

МИНОБРНАУКИРОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра геологии и геохимии горючих ископаемых

**Геологическое обоснование доразведки Западно-Кленовского
месторождения (Волгоградская 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»

Карасева Владислава Игоревича

Научный руководитель

кандидат геол.-мин. наук, доцент

Л.А. Коробова

Заведующий кафедрой

доктор геол.-мин. наук, профессор

А.Д. Коробов

Саратов 2021

Введение

В настоящее время в пределах Волгоградской области все большую актуальность приобретают поиски новых и доразведка старых залежей УВ. Волгоградская область является старейшим нефтегазодобывающим районом. Но не смотря на это здесь присутствует огромное количество месторождений, которым требуется доразведка с целью выяснения перспектив их нефтегазоносности. И одним из объектов, которому требуется доразведка является Западно-Кленовское месторождение. Поэтому, тема данной дипломной работы – доразведка Западно-Кленовского месторождения.

Целью дипломной работы является геологическое обоснование доразведки Западно-Кленовского месторождения. Для ее достижения необходимо выполнить следующие задачи:

- 1) Собрать и проанализировать геолого-геофизический материал, характеризующий геологическое строение и нефтегазоносность данного месторождения
- 2) Обосновать недоизученность месторождения
- 3) Предложить рекомендации по проведению поисково-разведочных работ

Объем работ: дипломная работа включает в себя 5 глав (геолого-геофизическая изученность месторождения, литолого-стратиграфическая характеристика разреза, тектоника, нефтегазоносность, геологическое обоснование доразведки), введение, заключение и содержит 42 страницы текста, 6 рисунков, 3 таблицы и 5 графических приложения. Список использованных источников включает 14 наименований.

Основное содержание работы

В административном отношении Западно-Кленовское нефтяное месторождение находится в Руднянском районе Волгоградской области в пределах лицензионного участка Журавский.

В 2019 г. в апикальную часть северного свода Западно-Кленовской структуры, с целью поисков нефти и газа в девонских отложениях, пробурена поисково-оценочная скважина № 11-Журавская, открывшая залежи в отложениях пашийского и ардатовского горизонтов. Скважина №11-Журавская стала первооткрывательницей Западно-Кленовского нефтяного месторождения. Водонефтяные контакты проведены условно. Начальные запасы нефти и растворённого в нефти газа по продуктивным горизонтам оценены по категориям C1+C2 в целом по месторождению.

Месторождение в разработку не вводилось и является недоизученным.

Ближайшие разрабатываемые месторождения углеводородного сырья: Новокрасинское, Терсинское, Клёновское, Бахметьевское, Жирновское, где залежи установлены в стратиграфическом диапазоне от среднекаменноугольного до среднедевонского отделов.

Исследуемая территория Журавского лицензионного участка, в пределах которого находится Западно-Клёновское месторождение, приурочена к Волгоградскому Правобережью, хорошо изученного параметрическим и глубоким бурением.

Впервые Западно-Клёновская структура была выявлена в 2015 году по результатам переобработки и переинтерпретации сейсмических материалов МОГТ-2D прошлых лет.

В 2017 г. проведена обработка и комплексная интерпретация геологических и сейсмических материалов МОГТ-3D, что позволило подтвердить существование структуры, построить карты изохрон, структурные карты по кровлям продуктивных и перспективных на площади стратиграфических горизонтов, карты толщин от кровли верейских отложений до кровли изучаемых горизонтов, а также карты толщин от кровли мосоловских до кровли воробьевских отложений,

и от кровли ардатовских до кровли тиманских отложений.

В 2019 г. в апикальную часть северного свода Западно-Кленовской структуры, с целью поисков нефти и газа в девонских отложениях, пробурена поисково-оценочная скважина № 11-Журавская, открывшая залежи в отложениях пашийского и ардатовского горизонтов. Скважина №11-Журавская стала первооткрывательницей Западно-Кленовского нефтяного месторождения. Месторождение в разработку не вводилось.

Стратиграфический разрез Западно-Кленовского месторождения изучен по результатам бурения поисково-оценочной скважины №11-Журавской.

Вскрытый разрез представлен осадочными отложениями палеозойской, мезозойской и кайнозойской эратем, с размывом залегающими на поверхности кристаллического фундамента. Фундамент вскрыт скважиной на глубине 2731,0 м. Максимальная глубина вскрытая бурением составляет 2755,0 м.

