

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
Сакмовской структуре (Саратовская область)**

АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

студента 6 курса 612 группы заочной формы обучения
геологического факультета
специальности 21.05.02 «Прикладная геология»
специализация «Геология нефти и газа»
Молчанова Юрия Сергеевича

Научный руководитель

кандидат геол.-мин.наук, доцент

_____ М.П. Логинова

Зав. кафедрой

доктор геол.-мин.наук, профессор

_____ А.Д. Коробов

Саратов 2025

ВВЕДЕНИЕ

Сакмовская структура является перспективной для нефтегазовой отрасли Саратовской области. Несмотря на многолетние геолого-геофизические исследования региона, включая сейсморазведку МОГТ, структурное и глубокое бурение, нижние нефтегазоносные комплексы палеозойских отложений остаются слабо изученными из-за незначительного количества глубоких скважин. Глубокие скважины отсутствуют непосредственно на территории Больше-Чалыклинского-1 лицензионного участка (ЛУ), где подготовлена Сакмовская структура. [1].

Актуальность дипломной работы обусловлена необходимостью расширения минерально-сырьевой базы Волго-Уральской нефтегазоносной провинции, где девонские отложения являются основным генерационным комплексом, обеспечивающим до 85% ресурсного потенциала региона [2].

Перспективы обнаружения промышленной нефтегазоносности на Сакмовской площади связываются с бийскими и воробьевскими отложениями среднего девона.

Структура подготовлена к поисково-оценочному бурению в 2009 г. по следующим отражающим горизонтам:

- D₂vb – кровля воробьевского горизонта;
- PR – кровля протерозойской акротемы.

Целью данной дипломной работы является геологическое обоснование поисково-оценочного бурения на Сакмовской структуре. Для достижения поставленной цели в работе были решены следующие задачи:

- сбор информации по геологическому строению Сакмовской структуры и ближайших месторождений;
- анализ геолого-геофизической изученности территории, включая результаты сейсмических исследований и структурного бурения;
- изучение литолого-стратиграфического разреза с выделением пород-коллекторов и флюидоупоров;

– изучение тектонического строения исследуемой территории и структуры;

– оценка перспектив нефтегазоносности структуры на основе данных сопредельных месторождений;

– рекомендации на заложение первой поисково-оценочной скважины.

Дипломная работа состоит из 5 глав, введения, заключения и содержит 43 страницы текста, 4 рисунка, 2 таблицы, 6 графических приложений. Список использованных источников включает 12 наименований.

Основное содержание работы

В административном отношении Больше-Чалыклинский-1 ЛУ, расположен в Краснопартизанском районе Саратовской области [1].

Рельеф местности представляет собой холмистую равнину. Абсолютные отметки рельефа изменяются от + 65 м до + 90 м.

Ближайшей водной артерией является река Сакма, протекающая в 3,8 км северо-западнее площади. В 2,7 км западнее изучаемого района, расположен Саратовский канал.

Среднегодовая температура воздуха +6,5°C. Среднемесячная температура января составляет минус 11,5°C с минимумом до минус 40°C. Температура июля +21,1°C с максимумом до +42°C. Среднегодовое количество осадков – 480 мм.

Автомобильная дорога регионального значения Самара-Волгоград в 30 км на север.

Ближайшие месторождения: Балаковское, Марьевское, Коптевское.

Территория ЛУ характеризуется слабой и неравномерной геолого-геофизической изученностью [3]. В 40-е годы прошлого века здесь проводились геологическая съемка, геофизические исследования методами гравиразведки и электроразведки с целью изучения основных черт строения палеозойского комплекса и выявления нефтегазоперспективных объектов в пределах Балаковской вершины Пугачевского свода и сопредельных с ней районов.

В разрезе Сакмовской структуры установлены следующие ОГ:

- PR – кровля протерозоя;
- D₂vb – кровля воробьёвского горизонта;
- nD₂k– подошва карбонатных отложений верхнего девона;
- nC₂mk+vr– подошва мелекесско-верейских отложений.
- nC₁al – подошва алексинского горизонта.

