

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
Соловьевской структуре (Саратовская область)**

АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

студентки 6 курса, 612 группы, заочной формы обучения
геологического факультета
специальности 21.05.02 «Прикладная геология»
специализация «Геология нефти и газа»
Мачильской Анны Александровны

Научный руководитель
кандидат геол.-мин.наук, доцент

Л.А. Коробова

Зав. кафедрой
доктор геол.-мин. наук, профессор

_____ А.Д. Коробов

Саратов 2025

Введение

Территория Саратовской области относится к старому нефтегазодобывающему региону страны. Разведка и эксплуатация месторождений нефти и газа ведется здесь с первой половины прошлого столетия. В настоящее время большое количество месторождений области находятся на последних этапах разработки, и все они по размеру запасов относятся к средним и мелким.

Для увеличения количества запасов УВ в области постоянно ведутся поисково-оценочные работы на перспективных структурах, в том числе и на Соловьевской структуре Березовского лицензионного участка, которая выбрана объектом исследования настоящей работы. Территория изучения административно расположена на территории Балаковского района Саратовской области, как показано на рисунке 1.

В 2013 году на территории изучения были проведены сейсморазведочные работы МОГТ-2D (ОАО «Саратовнефтегеофизика») и подготовлен паспорт на Соловьевскую структуру. Структура подготовлена по двум отражающим горизонтам: D_2vb , nD_3k .

В ближайшем окружении от исследуемой структуры расположены Балаковское, Красно-Ярское, Наумовское и другие месторождения нефти, где продуктивны верейско-мелекесские и чермшано-прикамские отложения.

На некотором удалении находятся Рубеженское и Мечеткинское месторождения, где продуктивны верхне-среднедевонские отложения.

Промышленная нефтеносность в пределах структуры ожидается в терригенных отложениях верхнего и среднего девона.

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

Для достижения цели, необходимо решить следующие задачи:

1. Собрать и проанализировать материал, характеризующий геологическое строение и перспективы нефтегазоносности Соловьевской структуры.
2. Обосновать перспективы обнаружения залежей нефти и газа на

Соловьевской структуре в девонских отложениях.

3. Провести корректировку графических приложений, характеризующих литолого-стратиграфический разрез Соловьевской структуры и структурные карты по отражающим горизонтам: D₂vb, nD₃k.
4. Составить рекомендации на проведение поисково-оценочного бурения на данной структуре.

Балаковский район расположен на границе Среднего и Нижнего Поволжья, в северной части левобережья Саратовской области. Находясь в степной зоне, Балаковский район омывается водами Саратовского водохранилища при впадении в Волгу двух рек Большого и Малого Иргиза. В центральной части район пересекает река Большой Иргиз, а также имеются мелкие реки. На территории Балаковского района протекают реки Большой Кушум, Малый Кушум, Маянга - левые притоки р. Б. Иргиз, р. Кулечиха, левый приток р. Малый Иргиз.

На территории района почвенный покров сформирован каштановыми почвами. Эти почвы по сравнению с черноземами намного беднее гумусом и имеют меньшую толщину верхнего перегнойного слоя. Здесь же, в условиях повышенного увлажнения (лощины, лиманы, западины), получили распространение лугово-каштановые почвы. При неглубоком залегании грунтовых вод (до 3-5 м) в пониженных участках рельефа встречаются лугово-черноземные почвы.

Климатические условия резко континентальные с сухим летом и холодной снежной зимой, с годовым колебанием температуры 70°C (от -35°C зимой, до +35°C летом). Дневная температура зимой -15°-20°C. Лето жаркое и сухое. Температура днем +23°-28°C. Дожди преимущественно ливневые, часты грозы. Ветры в течение года преимущественно западные и юго-западные. Лесной покров встречается в виде небольших участков кустарниковых зарослей и лесопосадок.

Районный центр - город Балаково, расположен в 20 км от структуры Быковская. Протяжённость автодорог общего пользования с твёрдым покрытием в Балаковском районе - более 300 км.

Дипломная работа состоит из 5 глав, введения, заключения и содержит 43 страницы текста, 4 рисунка, 5 таблиц, 4 графических приложения. Список использованных источников включает 11 наименований.

