

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
Южно-Романовской структуре
(Урожайный-2 лицензионный участок)**

АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

студента 6 курса, 611 группы, заочной формы обучения
геологического факультета
специальности 21.05.02 «Прикладная геология»
специализация «Геология нефти и газа»
Данилова Руслана Сергеевича

Научный руководитель

кандидат геол.-мин. наук, доцент

А.Т.Колотухин

Заведующий кафедрой

доктор геол.-мин. наук, профессор

А.Д. Коробов

Саратов 2024

Введение

С начала 90-х годов нефтегазовая промышленность России оказалась в ситуации, когда темпы прироста разведанных запасов углеводородов стали отставать от темпа их добычи. В настоящий момент, на этих территориях основной упор делается на поиск и обнаружение небольших и средних месторождений нефти и газа при проведении нефтегазопромысловых работ. Одной из перспективных структур, для открытия месторождения УВ является Южно-Романовская структура.

В административном отношении территория, на которой расположена административно-территориальная единица «Южно-Романовская», относится к Саратовской области Фёдоровского района. Районный центр находится на юго-восток от исследуемого участка в 10 км поселок городского типа Мокроус, д. Сырт-Смоленка на западе в 3 км от участка.

Структура подготовлена сейсморазведкой МОГТ-3Д в 2010 г. по ОГ: кровле воробьевского горизонта (D_2vb-V), подошве муллинского (nD_2ml), упинского (nC_{1up}) и алексинского (nC_{1al}) горизонтов.

Оказалось, что продуктивность отложений подтверждена находками залежей нижнего карбона, среднего Девона и верхнего Девона на месторождениях: Тамбовском, Соболевском, Северо-Васнецовском, Васнецовском, Любимовском, Мечеткинском, Лебедевском.

Дипломная работа посвящена геологическим особенностям поисково-оценочного бурения на Южно-Романовской структуре.

Дипломная работа включает в себя введение, четыре главы, заключение и состоит из 53 страниц текста, два рисунка, семь графических приложений и четыре таблицы. Список использованных источников содержит 16 наименований.

Основное содержание работы

Территория Саратовского Заволжья, в пределах которой расположен исследуемый район, была изучена с помощью гравиметрических измерений в 1947-48 годах. В 1960-1963 гг. - электроразведочные работы. Геологическая

съемка выполнена в 1965 г. С 1963 г. по 1979 г. целью изучения глубинного строения и оценки перспектив нефтегазоносности выполнены следующие виды исследований: гравиметрическая, геохимическая и аэромагнитная съемки [1, 2].

Проводятся работы по сейсморазведке МОГТ с 1970 года, а к 1977 году вся территория рассматриваемого участка оказалась покрытой сейсмическими исследованиями МОГТ. В 1977 году были проведены опытно-методические работы, по результатам которых рекомендованы изменения в методике полевых сейсморазведочных работ.

В 1980 году изучен рассматриваемый участок сейсморазведочными работами МОГТ. Основными объектами исследования являются погребенные девонские структуры и структуры приуроченные к локальным вершинам фаменско-турнейского и визейско-башкирского краевого (барьерного) рифа.

С помощью структурного бурения удалось провести работы только в юго-западной части Урожайного-2 участка, на котором пробурено 15 скважин в пределах Лебедевской площади. Глубина забоя этих скважин составляет 488-554 м. Изучен разрез неогена, мела и юры.

На Урожайном-2 лицензионном участке сейсмическими работами МОГТ-2Дв 2008г. переобработано и переинтерпретировано 460,27 пог. км, по результатам переинтерпретации построены структурные карты по отражающим горизонтам pR_2^t , pC_2^{ks} , pC_2^{mk} , nC_1^{al} , nC_1^{up} , nD_3^{sr} , nD_2^{vb} и карты толщин отложений между отражающими горизонтами $nC_1^{al}-nC_2^{mk}$, $nD_3^{sr}-nC_1^{up}$ и $nD_2^{vb}-nD_3^{sr}$, над гребнем франского и фаменско-турнейского краевых рифов по отложениям нижнего карбона закартирован ряд структурных террас, в пределах которых намечены приподнятые зоны амплитудой до 25 м [3].

В 2010г. обработано и переинтерпретировано 350 пог. км профилей МОГТ-3Д и подготовлен паспорт на Южно-Романовскую структуру по отражающим горизонтам терригенного девона и нижнего карбона [4].

