

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 Теликовской структуре Сосновогорского-1 лицензионного участка
(Саратовская область)**

АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

студента 6 курса, 611 группы, заочной формы обучения
геологического факультета
специальности 21.05.02 «Прикладная геология»
специализация «Геология нефти и газа»
Томилина Максима Вячеславовича

Научный руководитель

старший преподаватель

А.Н. Рахторин

подпись, дата

Зав. кафедрой

доктор геол.-мин. наук, профессор

А.Д. Коробов

подпись, дата

Саратов 2025

Введение

Саратовская область занимает стратегически важное положение в Волго-Уральской нефтегазоносной провинции, являясь одним из ключевых регионов по объему запасов и интенсивности добычи углеводородного сырья. Многолетний опыт геологоразведки в регионе привел к открытию большинства крупных и средних месторождений, что создает необходимость поиска новых перспективных объектов для поддержания ресурсной базы.

Текущая ситуация характеризуется постепенным истощением традиционных месторождений. В связи с этим особую актуальность приобретает освоение мелких и средних структур, требующих детального изучения и оценки их потенциала. Одним из таких перспективных объектов является Сосновогорский-1 лицензионный участок, расположенный в зоне с высоким потенциалом нефтегазоносности.

Теликовская структура, находящаяся в пределах указанного лицензионного участка, выбрана в качестве основного объекта исследования. Актуальность исследования обусловлена возможностью существенного увеличения добычи углеводородов на рассматриваемой территории.

Цель работы заключается в комплексном геологическом обосновании проведения поисково-оценочного бурения в средне-нижнекаменноугольных отложениях Теликовской структуры Сосновогорского-1 лицензионного участка.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Проведение комплексного анализа имеющейся геолого-геофизической информации по изучаемому объекту.
2. Обоснование перспективности структуры на обнаружение залежей УВ.
3. Разработка рекомендаций по организации поисково-оценочного бурения.

Методологическая база исследования основана на фактическом материале, полученном в ходе промыслово-разведочной и преддипломной практик, а также анализе опубликованных и фондовых источников по геологическому строению и нефтегазоносности района расположения Теликовской структуры.

Структура работы включает введение, четыре главы, заключение. Объем составляет 40 страниц машинописного текста, содержит 2 рисунка, 7 графических приложений и 5 таблиц. Список использованных источников насчитывает 15 наименований.

Основное содержание работы

Теликовская структура, входящая в состав лицензионного участка Сосновогорский-1, расположена в Духовницком районе Саратовской области, в трёх километрах к северо-востоку от села Теликовка.

Геологоразведочные исследования в левобережной части Саратовской области начались в 1940-х годах. На территории проводились структурно-геологическая съёмка, гравиразведка, магниторазведка, электроразведка, аэромагниторазведка, сейсморазведка, структурное и глубокое бурение, геохимические и термометрические исследования.

Лицензионный участок и прилегающие территории подверглись глубокому бурению с использованием ряда скважин (Иргизские, Остролукские и Малоиргизские).

В 1950-1960-х годах проводились систематические геолого-геофизические исследования для поиска месторождений нефти и газа. В 1951 году была проведена геологическая съёмка в масштабе 1:50000, а в 1969 году — в масштабе 1:200000.

В период с 1955 по 1956 и 1976 годы была разработана схема геотектонического районирования кристаллического фундамента в масштабе 1:500000, позволившая определить основные тектонические особенности региона и выделить крупные структурные элементы.

В 1979 году специалисты СГЭ НВ НИИГТ выполнили электроразведочные работы в масштабах 1:50000 и 1:25000, выявив приподнятые зоны в осадочных отложениях.

В период 1982–1983 годов выполнялись геохимические и термометрические исследования в масштабе 1:100000, в ходе которых были зафиксированы различные геохимические и геотермические аномалии.

В 1991 году высокоточная гравиразведка обнаружила аномалии в юрско-меловых и палеозойских отложениях.

Первые сейсморазведочные работы МОГТ-2D на Остролукском горном отводе в 2003-2005 годах позволили подготовить Остролукскую структуру к бурению, обнаружить рядом Теликовскую структуру, подтвердить наличие Иргизской структуры, выявить новые локальные поднятия к юго-западу от основного Остролукского месторождения углеводородного сырья. В ходе исследований были идентифицированы ключевые отражающие горизонты: pC_1^{al} , pC_2^{mk} , pC_2^{ks} , pJ , на основе которых созданы детальные структурные карты в масштабе 1:25000.