Основное содержание работы

Рассматриваемый участок изучался различными видами геолого-геофизических исследований. В 40-е годы с целью изучения строения палеозойского комплекса и выявления нефтегазоперспективных объектов в пределах Балаковской вершины Пугачевского свода проводились геологическая, аэрогеологическая съёмки, геофизические исследования методами гравиразведки (В.С. Каплун, 1945-1946гг.) и электроразведки (Г.М. Фролович, 1946г.) [2].

В 1946г. В.И. Зыковым в междуречье Большого и Малого Кушума, Большого Иргиза и Маянки были проведены вариометрические исследования.

Геофизические работы, проведённые в Иргизском прогибе партиями АО «Саратовнефтегеофизика» в 90-е годы, позволили выявить объекты для проведения первоочередных поисково-разведочных работ (А.В. Феоктистов 1994г.).

Саратовской геофизической экспедицией в 2003г. через всю территорию лицензионного участка с юга на север отработан рекогносцировочный профиль 090/1-03-4. Профиль субмеридианального направления, протяжённостью 169,8км с юга на север пересекает бортовую зону Прикаспийской впадины, Пугачевский свод, Иргизский прогиб и выходит на южный склон Жигулевского свода.

В 2006г в пределах площади отработано 270 пог. км. профилей. В результате этих исследований было выявлено несколько приподнятых зон для постановки дальнейших сейсморазведочных работ.

В 2006-2007 гг. Саратовская геофизическая экспедиция производила дальнейшие исследования на данной территории в объёме 340 пог. км.

В 2008г в пределах Берёзовского лицензионного участка сейморазведочной партией №7 методом МОГТ-2D. Построены структурные карты, карты изохрон и карты толщин по горизонтам девонской и каменноугольной систем Берёзовского лицензионного участка площадью 941 км².

В 2013 году ОАО «Саратовнефтегеофизика», сейсмическая партия № 1212 провела полевые работы МОГТ-2D в объёме 155 пог. км, была подготовлена к глубокому бурению Соловьевская структура.

В 2017 году была выполнена переинтерпретация всех сейморазведочных материалов прошлых лет.

В геологическом строении осадочного чехла в пределах Балаковской вершины Пугачевского свода, куда входит исследуемая Соловьевская структура, принимают участие рифейские, палеозойские и мезозойско-кайнозойские отложения [7].

Соловьевская структура в тектоническом отношении приурочена к Балаковской вершине Пугачевского свода.

Наиболее отчетливо структуры I порядка выражены по поверхности кристаллического фундамента и нижней части девонско - рифейской толщи. Структурный план кристаллического фундамента территории определяется моноклинальным погружением поверхности с наиболее приподнятым юго-западным участком, соответствующим Балаковской вершине. На этом фоне по поверхности фундамента выделяются отдельные выступы и блоки, которые в разной степени выражены в отложениях осадочного чехла и контролируют его структурный план [7].

Соловьевская структура выделяется по двум отражающим горизонтам: D₂vb, nD₃k. В структурном отношении по D₂vb, nD₃k она представлена антиклиналью, наиболее приподнятая часть которой, примыкает к

тектоническому нарушению, ограничивающему её с юга и запада. Вверх по разрезу структура выполаживается.

По отражающему горизонту D_2vb , которое изображено на рисунке 3 и приложении В, структура имеет антиклинальную форму с размерами 4,7 км х 1,2 км в пределах последней оконтуривающей изогипсы минус 1550м и амплитуду 80 м. Структура вытянута в северо-восточном направлении, юго-западное крыло осложнено тектоническим.

По отражающему горизонту nD_3k , который изображен на рисунке 4 и приложении В, структура сохраняет форму и ориентировку, оконтуривается изогипсой минус 1480м и имеет размеры 4,0 км х 1,4 км при амплитуде 55 м.

Соловьевская структура находится в Жигулевско-Пугачевском нефтегазовом районе Средне-Волжской нефтегазоносной области Волго-Уральской нефтегазоносной провинции.

Основным фактором, определяющим перспективность описываемой площади в нефтеносном отношении, является ее тектоническое строение, надежность покрышек и территориальная близость к уже открытым месторождениям.

В непосредственной близости от границ территории изучения расположены месторождения: Балаковское, Красно-Ярское, Наумовское, где продуктивны мелекесско-верейские и черемшано-прикамские отложения.