Подготовлена же Сакмовская структура к поисково-оценочному бурению по ОГ D₂vb, PR. На неё составлен паспорт и подсчитаны ресурсы категории D₀.

Проектный литолого-стратиграфический разрез Сакмовской структуры представлен отложениями протерозойской акротемы, девонской, каменноугольной, пермской, юрской, неогеновой и четвертичной систем, Отложения представлены преимущественно карбонатным составом пород.

Протерозойская акротема представлена крепкими, массивными песчаниками, местами трещиноватыми с прослоями алевролитов. Вскрытая мощность акротемы – 33 м.

С кровлей протерозоя отождествляется отражающий горизонт PR.

Палеозойская эратема представлена девонской, каменноугольной и пермской системами.

Девонская система представлена нижним, средним и верхним отделами.

Нижний отдел девонской системы сложен глинисто-песчаными породами, мощностью 30 м.

Средний отдел девонской системы представлен аргиллитами, песчаниками и известняками, мощностью 160 м.

Верхний отдел девонской системы сложен известняками с прослоями доломитов и аргиллитов, песчаниками с различной степенью глинистости. мощностью 300 м.

Каменноугольная система представлена нижним, средним и верхним отделами.

Нижний отдел сложен известняками, аргиллитами и песчаниками мощностью 325 м.

Средний отдел представлен известняками и глинами; мощность – 615 м.

Верхний отдел сложен известняками с маломощными прослоями глин; мощность – 300 м.

Пермская система, представленная нижним отделом, сложена ангидритами и известняками; мощность – 200 м.

Мезозойская эратема представлена юрской системой, которая сложена глинами, алевроитами с прослоями алевролитов, мощность системы – 80 м.

Кайнозойская эратема представлена неогеновой и четвертичной системами.

Неогеновая система сложена глинами, с различной степенью песчанитости, мощность – 127 м.

Четвертичная система сложена суглинками, песками с прослоями глин, мощностью 20 м.

Общая мощность разреза составляет 2200 м. В перспективной девонско-нижне-среднекаменноугольной части разреза, присутствуют породы-коллекторы и породы-покрышки, представленные разнообразным составом отложений. В разрезе присутствуют многочисленные несогласия в залегании слоёв, что свидетельствует о сложной истории тектонического развития изучаемой территории.

В тектоническом отношении Сакмовская структура находится в зоне перехода юго-восточного склона Балаковской вершины в Милорадовский прогиб.

Балаковская вершина наиболее четко выражена в разрезе осадочного чехла по горизонтам девона и менее четко – карбона. В пределах Балаковской вершины выходят на поверхность отложения нижнего рифея, окруженные отложениями иргизской свит верхнего рифея [1]. Это указывает на восходящие тектонические движения в досреднедевонское время и последующие подъемы, сопровождавшиеся размывами. На юго-восточном

склоне Балаковской вершины увеличивается толщина карбонатно-терригенных отложений нижнего карбона и девона.

Милорадовский прогиб фиксируется как крупная отрицательная структура, характеризующаяся сравнительно полным разрезом средне-верхнедевонских отложений, на фоне резко сокращенных (размытых) разрезов Клиновской и Балаковской вершин. Заполняющие прогиб отложения верхнего девона, карбона и перми залегают с преимущественным наклоном на юг в сторону Прикаспийской впадины [1].

По поверхности протерозоя (ОГ PR) Сакмовская структура – асимметричная брахиантиклинальная складка с размерами 16,0 x 2,8 км и амплитудой 150 м в контуре изогипсы -2240 м.

По кровле воробьевского горизонта (ОГ D₂vb) структура сохраняется в контуре изогипсы -2080 с размерами 15,1 x 3,4 км и амплитудой 110 м.