В 2006 году, в ходе выполнения детальных сейсморазведочных исследований МОГТ-2D на территории Сосновогорского-1, был сделан вывод, что сводовая часть Теликовской структуры прослеживается по горизонтам pC_1^{al} , pC_2^{mk} и pC_2^{ks} , располагаясь в 5 километрах к западу от Остролукской структуры.

Анализ структурных особенностей показал:

1. По горизонту pJ (подошва юрских отложений): структура не прослеживается, наблюдается дугообразный изгиб изогипс, моноклинально погружающихся в северо-западном направлении в интервале отметок от -120 до -130 метров.

2. По горизонту pC_2^{ks} (подошва каширских отложений): структура характеризуется северо-западным — юго-восточным простиранием. По изогипсе -635 метров её размеры составляют $1,5 \times 1,0$ км, площадь $1,2 \text{ км}^2$, амплитуда 7 м.

3. По горизонту pC_2^{mk} (подошва мелекесских отложений): структура оконтуривается изогипсой -720 метров, размеры — $2,0 \times 1,3$ км, площадь — $2,2 \text{ км}^2$, амплитуда 10 м.

4. По горизонту pC_1^{al} (подошва алексинских отложений) структура оконтуривается изогипсой -1100 метров, размеры — $3,0 \times 2,0$ км, амплитуда 15 м, площадь — $5,5 \text{ км}^2$.

Вверх по разрезу размеры и амплитуда структуры уменьшаются.

На основании проведённых сейсморазведочных работ были подготовлены

основной паспорт на западное поднятие и дополнительный документ на восточное поднятие Теликовской структуры.

Анализ мощностей осадочных отложений показывает, что структура формировалась длительное время: начавшемся с додевонского периода как структура облекания на кристаллическом фундаменте, продолжившемся в нижнекаменноугольное время и завершившемся малоамплитудными тектоническими подвижками в предъюрское время с незначительным смещением на юго-запад.

Геологическое строение лицензионного участка Сосновогорский-1 характеризуется наличием осадочных пород палеозойской, мезозойской и кайнозойской эпох, которые залегают на докембрийском кристаллическом основании.

Проектный литолого-стратиграфический разрез оценочной скважины на Теликовской структуре был разработан с учётом данных, полученных при бурении скважин на Остролукском месторождении.

Литологическая характеристика разреза представлена разнообразием горных пород: известняками, аргиллитами, песчаниками, алевролитами, глинами, доломитами и песками различной зернистости.

В процессе исследования разреза обнаружены многочисленные поверхности размыва, указывающие на неоднократные перерывы в осадконакоплении. В результате этих процессов в разрезе полностью отсутствуют отложения палеогена, нижнего яруса юрской, триасовой и пермской систем. Также частично отсутствуют отложения неогена и средней юры.

Фаменское и каменноугольное время характеризовались умеренными тектоническими движениями унаследованного типа. В предъюрский период произошел значительный размыв, уничтоживший триасовые, пермские и частично верхнекаменноугольные отложения при наличии слабых структурообразующих подвижек.

Преднеогеновый этап отмечен региональным перерывом в осадконакоплении с размывом палеогеновых, меловых и частично юрских

отложений. Каменноугольные отложения сохранились не полностью, однако в этот период сформировались благоприятные условия для образования пород-коллекторов и флюидоупоров, способных выполнять роль природных резервуаров.

В тектоническом плане исследуемая территория Теликовской структуры Сосновогорского-1 лицензионного участка приурочена к южному склону Жигулёвско-Пугачёвского свода, входящего в состав Волго-Уральской антиклизы.

Теликовская структура представляет собой антиклинальную складку, вытянутую в юго-западном — северо-восточном направлении, сформированную в отложениях карбона. По аналогии с соседним Остролукским месторождением, перспективными коллекторами здесь выступают бобриковские отложения.

Территория лицензионного участка Сосновогорский-1, согласно нефтегазogeологическому районированию, находится в пределах Жигулёвско-Пугачёвского района Средне-Волжской нефтегазоносной области, которая является частью Волго-Уральской нефтегазоносной провинции.

Основные перспективы нефтегазоносности участка связаны с несколькими ключевыми комплексами: верхнефранско-турнейским карбонатным (D3fr2-C1t), визейским терригенным (C1v1-2) и верхневизейско-башкирским карбонатным (C1v2-C2b).

Формирование залежей нефти и газа в нижнекаменноугольных отложениях происходило за счет двух источников: за счет вертикальных перетоков УВ из отложений терригенного девона и путем латеральной струйной миграции из расположенной в 80-100 км к юго-востоку зоны нефтегазообразования.