На некотором удалении от Соловьевской структуры расположены Рубеженское, Мечеткинское месторождения, где продуктивны тиманско-пашийские и воробьевские отложения [5].

Согласно дополнению к паспорту, основная нефтегазоносность Соловьевской структуры может быть связана с терригенными отложениями воробьевского (пласт D_2vb) и тиманского-пашийского (пласт D_3tm+D_3ps) горизонтов. По аналогии с близлежащими месторождениями на Соловьевской структуре возможно продуктивными являются и мелекесско-верейские и черемшано-прикамские отложения.

Пласт D_2vb воробьевского горизонта

За аналог для подсчета запасов были выбраны результаты исследований, проведенные на Рубеженском месторождении.

Продуктивный пласт D_2vb залегает в кровле воробьевского горизонта, представлен терригенными породами. Песчаники светло-коричневые, средне-крупнозернистые, пористые. Покрышкой являются аргиллиты ардатовского возраста.

При испытании в эксплуатационной колонне воробьевских отложений в скважине 1 Рубежинской в инт. 2344-2358м (абс. отм. -2294,6-2308,6м) получены притоки нефти. Скважина испытывалась на 5 режимах (от 4 мм до 12 мм штуцерах). Дебиты нефти составляют от 60 м³/сут (4мм) до 247 м³/сут (12 мм).

По морфологии ловушки залежь классифицируется как пластовая, сводовая, тектонически экранированная. Размеры залежи – 4,7х1,2 км, высота – 80 м, площадь – 2,99 км².

Пласт D_3tm-ps тиманского-пашийского горизонта

За аналог для подсчета запасов были выбраны результаты исследований, проведенные на Мечеткинском месторождении.

Продуктивный пласт D_3tm-ps залегает в кровле тимано-пашийского горизонта, представлен терригенными породами. Песчаниками серыми, мелкозернистыми. Покрышкой являются плотные известняки франского яруса.

Нефтеносность данного пласта была установлена на Мечеткинском месторождении. При опробовании в скв. №3 в интервале 2677-2679м был получен приток нефти дебитом 39т/сут. на 6мм штуцере. При опробовании скв. №12 из тимано-пашийского горизонта в интервале 2684-2704м был получен приток нефти с водой. Дебит нефти составил 4 т/сут [4].

Залежь пластового, сводового типа, тектонически-экранированная. Размеры залежи – 4,0 х 1,4 км, высота – 55 м, площадь – 3,1 км².

Таким образом, суммарные подготовленные ресурсы нефти категории D_0 по Соловьевской структуре составляют соответственно [5]:

- геологические: 3140,5 тыс.т;

- извлекаемые: 1615,3 тыс.т.

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

1. В разрезе Соловьевской структуры в широком стратиграфическом диапазоне от среднего до верхнего девона выделяются как породы-коллекторы, так и породы-флюидоупоры. Коллекторами являются терригенные отложения тиманско-пашийского и воробьевского горизонтов. Флюидоупорами же служат толщи известняков и глин выше и ниже залегающих пород.
2. Подготовлен паспорт на Соловьевскую структуру в 2013 году по сейсмическим отражающим горизонтам: D₂vb, nD₃k.
3. Исследуемая структура находится в области с установленной нефтегазоносностью. В непосредственной близости от границ территории изучения расположены месторождения: Балаковское, Красно-Ярское, Наумовское, где продуктивны мелекесско-верейские и черемшано-прикамские отложения.

На некотором удалении от Соловьевской структуры расположены Рубеженское, Мечеткинское месторождения, где продуктивны тиманско-пашийские и воробьевские отложения

Промышленная нефтеносность в пределах структуры может быть связана с терригенными отложениями живетского яруса воробьевского горизонта, нижнефранского яруса тиманского-пашийского горизонтов.

Так как Соловьевская структура подготовлена только по отложениям девона, основные перспективы на структуре связаны с тиманско-пашийскими и воробьевскими отложениями, но высока вероятность перспективности среднекаменноугольных отложений.