Литолого-стратиграфическая характеристика разреза Южно-Романовской структуры приводится на основании данных бурения, кернового материала и

геофизических исследований соседних скважин на Тамбовском, Соболевском, Северо-Васнецовском, Васнецовском и др. месторождениях.

В геологическом строении исследуемой территории присутствуют отложения различных возрастов - мезозойско-кайнозойские и палеозойские осадки.

Протерозойские (рифейские) горные породы, такие как кварциты, кварцитопесчаники, кварцевые и кварцево-глауконитовые песчаники с прослоями алевролитов и аргиллитов, были обнаружены в скважинах на Отроговской, Степновской, Розовской и других территориях, находящихся в пределах Степновского сложного вала, расположенного к северо-западу от указанного участка.

На эродированной поверхности верхнепротерозойских отложений располагается карбонатно-терригенный комплекс.

В палеозое представлены пермская, каменноугольная и девонская эратемы. В разрезе мезозойской эратемы вскрыты отложения триасового, юрского и мелового возрастов, а в кайнозойской – неогеновые и четвертичные.

Из-за сложного строения разреза его структура имеет сложную структуру, обусловленную размытыми слоями, перерывами и другими факторами.

Наличие в этом разрезе пород-коллекторов и чехла, возможно, из отложений нижнего карбона, среднего и верхнего девона, может привести к разработке подходящих коллекторов для роста углеводородов.

Геологические особенности Урожайного-2 лицензионного участка выделяются своим расположением на пересечении комплексного Степновского вала и бортовой зоны Прикаспийской впадины. По южной границе Степновского сложного вала проходит средне-верхнефранский тектоно-седиментационный уступ Прикаспийской впадины. [5].

Исследуемый участок начал формироваться в рифейско-вендскую эпоху, когда сформировался Пачелмско-Саратовский авлакоген. Развитие авлакогена сопровождалось образованием серии протяженных грабенов и горстов, отделенных друг от друга дизъюнктивными нарушениями. На рубеже позднего

протерозоя произошла необычная инверсия тектонических процессов, сопровождающаяся интенсивным размывом накопленных отложений [5,6].

По сейсмическим данным, к югу от исследуемого участка, в полосе развития нижнепермского тектоно-седиментационного уступа, толщина рифейско-вендских пород достигает 2,5-3,0 км. Возможно, здесь в разрезе появляются и нижнепалеозойские отложения.

В период палеозойской эры начинается формирование Рязано-Саратовского прогиба над авлакогеном. Девонский период наследует погребенную структуру протерозойских блоков и поэтому, из-за различий в темпах прогибания, Степновский сложный вал начинает развиваться как положительная структура, а Прикаспийская впадина – как отрицательная. Но до начала саргаевского времени четкой границы между ними не существует. Данные бурения свидетельствуют об общем нарастании толщин отложений терригенного девона в южном направлении.

Тектонические процессы, произошедшие во времена предъюрской и преднеогеновой эр, не оказали значительного влияния на формирование сложной структуры участка Урожайный-2.

Южно-романовская структура в отложениях среднего девона и пашийского горизонта верхнего девона представляет собой блоковое поднятие, ограниченное грабенами с северо-запада и северо-востока, а также двумя сбросами с юго-востока. Разрывные нарушения образовались в результате предтимаанской фазы тектогенеза. Структура по кровле V-пласта воробьевских отложений оконтурена изогипсой -3960 м, размеры составляют 4,0×0,8-1,3 км, амплитуда – 80 м. Свод поднятия осложнен двумя вершинами - юго-западной и северо-восточной. Юго-западная вершина структуры по кровле V-пласта оконтурена промежуточной изогипсой -3950 м, её размеры равны 1,6×1,1-1,2 км. Амплитуда -70 м. Северо-восточная вершина структуры осложнена тектоническими нарушениями. С северо-востока она ограничена грабеном, амплитуда которого составляет 20-50 м, с юго-востока – сбросом амплитудой 20-30м. По кровле V-пласта воробьевских отложений данная вершина

оконтурена промежуточной изогипсой -3950 м, её размеры равны 1,3×0,7-0,8 км, амплитуда более 30 м.

Размеры и строение Южно-Романовской структуры по подошве муллинских отложений (nD₂ml) сохраняются.

Юго-западная вершина оконтурена изогипсой -3880 м, размеры составляют 1,5×1,1 км. Амплитуда - 120 м. По подошве муллинских отложений размеры и амплитуда северо-восточной вершины остаются без изменений.