На Остролукском, Кротовском и Богородском месторождениях обнаружены залежи нефти в бобриковских отложениях. На Никольском и Васильковском месторождениях нефть также присутствует в черемшано-прикамских, упинских и малёвских горизонтах. На Успенской площади получены промышленные притоки нефти из черемшано-прикамского горизонта.

Анализ накопленных геолого-геофизических данных позволяет выделить в качестве приоритетных объектов исследования бобриковские отложения на изучаемой структуре, так как залежи нефти на уже открытых месторождениях (Остролукское, Кротовское, Богородское, Никольское) приурочены именно к его песчаным коллекторам. Значительный интерес представляют также отложения черемшано-прикамского, малёвского и упинского горизонтов, которые могут обладать продуктивными характеристиками. Предполагается, что на структуре могут быть обнаружены нефтяные залежи с пониженной газонасыщенностью.

Отложения девонского возраста характеризуются меньшей перспективностью вследствие значительной эрозии, особенно на возвышенных участках Пугачёвского свода, а также возможной обводнённости в менее эродированных зонах.

Основания для проведения поисково-оценочного бурения в средне-нижнекаменноугольных отложениях на Теликовской структуре включают:

1. Подтвержденная нефтегазоносность в каменноугольных отложениях на склонах Жигулевского свода.
2. Результаты успешного бурения на сопредельных площадях, примыкающих к Теликовской структуре с востока, расположенных на удалении 5-25 километров.

Для углублённого изучения Теликовской структуры на Сосновогорском-1 лицензионном участке и оценки его нефтегазового потенциала необходимо провести поисково-оценочное бурение. Главная задача этих работ — обнаружение залежей углеводородов в отложениях бобриковского, черемшано-прикамского, упинского и малёвского горизонтов.

Для достижения поставленных целей в рамках поисково-оценочного бурения на Сосновогорском-1 участке предполагается бурение одной поисково-оценочной скважины в её западном поднятии, которая вскрыет отложения от четвертичных до нижнекаменноугольных (включая малёвский горизонт турнейского яруса). Это мероприятие позволит уточнить строение участка,

выявить потенциальные залежи углеводородов и оценить перспективы нефтегазоносности территории.

Геологическая база для проектирования и выбора местоположения скважины на Теликовской структуре Сосновогорского-1 участка включает комплект структурных карт по ключевым отражающим горизонтам в масштабе 1:25 000.

Местоположение для заложения поисково-оценочной скважины выбрано на пересечении сейсмических профилей 040312 и 0405059. Планируемая глубина скважины составляет 1250 метров.

В ходе бурения поисково-оценочной скважины на Теликовской структуре необходимо проведение всестороннего комплекса геолого-геофизических исследований. Они включают отбор образцов керна и шлама, детальные геофизические и геохимические исследования, испытания перспективных горизонтов и лабораторные исследования.

Отбор керна и шлама необходим для детального изучения литолого-стратиграфических характеристик вскрытого разреза. Это позволит определить возраст отложений, минералогический состав пород, а также установить фильтрационно-ёмкостные свойства. Полученные данные помогут создать петрофизические модели для более точной интерпретации геофизических исследований.

Отбор керна необходимо предусмотреть из следующих интервалов:

864–884 метра — черемшано-прикамский горизонт московского яруса среднего карбона;

1190–1202 метра — бобриковский горизонт визейского яруса нижнего карбона;

1209–1224 метра — упинский горизонт турнейского яруса нижнего карбона;

1234–1243 метра — малёвский горизонт турнейского яруса нижнего карбона.

Интервалы отбора будут скорректированы в процессе бурения с учётом рекомендаций геологической службы. Основой для этого станут данные промыслово-геофизических исследований и фактическое строение разреза.

Для детального изучения разреза и продуктивных горизонтов необходимо провести комплекс геофизических исследований. Он включает обязательные методы, применяемые во всех поисковых скважинах: стандартный каротаж (КС, ПС); боковое каротажное зондирование (БКЗ + ПЗ); микрозондирование (МК); боковой и микробоковой каротаж (БК, БМК); индукционный, радиоактивный, плотностной и акустический каротажи (ИК, НКТ, ГК, ГГКП, ДТ); кавернометрию и микрокавернометрию (ДС, МДС); резистивиметрию и инклинометрию.

На стадии проектирования поисково-оценочной скважины важно провести всесторонние геолого-геохимических исследования, которые позволят детально изучить геологическое строение скважины и выявить возможные признаки наличия нефти и газа.

