнем девоне (пласты Дфр2, Дкт2) и нижнем карбоне (пласты Б2, Т0+Т1). Они сложены известняками, доломитами, а также песчано-алевритовыми породами. Роль покрышек могут выполнять глинистые и аргиллитоподобные одновозрастные и более молодые отложения. Пласт Дфр2 представлен рифогенными слабокавернозными известняками; пласт Т0+Т1 – пористыми известняками; пласты Б2 и Дкт2 – песчаниками и алевролитами.

В тектоническом отношении в отложениях осадочного чехла Землянский ЛУ располагается в зоне сочленения тектонических элементов 1-го порядка - Павловской седловины, Соль-Илецкого свода, Восточно-Оренбургского поднятия и Бузулукской впадины. [3]

Лесная структура предположительно имеет рифогенную природу, относится к группе органогенных построек.

По ОГ Двб исследуемая территория характеризуется сложным тектоническим рисунком с выраженным погружением в северо-западном направлении от -3410 на юго-востоке до -3800 м на северо-западе. В центральной части ЛУ прослеживаются субширотные нарушения, отделяющие приподнятую зону от погруженной. Амплитуда смещения составляет 10–60 м, менее протяженные нарушения отмечаются на юго-востоке ЛУ. В западной

части ЛУ выделяется Переволоцкая структура небольшого размера, которая осложняет структурный нос, оконтурена изогипсой -3670 м, имеет размеры 0,6х0,4 км, амплитуда 10 м. В восточной части выделяется Калининковская структура, оконтурена изогипсой -3440 м, имеет размеры 2,5х1,0 км и амплитудой до 10 м. Лесная структура не имеет выраженных структурных очертаний по данному отражающему горизонту.

По ОГ Дфм наблюдается более сглаженный характер структурной поверхности. Отмечается погружение территории к юго-западу от -3300 на юго-востоке до -3430 м на юго-западе. Локальные поднятия небольшие, изометричные, часто слабо выраженные, с размерами от 0,3х0,4 км до 0,5х0,6 км, с амплитудой до 10 м. В юго-восточной части ЛУ оконтурена Лесная структура, которая представлена брахиантиклинальной складкой, оконтуренной изогипсой -3340 м; размеры структуры составляют 1,3х1,1 км, амплитуда 10 м.

По ОГ Т территория характеризуется более выраженным подъёмом северной и центральной частей. Погружение сохраняется в юго-западном направлении от -2850 на северо-востоке до -2980 м на юго-западе. Структурный план, так же как и нижележащих отложений, осложнен многочисленными структурными носами и локальными поднятиями в центральной и северной частях лицензионного участка с размерами от 0,2х0,3 км до 0,4х0,5 км, и амплитудой до 10 м. Лесная структура выделяется условно в юго-западной части ЛУ, она осложняет структурный нос и оконтурена изогипсой -2950 м, размеры структуры составляют 0,7х0,5 км, амплитуда до 10 м.

Таким образом, структурный план Землянского ЛУ представляет собой совокупность мелких положительных структур, осложняющие структурные носы. Наиболее сложное строение характерно для девонских отложений, где фиксируется максимальное количество разрывных нарушений. По верхним отражающим горизонтам строение приобретает более спокойный характер, выраженный в общем затухании тектонических нарушений.

В пределах Лесной структуры в пластах Б2, Т0+Т1, Дкт2 ожидаются ловушки структурного типа, в пласте Дфр2 ожидается ловушка рифогенного типа.

В нефтегазоносном отношении Лесная структура Землянского ЛУ расположена на границе Восточно-Оренбургского и Южно-Бузулукского нефтегазоносных районов (НГР). С юга к Землянскому ЛУ примыкает Соль-Илецкий НГР. [4]

В указанных районах выделяют следующие нефтегазоносные комплексы:

- эмско-нижнефранский (I НГК);
- среднефранско-турнейский (II НГК);
- нижневизейский (III НГК);
- окско-башкирский (IV НГК);
- московско-верхнекаменноугольный (VI НГК);
- нижнепермский (VII НГК) ;

В пределах Землянского ЛУ скважиной № 2 на Переволоцком поднятии открыта залежь нефти в пласте Дфр2, где при ИПТ и в эксплуатационной колонне получены промышленные притоки нефти. В скважине № 3 на Калининском поднятии при ИПТ получены притоки с признаками нефтегазоносности из пласта Дкт2.

На ближайших месторождениях продуктивными являются карбонатные отложения филипповского горизонта и артинского яруса (пласты РIII, RV), терригенные отложения бобриковского горизонта (пласт Б2), карбонатные отложения турнейского яруса (пласты Т0+Т1), терригенные отложения верхнефранско-нижнефаменского подъярусов (пласты Дкт1, Дкт2, Дкт3), карбонатные петинско-воронежские отложения (пласт Дфр2), терригенные отложения ардатовского горизонта (пласт ДIII), карбонатные отложения афонинского надгоризонта (пласты ДV-1, ДV-2).