В разрезе присутствуют породы-коллекторы, представленные карбонатными комплексами, органогенными постройками, к которым приурочены залежи нефти, а также песчаниками с прослоями биогермных известняков. Покрышками являются алевролиты, глины, аргиллиты. Разрез имеет сложное строение, отмечается невыдержанность толщ по площади и разрезу. Все это свидетельствует о сложном тектоническом развитии изучаемой территории.

Западно-Кленовская структура находится на юго-восточном склоне Воронежской антеклизы, приурочен к Терсинской структурной террасе, которая выделяется по нижнему структурному этажу и Терсинской депрессии – по верхнему этажу.

В структуре нижнего этажа Журавский лицензионный участок занимает северо-восточную часть Терсинской структурной террасы, представленной здесь системой слабовыраженных ступеней, погружающихся в юго-восточном направлении, и, частично, северный склон Линевской мульды. Северо-восточный склон Терсинской структурной террасы осложнен Кленовско-Колокольцовской тектонической ступенью, представляющей собой относительно приподнятую зону северо-западного простирания, ограниченную Ново-Кубанской и Кленовско-

Лемешкинской горст-антиклиналями.

Основными структурообразующими элементами Журавского участка в структурном плане воробьевского реперного пласта и кровли ардатовских отложений являются две положительные, линейно вытянутые с северо-запада на юго-восток структуры – Кленовско-Лемешкинский и Ново-Кубанский валы, представляющие собой два протяженных горста, сформированных дизъюнктивной тектоникой.

На фоне общего регионального воздымания горизонта в западном и северо-западном направлениях отмечаются локальные поднятия в южной и западной частях Журавского участка.

В верхнем структурном этаже Терсинской структурной террасе соответствует одноименная депрессия. Особенностью строения депрессии является слабая дислоцированность ее центральной части, в отличие от северо-восточной, где выделяются антиклинальные зоны и осложняющие их структуры.

Поднятие по кровле ардатовских отложений имеет ярко выраженную атолловидную форму, связанную с типом образующих структуру органогенных построек - атолловидных биогермов. В пределах атолловидного поднятия выделяются четыре локальных свода, связанных с ядрами органогенных построек.

Поднятие представляет собой атолловидную структуру, которую осложняют четыре локальных купола-свода (А, В, С и D). С востока структура экранируется региональным разломом, с запада замыкается изогипсой минус 2265 м. По куполу С, в пределах замыкающей изогипсы минус 2260 м размеры структуры в плане составляют 1,1×0,6 км, амплитуда 20 м.

По отражающему горизонту «D_{3ps}», стратиграфически привязанному к кровле пашийских отложений, поднятие ограничено с запада изогипсой минус 2175 м. С востока структура экранируется региональным Щелкан-Терсинским разломом. Структура осложнена двумя локальными сводами. В пределах замыкающей изогипсы минус 2175 м линейные размеры структуры составляют 3,0×2,2 км, амплитуда в районе скважины – 8 м.

Можно совершенно точно сказать, что история развития данной территории

является очень сложной. Большое количество различных террас, ступеней, выступов, мульд и других различных тектонических элементов, взаимодействующих друг с другом, также наличие аттолоидной рифогенной структуры добавляет нестандартности для тектонической обстановки.

Согласно нефтегеологическому районированию Западно-Кленовская структура расположена в пределах Терсинского нефтегазоносного района (НГР) Нижневолжской нефтегазоносной области (НГО), которая входит в состав Волго-Уральской нефтегазоносной провинции (НГП). Крупные запасы Волго-Уральской провинции связаны, в основном, с каменноугольными и девонскими отложениями.

Продуктивность Западно-Кленовской структуры (скважина 11 Журавская, Журавский ЛУ) связана с залежами нефти в пластах-резервуарах пашийских и ардаатовских отложений, которые относятся к эйфельско-нижнефранскому нефтегазоносному комплексу.

Продуктивность отложений терригенного девона на исследуемой территории ранее доказана открытием многих месторождений: Кудиновское (мосоловский, воробьевский, ардаатовский, пашийский), Терсинское (ардаатовские, воробьевские, мосоловские отложения), Новокрасинское (ардаатовский, воробьевский, мосоловский), Доброе (тиманский, пашийский).