По подошве карбонатного девона (ОГ nD₃k) структура в контуре изогипсы -1920 имеет три вершины с размерами 14,0 x 4,8 км и амплитудой 80 м.

Согласно схеме нефтегазогеологического районирования Волго-Уральской нефтегазоносной провинции Больше-Чалыклинский-1 лицензионный участок, на территории которого находится Сакмовская структура, относится к Жигулевско-Пугачевскому НГР Средневожской нефтегазоносной области. В пределах Больше-Чалыклинского-1 лицензионного участка месторождений углеводородного сырья не выявлено. О потенциале палеозойских отложений свидетельствуют результаты испытаний скважин, находящихся на сопредельных территориях.

В пределах проектного разреза Сакмовской структуры, выделяются следующие перспективные в нефтегазогеологическом отношении отложения:

- верейско+мелекесские терригенные;
- черемшанско+прикамские карбонатные;
- косьвинско+радаевско+бобриковские терригенные;
- черепетско+кизеловские карбонатные;

- тиманско+пашийские терригенные;
- ардатовские терригенные;
- воробьевские терригенные;
- мосоловские карбонатные;
- бийские карбонатные.

Ближайшими месторождениями к Сакмовской структуре являются Балаковское, Марьевское, Коптевское, др [4].

О потенциальной продуктивности палеозойского разреза в пределах Сакмовского поднятия свидетельствуют следующие показатели:

1) Уверенное картирование Сакмовской структуры, находящейся на юге Волго-Уральской нефтегазоносной провинции, где девонские отложения являются доминирующим комплексом, на долю которого приходится около 80-85% суммарного генерационного потенциала всего осадочного чехла, что доказывается открытием многочисленных месторождений нефти и газа, причем приуроченных к различным геотектоническим зонам. Отложения терригенного девона являются регионально нефтегазоносными.

2) Многочисленные нефтегазопроявления, зафиксированные при бурении глубоких скважин (Чапаевская, Марьевская, Южно-Марьевская, Клинцовская, Красно-Ярская площади) на сопредельных территориях и открытие месторождений УВ (Коптевское, Балаковское) свидетельствуют о высоких перспективах палеозойской части разреза данного региона.

При оценке подготовленных ресурсов углеводородов категории D_0 Сакмовской структуры по бийским отложениям среднего девона использовались параметры одновозрастной газовой залежи Коптевского месторождения, расположенного на Марьевской вершине Пугачевского свода. При оценке подготовленных ресурсов углеводородов категории D_0 воробьевского объекта использовались подсчетные параметры одновозрастной залежи Мечеткинского месторождения, расположенного на крайнем востоке Степновского сложного вала [1].

Суммарные подготовленные ресурсы УВ категории D₀ по Сакмовской структуре составляют:

- извлекаемые нефти – 2730,8 тыс. т.;
- извлекаемые газа, растворенного в нефти – 453,9 млн м³;
- свободного газа – 5394,8 млрд м³.

Исходя из вышеизложенного, Сакмовская структура является перспективной в нефтегазоносном отношении. Потенциально перспективными являются отложения от среднего девона до среднего карбона включительно, но основные перспективы связаны с отложениями среднего девона (бийскими и воробьёвскими), поэтому с целью опоискования Сакмовской структуры, рекомендуется заложение поисково-оценочный скважины №1.

Обоснованием поисково-оценочного бурения на Сакмовской структуре является следующее:

- изученность структуры детальной сейсморазведкой МОГТ-2D, она фиксируется по ОГ D₂vb и ОГ PR.
- в девонской части разреза присутствуют породы-коллекторы и породы – покрышки, представленные терригенным и карбонатным составом;
- исследуемая структура находится в пределах Жигулёвско-Пугачёвского НГР, где установлены многочисленные месторождения нефти и газа.
- оценка подготовленных ресурсов категории D₀.