В пределах Соловьевской структуры в целях поиска залежей УВ в отложениях воробьевского и тамано-пашийских горизонтов, со вскрытием пород рифейских отложений, рекомендуется бурение поисково-оценочной скважины №1 Соловьевская, которая закладывается на сейсмическом профиле

KSN 0708-162b пк. 330 . Проектная глубина – 1680 м, проектный горизонт-рифей. Альтитуда проектной скважины 91м.

Геологические задачи на стадии поисково-оценочного бурения, следующие [8]:

1. литолого-стратиграфическое расчленение разреза;
2. уточнение структурных построений и геологической модели предполагаемых залежей нефти;
3. испытание и опробование перспективных интервалов разреза;
4. оценка их добывных возможностей;
5. определение подсчётных параметров;
6. подсчет запасов нефти категорий C_1 и C_2 ;
7. геолого-экономическая оценка запасов выявленного месторождения;

Перед проектной скважиной стоят следующие задачи:

1. подтверждение геологической модели Соловьевской структуры;
2. открытие залежей нефти в тиманско-пашийских и воробьевских отложениях;
3. определение емкостно-фильтрационных характеристик коллекторов;
4. определение положения ВНК, при его вскрытии, путем опробования;
5. определение подсчетных параметров и подсчет запасов по категориям C_1+C_2 .

С целью изучения литологического состава и коллекторских свойств пластов в разрезе нефтегазоносных пластов коллекторов в поисково-оценочных скважинах рекомендуется провести комплекс геолого-геофизических, гидродинамических, геохимических и других исследований.

Заключение

Анализ собранных геолого-геофизических материалов показал, что Соловьевская структура является перспективной на обнаружение залежей УВ в отложениях девона и карбона. Основные предполагаемые залежи углеводородов связывают с отложениями тиманско-пашийского и воробьевского горизонтов.

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

Проектная глубина скважины №1 Соловьевская составляет 1680 м, проектный горизонт - рифей.

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 получении промышленных притоков и подтверждении нефтегазоносности Соловьевской структуры, будет открыто месторождение, которое по объему запасов, возможно, будет являться мелким.

Таким образом, ресурсная база Саратовской области будет увеличена.

Список использованных источников

- 1 Габриэлянц, Г.А. Геология нефтяных и газовых месторождений: Учебное пособие / Г.А. Габриэлянц. - М.: Недра, 1984г.-285с.
- 2 Коган, Я.Ш., Отчет: «Проведение полевых сейсморазведочных работ МОГТ 2D на лицензионном участке Берёзовский в объёме 155 пог. км, обработка и интерпретация полученных данных с целью подготовки объектов под глубокое бурение»/ Я.Ш. Коган.- ОАО «Саратовнефтегеофизика», г. Саратов, 2013 г.- 36с.
- 3 Лазарев, В.В. Геология [Текст]: Учебное пособие / В.В. Лазарев. - Волгоград: ИнФолио, 2010г. - 384с.
- 4 «Дополнение к паспорту на Соловьевскую структуру, подготовленную сейсморазведочными работами МОГТ-2D к поисковому бурению в пределах Березовского лицензионного участка (Саратовская область)». ООО «УК «КорСарНефть», Москва, 2017г.- 71с.
- 5 Отчет: «Переинтерпретация сейсморазведочных работ разных лет МОГТ-2D в объеме 1038,77 пог. км профилей Березовского ЛУ», ООО «УК «КорСарнефть»,г.Москва, 2017г.- 86с.

- 6 Шебалдин, В.П. Тектоника Саратовской области / В.П. Шебалдин.- ОАО «Саратовнефтегеофизика», Саратов, 2008г.- 40с.
- 7 «Временное положение об этапах и стадиях геологоразведочных работ на нефть и газ. Временная классификация скважин, бурящихся при геологоразведочных работах и разработке нефтяных и газовых месторождений (залежей)». г Москва, 2001 г.- 17с.
- 8 Руководящий документ. Порядок отбора, привязки, хранения, движения и комплексного исследования керна и грунтов нефтегазовых скважин. РД 39-0147716-505-85, Москва, 1986г.- 18с.
- 9 Колотухин, А.Т. Волго-Уральская нефтегазоносная провинция/ А.Т. Колотухин, И.В. Орешкин, С.В. Астаркин, М.П. Логинова, Саратов, ООО Издательский Центр «Наука», 2014г.-40 с.