

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 Ореховской
структуре (Оренбургская область)**

АВТОРЕФЕРАТ

студента 6 курса, 611 группы, заочной формы обучения

геологического факультета

специальности: 21.05.02 - «Прикладная геология»

специализация «Геология нефти и газа»

Чернышова Егора Михайловича

Научный руководитель

кандидат геол.-мин. наук, доцент

В.М. Мухин

Зав. кафедрой

доктор геол.-мин.наук, профессор

А.Д. Коробов

Саратов 2021

ВВЕДЕНИЕ

Оренбургская область является одним из старейших нефтегазоносных регионов в Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. К 2012г. открыто 249 месторождений, из них на 7 месторождениях запасы выработаны и на 15 месторождениях запасы списаны (В.С. Шеин, 2012). На 2013 г. подготовлены к бурению 165 структур с перспективными ресурсами 222млн.т. нефти, 646млрд.м³ газа и 81 млн.т. конденсата (Российские недра, 2013). Для увеличения запасов необходимо опосредованно искать неохваченные участки недр и их разбуривать. Одним из таких участков является Ореховская структура, входящая в состав Ореховского лицензионного участка.

В административном отношении Ореховская структура расположена в Северном районе Оренбургской области.

Ореховская структура подготовлена к бурению по результатам проведения сейсморазведочных работ МОГТ-3Д, выполненных в 2010 г. по отражающим горизонтам D₃dn-lb, D₃zv, T (C₁t) и У(C₁bb). Площадь Ореховского лицензионного участка исследована более детально, подтверждены новые структуры, представляющие нефтеперспективность.

Промышленная нефтеносность Северо-Кинельского нефтегазоносного района, к которому относится Ореховская структура, доказана открытиями ряда месторождений Пашкинское, Домосейкинское, Кирсановское, Черновское, Бавлинское и др. углеводородов (УВ) в отложениях девона, карбона и перми.

Основные перспективы открытия залежей углеводородов связаны с отложениями франского, фаменского, турнейского и визейского ярусов.

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

Объем работы. Дипломная работа состоит из введения, 4 глав, заключения и содержит 47 страниц текста, 3 рисунков, 1 таблицы, 7 графических приложений. Список использованных источников включает 19 наименований.

Основное содержание работы

Геологические исследования территории начались с 30-х гг. прошлого века с геологической съемки. За все время изучения территории были проведены: структурное бурение. Региональные геофизические исследования (электроразведочные работы методом ВЭЗ, наземные магнитометрические исследования, гравиметрическая съемка, аэромагнитные исследования). В результате проведенных работ установлена северная граница Серноводско-Абдулинского авлакогена, выявленного Пашкинско-Фоминовский выступ фундамента. Туймазино-Бавлинский грабен и одноименный вал.

Сейсморазведочные работы МОГТ проводятся с 1989 г., на основании этих работ было подготовлено к глубокому бурению ряд поднятий.

В 2010 г при проведении поисковых и детальных сейсморазведочных работ МОГТ-2Дв пределах Ореховского лицензионного участка были подготовлены 5 объектов под поисковое бурение: Ореховская, Татьяновская, Маловская, Диковская и Почкаланская структуры. Ореховская структура подготовлена к бурению по результатам проведения сейсморазведочных работ МОГТ-3Д, выполненных в 2010 г. по отражающим горизонтам: nD_3 sr, D_3dn -lb, D_3zv , T (C_1t), Y (C_1bb).

Площадь Ореховского лицензионного участка исследована более детально, подтверждены новые структуры, представляющие нефтеперспективность.

В геологическом строении рассматриваемой территории принимают участие породы кристаллического фундамента, девонской, каменноугольной, пермской и четвертичной систем.

Самые древние вскрытые отложения – архейская и протерозойская акротемы, представленные гранитогнейсами, аргиллитами, алевролитами и песчаниками.

Палеозойская эратема представлена девонской, каменноугольной и пермской системами.

Девонская система представлена средним и верхним отделами. В нижний отдел входят эйфельский и живетский ярусы, в верхний отдел – франский и

фаменский ярусы.

В каменноугольной системе несогласно залегающей на породах фаменского яруса выделяются нижний, средний и верхний отделы. В нижний отдел входят турнейский, визейский и серпуховский ярусы. В средний отдел входят башкирский и московский ярусы.

Отложения пермской системы представлены приуральским, биармийским и татарским отделами. Приуральским отдел представлен ассельским, сакмарским, артинским, кунгурским и уфимским ярусами. Биармийский отдел представлен казанским ярусом.

Кайнозойская эратема представлена четвертичной системой.