Нефтяная залежь пашийского горизонта D_{3ps}

Нефтеносность пласта D_{3ps} установлена по данным ГИС и керна, запасы отнесены к категории C_2 . В отложениях пашийского горизонта предполагается наличие нефтяной залежи размером $0,75 \times 0,4$ км, высотой 11 м в пачке песчаников (интервал 2235,6-2247,2 м). Средняя нефтенасыщенная толщина пласта коллектора принимается равной 3,9 м, ВНК проведен условно на отметке 2247 м. Площадь ловушки составляет $6,382 \text{ км}^2$. Тип ловушки – структурная. Тип залежи – пластовая тектонически экранированная.

Нефтяная залежь ардаатовского горизонта D_{2ar}

Промышленная нефтеносность пласта D_{2ar} выявлена по результатам

интерпретации ГИС, данным керна и подтверждена опробованием в эксплуатационной колонне. В интервалах 2447,0 – 2460,0 м и 2466,0 – 2482,0 м получен приток нефти дебитом 96,4 м³/сут и воды дебитом 2,2 м³/сут на штуцере диаметром 8 мм.

Коллекторы представлены известняками органогенно-обломочными, биогенными пятнистыми, кавернозно-трещиноватыми. Покрышкой служат вышележащие глины муллинского горизонта.

Тип ловушки – рифогенная. Залежь массивная, рифогенного типа, приурочена к биогермной постройке, являющейся частью атолловидного поднятия, картируемого по ОГ D₂ar.

Анализ собранных геолого-геофизических материалов, характеризующих геологическое строение и нефтегазоносность Западно-Кленовского месторождения доказывают, что оно является недоизученным и требует доразведки.

Пробурена лишь одна поисково-оценочная скважина Журавская №11, через которую осуществляется пробная эксплуатация данного месторождения. Запасы в эксплуатационных объектах – пашийский и ардатовский горизонты – оценены по категориям С₁ и С₂, ВНК проведен условно, объект является сложно построенным – присутствуют рифогенные постройки, которые имеют изменчивые коллекторские свойства.

С целью доразведки рекомендуется заложить разведочную скважину Западно-Кленовскую №1. Выбор местоположения определяется наилучшими структурными условиями с целью наиболее полного вскрытия залежи ардатовского горизонта. Скважина Западно-Кленовскую №1 закладывается на юго-запад в 1,8 км от Журавской №11. Проектная глубина составляет 2550м до проектного горизонта – воробьевский.

Для новой скважины поставлены следующие задачи:

- Вскрытие продуктивных горизонтов, уточнение ВНК залежи в случае вскрытия и приращение запасов УВ по пашийскому и ардатовскому, горизонтам

- Уточнение литологической характеристики пород-коллекторов и флюидоупоров
- Уточнение изменчивости физико - химических свойств флюидов по площади и разрезу залежей
- Уточнение емкостно-фильтрационных характеристик коллекторов
- Определение подсчетных параметров
- Уточнение запасов и перевод из категории С2 в категорию С1 в пашийском горизонте.

В процессе бурения скважины планируется проводить полный комплекс ГИС, ГТИ, отбор керна в продуктивной части разреза, испытания продуктивных горизонтов и лабораторные исследования.

Проведение полного комплекса ГИС в процессе бурения позволит отбить границы продуктивных коллекторов, оценить их ФЭС, рекомендовать интервалы испытания и опробывания. Расчленение разреза скважины непосредственно по результатам каротажных исследований производится на основе связей между литологией пород и физическими параметрами среды.

Выполнение рекомендованных промыслово-геофизических, гидродинамических, лабораторных исследований пластовых флюидов позволит в дальнейшем использовать новые данные для уточнения запасов и принятия технологических решений по рациональной разработке продуктивных отложений Западно-Кленовского месторождения.

Основной задачей пробной эксплуатации скважины является получение достоверной информации о геолого-физической характеристике продуктивного пласта и физико-химических свойствах пластовых флюидов, динамике дебитов нефти и жидкости, пластового давления, которая будет использована для построения геолого-гидродинамической модели и для создания благоприятных и выгодных условий дальнейшей разработки месторождения.

При получении промышленных притоков нефти в эксплуатационной колонне предусмотрено выполнение комплексных гидродинамических

исследований. В процессе исследования скважин производится:

- замер начального пластового давления и температуры;
- определение продуктивности методом восстановления давления и установившихся отборов (не менее чем на трех режимах) снятием кривой восстановления давления.