Для достижения этой цели важно провести:

1. Газовый каротаж для определения концентрации углеводородных соединений в буровом растворе.
2. Люминесцентный и битуминологический анализы керна и шлама.
3. Термодесорбцию и пиролиз для оценки углеводородного потенциала.
4. Измерение окислительно-восстановительного потенциала.

Эти комплексные исследования обеспечат получение максимально полной информации о строении и перспективах Теликовской структуры, что существенно повысит эффективность поисково-оценочных работ.

При подтверждении продуктивности вскрытых геологических отложений необходимо провести опробование пластов с использованием специального оборудования на трубах. Первоначально испытания необходимо выполнить методом «сверху-вниз» в открытом стволе перспективных горизонтов для предварительной оценки нефтеносности и характеристик пластов-коллекторов.

Для окончательного подтверждения промышленной значимости залежей и детальной оценки их продуктивных свойств необходимо провести испытания в

эксплуатационной колонне методом «снизу-вверх». Собранные данные станут основой для расчёта запасов нефти и разработки проектной документации.

Все образцы керна, полученные из продуктивных горизонтов, необходимо передать в аккредитованную лабораторию для комплексного анализа с использованием современного оборудования.

После завершения исследований скважина может быть введена в эксплуатацию. Успешное выполнение всех этапов позволит уточнить геологическую структуру изучаемого участка и оценить углеводородные запасы. Это станет решающим фактором при определении стратегии дальнейших геологоразведочных работ на исследуемой территории.

Комплексный подход к исследованиям обеспечит полное понимание характеристик пород-коллекторов и свойств пластовых флюидов, что является критически важным для эффективной разработки месторождения.

По итогам поисково-оценочного бурения, при обнаружении промышленных притоков, будет проведена оценка запасов, определены типы и значимость выявленных залежей. Это позволит принять решение о необходимости дополнительных разведочных работ и скорректировать планы дальнейших геологоразведочных мероприятий в данном районе.

Заключение

Детальный анализ геолого-геофизических данных, описывающих строение и нефтегазоносный потенциал Теликовской структуры, выявил её значительный потенциал для обнаружения углеводородных залежей. Особую перспективность представляют средне-нижнекаменноугольные отложения, в том числе терригенные коллекторы упинского и бобриковского горизонтов, карбонатные коллекторы черемшано-прикамского и малевского горизонтов.

Для уточнения имеющейся геолого-геофизической информации и получения новых данных необходимо провести поисково-оценочное бурение. Основное внимание будет уделено выявлению залежей в бобриковском, черемшано-прикамском, упинском и малевском горизонтах.

Учитывая особенности геологического строения Теликовской структуры, необходимо заложить одну поисково-оценочную скважину в западном поднятии. Комплекс работ в этой скважине будет включать: отбор керна и шлама, проведение геофизических исследований (ГИС), геолого-технологических исследований (ГТИ), испытания и опробования пластов, а также гидродинамические и лабораторные анализы.

Реализация этих мероприятий позволит получить дополнительные данные о строении и перспективах разработки углеводородных залежей в средне-нижнекаменноугольных отложениях. Это обеспечит более обоснованный подход к планированию дальнейших геологоразведочных работ и разработке выявленных месторождений, а также позволит уточнить объёмы и качество потенциальных запасов углеводородов.

Список использованных источников

- 1 Зайдельсон, М.И. «Условия формирования и размещения нефтяных и газовых месторождений Волго-Уральской области» / М.И. Зайдельсон, А.И. Чистовский, Е.А. Барс и др., Фонды ОАО «Саратовнефтегеофизика», г. Саратов, 1973 г. – 280 с.
- 2 Аниканов, А.Ф. «Проведение поисковых сейсморазведочных работ МОГТ-2D в пределах Сосновогорского-1 лицензионного участка» / А.Ф. Аниканов, В.В. Ряховский, Фонды ОАО «Саратовнефтегеофизика», г. Саратов 2005 г. – 57 с.
- 3 Батраева, Г.В. «Паспорт на Теликовскую структуру, подготовленную сейсморазведочными работами МОГТ-2D в пределах Сосновогорского-1 лицензионного участка» / Г.В. Батраева, Я.Ш. Коган, Фонды ОАО «Саратовнефтегеофизика», г. Саратов 2016 г. – 146 с.
- 4 Шебалдин, В.П. «Тектоника Саратовской области» / В.П. Шебалдин, Фонды ОАО «Саратовнефтегеофизика», г. Саратов 2008 г. – 40 с.
- 5 Парпарова, Г.М. «Катагенез и нефтегазоносность» / Г.М. Парпарова, С.Г. Неручев, А.В. Жукова и др., Л.: Недра, г. Ленинград 1981 г. – 240 с.