Разрез на изучаемой территории является сложным, отмечается чередование терригенных и карбонатных комплексов, карбонатные комплексы представлены известняками, доломитами, мергелями, а также органогенными, известняками; в терригенных комплексах наблюдается чередование разных типов пород – глин, алевролитов, песчаников и часто пластов известняков. Невыдержанность пород по разрезу, есть перерывы в осадконакоплении, полностью выпадает из разреза мезозойская и большая часть кайнозойской эратем.

В разрезе девонских и каменноугольных отложений развиты породы коллекторы и флюидоупоры, которые формируют преимущественно пластовые резервуары, содержащие залежи углеводородов.

В региональном тектоническом плане Ореховский ЛУ расположен в пределах юго-восточного склона Волго-Уральской антеклизы. По кристаллическому фундаменту район находится в зоне сочленения южного склона Южно-Татарского свода и Серноводско-Абдулинского авлакогена [1,2].

На южной ступени Пашкинско-Фоминовском выступе Серноводско-Абдулинского авлакогена закартированы структуры Татьянаовская (V, V^a, V^b, V^B), Маловская (XIV), Ореховская (IX, IX^a, IX^b, IX^B).

Все закартированные поднятия по терригенному девону с некоторыми изменениями конфигураций находят свое отображение по кровле данковско-

лебедянских и заволжских отложений. Гипсометрическое положение поверхности данковско-лебедянских отложений меняется от минус 1130 м на севере лицензионного участка в районе Макеевской локально-замкнутой структуры (I) до минус 1410 м на крайнем юге. Соответственно гипсометрическое положение поверхности заволжских отложений меняется от минус 1040 м до минус 1340 м.

На большей части северной ступени толщина этого комплекса составляет 340 м, уменьшаясь на локальных приподнятых участках до 330 м. Увеличение толщин интервала $D_3^{kn}-D_3^{dn-lb}$ отмечается на западе ЛУ до 360 м и на юге северной ступени до 350 м. Большая часть территории южной ступени характеризуется значениями толщин интервала $D_3^{kn}-D_3^{dn-lb}$ менее 330 м. В то же время, Ореховскому, Татьяновскому и Маловскому выступам по фундаменту соответствуют зоны увеличенных толщин этого интервала (до 350 м). Возможно, что увеличение толщин интервала $D_3^{kn}-D_3^{dn-lb}$ связано с развитием построек органогенного типа в отложениях данковско- лебедянского возраста.

Структурная поверхность по отражающему горизонту Т, приуроченному к кровле турнейского яруса нижнего карбона в основном повторяет структурный план нижележащих отложений. Гипсометрическое положение данного комплекса меняется от минус 970 м в районе Макеевской локально-замкнутой структуры (I) до минус 1240 м на крайнем юге лицензионного участка. Структурные объекты, закартированные по девонским отложениям находят своё отображение и по вышележащим каменноугольным отложениям со значительным уменьшением проявления дизъюнктивной тектоники.

Структурный план по отражающему горизонту У, приуроченному к кровле терригенной толщи бобриковского горизонта, практически идентичен нижележащему. Гипсометрическое положение поверхности меняется от минус 940-950 м в районе выявленных поднятий в северном блоке изучаемой территории до минус 1210 м на крайнем юге района работ.

Территория Ореховского лицензионного участка, согласно нефтегазогеологическому районированию, расположена в пределах Северо-

Кинельского нефтегазоносного района Волго-Уральской нефтегазоносной провинции [3].

Промышленная нефтеносность Северо-Кинельского нефтегазоносного района доказана открытиями ряда месторождений УВ в отложениях девона, карбона и перми.

По данным бурения и сейсморазведочных работ в пределах Южно-Татарского свода повсеместно распространен пашийский горизонт. Однако, пласт-коллектор D_0 , представленный песчаниками, глинисто-алевролитовыми породами установлен на локальных участках, имеющих субширотное и северо-восточное простирание. Эффективная толщина пласта составляет 1-8 м. Глубины залегания продуктивного пласта на Домосейкинской площади составляют 1779-1783 м (скв. №10 Домосейкинская), 1911-1914 м (скв. №100 Домосейкинская), на Сокской площади - 1828-1842 м (скв. №129 Сокская). Отложения пашийского горизонта повсеместно перекрыты нижней пачкой аргиллитов тиманского возраста, которые являются региональной покрывкой.

Пласты-коллекторы фаменского яруса (Дф-1) и заволжского надгоризонта (Зл-1) представлены известняками органогенными, в различной степени перекристаллизованными, местами глинистыми и доломитизированными. Глубины залегания продуктивного пласта на Пашкинской площади (скв. №2 Пашкинская) составляют 1280-1896 м (Зл-1) и 1370-1385 м (Дф-1).