Рекомендуемое местоположение скважины №1, определено с учетом геологического строения структуры. Скважина закладывается на пересечении профилей KSN-228, 030807-173, в наилучших структурных условиях. Проектная глубина - 2200 м. Проектный горизонт – протерозой. За основу для заложения скважины №1 приняты структурные карты по отражающим горизонтам PR и D₂vb.

Для решения задач, стоящих перед скв. №1 в ней необходимо провести комплекс геолого-геофизических исследований: отбор керна и шлама, ГИС,

опробование, испытание, лабораторные исследования керна и пластовых флюидов.

Бурение скважины №1 уточнит геологическое строение изучаемого объекта, подсчетные параметры выявленных залежей и позволит подсчитать запасы категорий C_1 и C_2 . Полученные данные станут основой для дальнейшей доразведки и подготовки к разработке открытого месторождения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сакмовская структура обладает высоким потенциалом для обнаружения промышленных залежей углеводородов в девонских и нижне-среднекаменноугольных отложениях.

Анализ геолого-геофизической информации по строению Сакмовской структуры позволил обосновать необходимость поисково-оценочного бурения на Сакмовской структуре, расположенной в зоне перехода юго-восточного склона Балаковской вершины Пугачевского свода в Милорадовский прогиб. Результаты исследований в дипломной работе заключаются в следующем:

- геолого-геофизическая изученность территории подтвердила наличие перспективных объектов в палеозойских отложениях, однако глубокое бурение ранее не проводилось. Анализ данных сейсморазведки МОГТ-2D и структурного бурения позволил оценить Сакмовскую структуру как многоярусную антиклиналь, перспективную в нефтегазоносном отношении.

- перспективы нефтегазоносности палеозойских отложений подтверждаются открытием соседних месторождений (Балаковское, Марьевское, Коптевское и др.). Продуктивными могут являться бийские, воробьевские и другие выше залегающие отложения девона, нижнего и среднего карбона, где установлены промышленные притоки нефти и газа на указанных месторождениях и близких территориях. Подготовленные ресурсы углеводородов категории D_0 на Сакмовской структуре составляют 2730,8 тыс т нефти и 5394,8 млн m^3 газа.

С целью ополасования Сакмовской структуры рекомендуется бурение скважины №1 на пересечении профилей KSN-228 и 030807-173, проектная глубина - 2200 м, проектный горизонт – протерозой. Комплекс скважинных геолого-геофизических исследований: отбор керна и шлама в перспективных интервалах, ГИС, опробование и испытание пластов, лабораторное изучение керна и пластовых флюидов позволит решить поисково-оценочные задачи скважины №1.

Бурение скважины №1 уточнит геологическое строение, подсчетные параметры выявленных залежей и подсчитать запасы категорий C_1 и C_2 .

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Резепова, О. П. Паспорт на Сакмовскую структуру, подготовленную к поисковому бурению на нефть и газ /О. П. Резепова, А.Ю. Харькова – Саратов: ФГУП «НВНИИГГ», 2009. – 129 с.

2 Багаманова, С.В. Геология Волго-Уральской нефтегазоносной провинции: учебное пособие /С.В. Багманова, А. С. Степанов, А. В. Коломоец, М. П. Трифонова –Оренбург: ОГУ, 2019. – 127 с.

3 Иванова, Е. А. Сейсморазведочные работы МОГТ-2D на Больше-Чалыклинском-1 лицензионном участке с целью поиска нефтегазоперспективных объектов по горизонтам в отложениях палеозоя : отчет по договору № 0907 / Е.А. Иванова – Саратов: ФГУП «НВНИИГГ», 2008. – 98 с.

4 Клещев, К. А. Нефтяные и газовые месторождения России: Справочник в двух книгах. Книга первая – европейская часть России / К.А. Клещев, В.С. Шеин – М. : ВНИГНИ, 2010. – 832 с.

5 Малышев, Н. А. Тектоника, эволюция и нефтегазоносность осадочных бассейнов Европейского севера России /Н.А. Малышева – Екатеринбург, 2002. – 270 с.