Карбонатные отложения представлены доломитами и известняками от светло-серого до коричневатого-серого цвета, массивными, скрытокристаллическими, средней крепости, кавернозными, рифогенные,

участками слабокавернозными, иногда трещиноватыми. Покрышкой залежам служат вышележащие аргиллиты и заглинизированные известняки толщиной от 5 до 33 м. Терригенные отложения представлены неравномерным переслаиванием песчаников, алевролитов и аргиллитов. Песчаники кварцевые, разномышечные, гравийные, цемент доломитовый, кальцитовый, глинисто-хлоритовый.

Перспективы нефтегазоносности в пределах Лесной структуры связаны с карбонатными и терригенными отложениями среднефранско-турнейского НГК (пласты Дфр2, Дкт2, Т0+Т1), и терригенными отложениями нижневизейского НГК (пласт Б2). Основные перспективы связаны с пластами Дфр2 и Дкт2 верхнедевонского возраста, в них ожидаются залежи нефти пластового сводового типа.

Начальные геологические/извлекаемые ресурсы нефти и растворенного газа категории D₀ для Лесной структуры составляют – нефти 2007/1092 тыс т, растворенного газа – 251 млн м³.

Для подтверждения перспектив нефтегазоносности в пределах изучаемой структуры рекомендуется бурение первой поисково-оценочной скважины: 1-ПО в сводовой части структуры. Проектная глубина 3600 м, проектный горизонт – афонинский. Основой для заложения скважины принят структурный план ОГ Дфм. [5]

Задачами, решаемыми при бурении скважины 1-ПО являются:

- выявление в разрезе перспективных пластов-коллекторов и флюидоупоров;
- подтверждение модели строения Лесной структуры;
- определение фильтрационно-емкостных характеристик продуктивных отложений;
- определение эффективных нефтенасыщенных толщин;
- испытание и опробование перспективных интервалов;
- возможное вскрытие ВНК и геометризация залежей;
- определение свойств пластовых флюидов;

- перевод ресурсов категории D_0 в категории запасов C_1 и C_2 .

Для решения поставленных задач при бурении скважины 1-ПО необходимо провести полный комплекс геолого-геофизических исследований, которые позволят уточнить литологический состав отложений и выделить перспективные интервалы разреза, оценить характер насыщения. Необходимо выполнить следующие исследования: отбор керна и шлама, комплекс скважинных геофизических исследований (ГИС), опробование и испытание в процессе бурения и после спуска эксплуатационной колонны, лабораторное исследование керна и пластовых флюидов. [5]

Положительные результаты бурения скважины 1-ПО и проведение комплекса геолого-геофизических исследований, позволят подтвердить модель строения Лесной структуры, открыть новое месторождение и перевести подготовленные ресурсы категории D_0 в категории запасов C_1 и C_2 .

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Перспективная в нефтегазоносном отношении Лесная структура, которая располагается в пределах Землянского лицензионного участка на территории Оренбургской области, подготовлена в результате комплексной интерпретации данных сейсморазведки МОГТ-3D и результатов бурения соседних скважин в 2017 году по отражающим горизонтам Дфм верхнего девона и Т нижнего карбона.

Перспективность Лесной структуры обосновывается нефтегазоносностью ближайших месторождений — Донецко-Сыртовское, Волостновское, Кулагинское, Рыбкинское и результатами бурения скважин на Переволоцкой и Калинниковской площадях в пределах Землянского ЛУ.

Для подтверждения перспектив нефтегазоносности рекомендуется бурение первой поисково-оценочной скважины 1-ПО с проектной глубиной 3600 м, проектный горизонт — афонинский и проведение в ней полного комплекса геолого-геофизических исследований (отбор керна, шлама, ГИС и др.).

Это позволит открыть залежи нефти, оценить их промышленное значение, подсчитать запасы по категориям C_1 и C_2 и подтвердить открытие нового мелкого месторождения на территории Оренбургской области.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Махмудова, Р.Х. Паспорт на Лесную структуру, подготовленную сейсморазведкой к глубокому поисково-разведочному бурению / Р.Х. Махмудова, О.А. Широковских, Д.Г. Лазутин, и др. – Оренбург: Департамент геологоразведочных работ ООО «ТННЦ», 2017. – 41 с.

2 Березина, Н.Ф. Отчет «Стратиграфия и литология палеозойских отложений юга Оренбургской области и северного борта Прикаспийской впадины» / отв.исполн. Н.Ф. Березина, Волохова И.И. и др. – Оренбург, 1985. – 915с .

3 Козлов, Н.Ф. Геологическое строение и нефтегазоносность Оренбургской области / Н.Ф. Козлов, А.С. Пантелеев – Оренбург: «Оренбургское книжное издание», 1997. – 272 с.

4 Колотухин, А.Т. Нефтегазоносные провинции России и сопредельных стран: учебное пособие / А.Т. Колотухин, С.В. Астаркин, М.П. Логинова – Саратов: «ООО Издательский центр "Наука"», 2013. – 364 с.

5 Мухин, В.М. Бурение нефтяных и газовых скважин: учебно-методическое пособие / В.М. Мухин, А.Д. Коробов. – Москва, Саратов: «Центральный коллектор библиотек «БИБКОМ»», 2015. – 44 с.