В пределах нижнего карбона наблюдается уникальное образование на локальной вершине краевого рифа, которое сохраняется лишь на юго-западной вершине структуры, образованной во времена девона за счет отложений терригенного происхождения.

Южно-Романовская структура по подошве упинских отложений оконтурена промежуточной изогипсой на глубине -2670 м. Ее размеры составляют 1,6×1,0 км, а амплитуда достигает 40 м. Подошва алексинских отложений также ограничена изогипсой на глубине -2560 м, при этом ее размеры – 1,5×0,7-1,0 км, и амплитуда равна 20 м.

Участок Урожайный-2 представляет собой лицензионную территорию в степновском нефтегазоносном районе Нижневолжской нефтегазоносной области, находящейся в составе Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. В пределах контура участка находятся Тамбовское и Соболевское месторождения. В непосредственной близости от ЛУ, в аналогичных геологических условиях, выявлен ряд месторождений, залежи на которых связаны с девонскими отложениями (Северо-Васнецовское, Васнецовское, Любимовское, Мечеткинское и др.)[4].

Отложения связаны с геологическими особенностями, такими как структурные и литологические особенности, тектонические экранированные образования и комбинированные ловушки.

На Мечеткинском месторождении продуктивными являются газоносный клинцовский, нефтегазоносный воробьевский (пласт V), газоконденсатный ардаатовский (пласт IVa), нефтегазоносный тиманский-пашийский (пласты VII,

V, IV, III) горизонты. Залежи приурочены к структурно-литологическим, тектонически экранированным, комбинированным ловушкам.

На газоконденсатном месторождении Тамбовском находятся уникальные ардатовские (пласты IV и IVA) и воробьевские (пласт V) отложения, которые являются наиболее продуктивными на данном месторождении.

На Соболевском месторождении, где залежь нефти в бобриковском горизонте приурочена к структуре облекания над краевым рифом франского возраста. Тип залежи – пластовая сводовая.

С учетом особенностей геологической структуры и данных о месторождениях, расположенных на сопредельных территориях, прогнозируется наличие УВ в песчаных коллекторах бобриковского, пашийского, ардатовского, воробьевского горизонтов, а также в карбонатных коллекторах заволжско-малевских и ардатовских отложений. Фазовое состояние УВ принято нефтяным.

Подготовленные ресурсы D_0 нефти и растворенного газа оцениваются [4]: 4347 тыс. тонн нефти и 845 млн m^3 растворенного газа. Ожидаемые извлекаемые ресурсы равняются 1957 тыс. тонн нефти и 380 млн m^3 растворенного газа.

По анализу прямых признаков нефтегазоносности, установленных как в пределах рассматриваемой территории, так и на соседних площадях, в пределах Южно-Романовской структуры можно прогнозировать нефтяные залежи в терригенно-карбонатных породах среднего и верхнего девона (воробьевских, ардатовских, тимано-пашийских отложениях) и нижнего карбона (бобриковских и турнейских отложениях).

Ожидается обнаружение углеводородных отложений различных типов, таких как природные резервуары, пластовые образования, сводовые структуры и тектонически экранированные зоны.

Основанием для постановки поисково-оценочного бурения в пределах Урожайного-2 лицензионного участка является подготовленная сейсмическими

работами МОГТ-3Д Южно-Романовская структура по отражающим горизонтам D_2vb-V , nD_2ml , nC_{1up} и nC_{1al} горизонтов.

С целью обнаружения и выявления нового месторождения нефти и газа и оценки его запасов по сумме категорий C_1 и C_2 рекомендуется бурение 2 поисково-оценочных скважин на подготовленной Южно-Романовской структуре.

Скважину №1 рекомендуется заложить в своде юго-западной вершины структуры на сейсмопрофиле 549101, с проектной глубиной - 3990 м, с проектным горизонтом - черныярский.

Скважину № 2 рекомендуется пробурить в северо-восточной вершине на сейсмопрофиле 591101. Проектная глубина скважины составит 4050 метров, а проектнй горизонт — черныярский.

Из-за отсутствия структурной ловушки в отложениях бобриковского, малевского, заволжского и карбонатах ардаатовского возраста, целью бурения скважины №2 является опоиcкование терригенных отложений пашийского, ардаатовского и воробьёвского возраста, как показано на приложении Г.