После выхода скважины на установившийся режим производятся отборы представительных глубинных проб, регистрация забойных и пластовых давлений. В лабораторных условиях проводятся физико-химические анализы проб нефти, определения давления насыщения, вязкости и плотности нефти в пластовых условиях и другие параметры пластовых флюидов.

Указанный комплекс работ позволит уточнить строение залежей, получить объем информации, необходимой для перевода запасов из категории С2 в С1 залежей пашийского и ардатовского горизонтов в радиусе скважины Западно-Кленовская №1 и проектирования разработки месторождения.

Выполнение в разведочной скважине Западно-Кленовская № 1 Западно-Кленовского нефтяного месторождения рекомендованных промыслово-геофизических, гидродинамических, геохимических лабораторных исследований пластовых флюидов позволит в дальнейшем использовать новые данные для принятия технологических решений по рациональной разработке продуктивных отложений Западно-Кленовского нефтяного месторождения.

Заключение

Анализ имеющегося геологического материала показал, что Западно-Кленовское месторождение является недоизученным.

С целью доразведки среднедевонских отложений рекомендуется заложить одну разведочную скважину Западно-Кленовская №1 с проектной глубиной 2575 м, проектным горизонтом – воробьевский.

В процессе бурения скважины планируется проводить полный комплекс геофизических исследований, ГТИ, отбор керна в продуктивной части разреза, ИПТ продуктивных горизонтов и лабораторные исследования, опробование

перспективных горизонтов - пашийского и адратовскогои др.

При выполнении всех рекомендаций будут уточнены запасы залежей пашийского и адратовского горизонтов. Весь полученный объем информации позволит обосновать проектирование дальнейшей разработки северной и северо-западной части Западно-Кленовского месторождения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Проект пробной эксплуатации Западно-Кленовского нефтяного месторождения ООО «РИТЭК». 2019 г. – 176 с.
- 2 Колотухин, А.Т. Волго-Уральская нефтегазоносная провинция: Учебное пособие / А.Т. Колотухин, С.В. Орешкин, М.П. Логинова, С.В. Астаркин / Саратов: ООО Издательский Центр «Наука», 2014.- 172 с.
- 3 Калининкова, М.В., Головин Б.А., Головин К.Б. Учебное пособие по геофизическим исследованиям скважин / М.В. Калининкова, Б.А. Головин, К.Б. Головин / Саратов. СГУ. 2005 г. – 77 с.
- 4 Добрынина, В.М. Интерпретация результатов геофизических исследований нефтяных и газовых скважин, 1988 / В.М. Добрынина: М, Недра. – 207 с.
- 5 Вендельштейн, Б. Ю. Использование данных промысловой геофизики при подсчете запасов нефти и газа. Методическое руководство / Б.Ю. Вендельштейн, В.В. Ларионов / М. “Недра”, 1964. – 311 с.
- 6 Вендельштейн, Б.Ю. и др. Обработка и интерпретация материалов геофизических исследований скважин / Б.Ю. Вендельштейн / Москва, Недра, 1975. – 275 с
- 7 Материалы к оперативному подсчёту запасов УВ на месторождениях АО «РИТЭК». Ново-Дмитриевское месторождение. Волгоград-2016.

- 8 Комплексные исследования кернa из скважин 1 Ново-Дмитриевская, 3 Левобережная, 2 Верхне-Романовская, 9 Журавская». Волгоград-2014. – 98 с.
- 9 Петерсилье, В.И. Методические рекомендации по подсчету геологических запасов нефти и газа объемным методом / В.И. Петерсилье, В.И. Пороскуна, Г.Г. Яценко - Москва-Тверь: ВНИГНИ, НПЦ «Тверьгеофизика», 2003. – 262 с.
- 10 Техническая инструкция по проведению ГИС в скважинах и обязательным комплексом. Москва. 1984г.- 215 с.
- 11 Техническая инструкция по проведению ГИС в скважинах и обязательным комплексом. Москва. 1984г. – 113 с.
- 12 Самойленко, В.Н. и др. Рациональный комплекс обработки и интерпретации геолого-геофизической информации при поисках и разведке месторождений нефти и газа / В.Н. Самойленко / СГУ. 2000г. – 222 с.
- 13 Мельникова А.С. Стратиграфия и литология каменноугольных отложений Волгоградской области / А.С. Мельникова, Е.А. Гогина, Г.П. Никитина, Р.И. Морозова // Тр. ВНИИНГ. - Москва, 1962. -Вып. 1. - С. 39-90.