На поисково-оценочное бурение возлагаются следующие геологические задачи:

- изучить литологию и стратиграфию разреза;
- определить морфологию и геологическое строение нефтегазоперспективной структуры, характер насыщения пластов-коллекторов, положения контактов газ-нефть-вода;
- определить фильтрационно-емкостные свойства коллекторов;
- определить физико-химические свойства и состав пластовых флюидов;
- определить (подсчитать) запасы углеводородов и открыть месторождение углеводородного сырья.

Чтобы достичь поставленных целей, в скважинах рекомендуется провести ряд исследований: отбор керна и шлама, геофизические исследования (ГИС), геолого-технологические исследования (ГТИ), опробование и испытание, гидродинамические и лабораторные исследования.

При получении притоков подземных вод из скважины должны быть определены химический состав краевых и подошвенных подземных вод, содержащихся в них бора, йода, брома, калия, магния, рубидия, лития, стронция, цезия и др., а так же состав растворённого в воде газа, дебита воды, давление, температура и коэффициент упругости вод, газосодержание и другие показатели для обоснования проведения специальных геологоразведочных работ с целью оценки запасов подземных вод и определения возможности использования их для извлечения полезных компонентов или для теплоэнергетических, бальнеологических и иных нужд.

Заключение

В результате анализа данных сейсморазведки методом МОГТ-3D, геологических сведений, полученных при предыдущих полевых работах, а также данных геофизических исследований, проведённых на лицензионном участке «Урожайный-2», был выявлен перспективный объект для поискового бурения — Южно-Романовская структура.

По аналогии с нефтегазоносными комплексами, которые были обнаружены на месторождениях Степновского сложного вала, а также по результатам испытаний скважин на соседних территориях, можно предположить, что в отложениях среднего, верхнего девона и нижнего карбона есть промышленные залежи углеводородов.

На подготовленной к поисковому бурению структуре рекомендуется пробурить две поисково-оценочные скважины. Это поможет обнаружить залежи углеводородов в девонских и нижнекаменноугольных пластах.

Если при бурении поисково-оценочных скважин будут обнаружены промышленные притоки углеводородов, это позволит определить типы выявленных залежей и оценить их промышленную значимость. В таком случае подготовленные ресурсы D_0 будут переведены в категорию запасов C_1+C_2 , и возникнет необходимость провести дополнительную разведку.

При получении притока ожидаемый прирост извлекаемых запасов нефти в результате поисково-оценочных работ по категории C_1+C_2 составит геологические – 4347 тыс. т. и извлекаемые 1957 тыс. т.

Список использованных источников

1. Зайдельсон, М.И. и др. Закономерности размещения и условия формирования залежей нефти и газа Волго-Уральской области // М.И. Зайдельсон, С.Я. Вайнбаум, Н.А. Копрова и др. Т. V Куйбышевское Поволжье. М.: Недра, 1973. – 296 с.
2. Аниканов, А.Ф. и др. Отчет о работах Степновской сейсморазведочной партии № 0296 «Выявление и подготовка объектов под поисково-разведочное бурение по отложениям карбона и девона на Степновском сложном вале»//А.Ф.Аниканов, В.В. Ряховский. ОАО «Саратовнефтегеофизика». - Саратов, 1996. – 206 с.
3. Симоненко, И.В. и др. Переобработка и переинтерпретация сейсморазведочных материалов МОГТ-2Д и данных ГИС на Урожайном-2 лицензионном участке с целью выявления перспективных на нефть и газ объектов.//И.В.Симоненко, В.Н.Гах. –Саратов, 2008. – 366 с.
4. Федорчук, Р.А. и др. Отчет «Обработка и интерпретация материалов полевых сейсморазведочных работ МОГТ-2Д на Урожайном-2 лицензионном участке с целью подготовки к поисковому бурению перспективных на нефть и газ объектов». // Р.А. Федорчук, В.Н. Гах. ОАО «Саратовнефтегеофизика», г. Саратов 2010. – 388 с.
5. Шебалдин, В.П. Тектоника Саратовской области.//В.П. Шебалдин.ООО «Саратовнефтегеофизика». -Саратов, 2008.–40 с.
6. Лукашов, А.И. Изучение разрывных нарушений в девоне Ближнего Саратовского Заволжья и их влияние на строение залежей нефти и газа. //А.И. Лукашов.-Саратов, 1973. – 207 с.