Их максимальные эффективные толщины в пределах Южно-Татарского свода составляют до 25 м для пласта Дф-1 и до 15 м для пласта Зл-1. Между собой пласты-коллекторы разделены пачкой плотных известняков (нижнезаволжский репер).

В турнейском ярусе выделяется карбонатный пласт-коллектор T_1 , соответствующий кизеловскому горизонту. Данный пласт развит на большей части рассматриваемой территории и представлен органогенными известняками. В продуктивных пластах отмечается линзовидное переслаивание пористых и плотных пород, причем их толщины меняются. Эффективная толщина пласта T_1 составляет 19-42 м. Глубина залегания продуктивного

пласта на Пашкинской площади составляет 1190-1206 м (скв. №2 Пашкинская), на Кирсановской площади - 987-1007 м (скв. №141 Восточно- Кирсановская), 1014-1019 м (скв. №117 Западно-Кирсановская), на Черновской площади - 1076-1082 м (скв. №139 Черновская). Отложения кизеловского горизонта повсеместно перекрыты глинистыми породами бобриковского горизонта мощностью 3-23 м, которые являются региональной покрывкой.

На исследуемой территории выделяется пласт-коллектор Б₂бобриковского горизонта. Отложения представлены песчаниками среднезернистыми, массивными, переходящими местами в плотные аргиллиты. Эффективная толщина пласта составляет 1-8 м. Глубины залегания продуктивного пласта на Пашкинской площади составляют 1362-1374 м (скв. №2 Пашкинская), на Сокской площади - 1322-1325 м (скв. №130 Сокская). Данный пласт повсеместно перекрыт плотными карбонатными породами тульского горизонта или глинистыми породами верхней части бобриковского горизонта толщиной 1-5 м (редко 10- 12 м), которые являются покрывкой.

В пределах Ореховского лицензионного участка месторождений УВ не выявлено. По результатам прошлых лет к глубокому бурению подготовлены Ореховская, Сударовская и Диковская структуры.

В непосредственной близости от участка находятся Пашкинское, Домосейкинское, Кирсановское, Черновское, Бавлинское и др. месторождения.

Пашкинское месторождение расположено в пределах Пашкинского выступа южного склона Татарского свода. Месторождение нефти открыто скважиной №2 в породах фаменского и турнейского ярусов. Залежи относятся к пластово-сводовому типу. На Пашкинском месторождении залежи нефти приурочены к карбонатным отложениям турнейского (пласт Т₁), фаменского (пласт Дф-1) ярусов и заволжского надгоризонта (пласт Зл-1). Все три продуктивных пласта вскрыты скв. №2 Пашкинской. Дебиты нефтисоставили: 25,5 м³/сут (пласт Т₁), 9,6 м³ /сут (пласт Зл-1), 5,0 м³/сут (пласт ДФ-1).

В пределах Домосейкинского месторождения нефтяные залежи установлены в турнейском ярусе (пласт Т₁) нижнего карбона и в пашийском

горизонте (пласт D_0) верхнего девона. Промышленная нефтеносность была установлена по результатам опробования скв. №№1, 100, 102 Домосейкинских. Дебиты нефти составили: $3,0 \text{ м}^3/\text{сут}$ (пласт T_1), $7,0-10,0 \text{ м}^3/\text{сут}$ (пласт D_0).

На Кирсановском месторождении признаки нефтеносности отмечены практически во всех стратиграфических комплексах. Залежи относятся к типу массивных и приурочены к локальным поднятиям. Нефти относятся к классу тяжелых с высоким содержанием серы, парафина и смол. На Кирсановском месторождении залежи нефти приурочены к отложениям франско-турнейского комплекса (пласт T_1). Нефте вмещающие породы представлены известняками неоднородными, преимущественно органогенно-обломочными, трещиноватыми, плитчатыми, участками кавернозными. Промышленная нефтеносность была установлена по результатам опробования скв. №117 Западно-Кирсановской, №133 и №141 Восточно-Кирсановских и №№119, 120, 121, 144, 147 Игнашкинских. Дебит нефти составил от $3,6 \text{ м}^3/\text{сут}$ (Западно-Кирсановская) до $30,0 \text{ м}^3/\text{сут}$ (Игнашкинские) и $46,8 \text{ м}^3/\text{сут}$ (Восточно-Кирсановские).

В пределах Черновского месторождения нефтяные залежи установлены в турнейском ярусе (пласт T_1), представленном кавернозно-пористыми, трещиноватыми разностями известняков. Промышленная нефтеносность была установлена по результатам опробования скв. №139 Черновской. Дебит нефти составил $10 \text{ м}^3/\text{сут}$.

Бавлинское месторождение в разрезе палеозоя нефтепроявления различной интенсивности установлены по целому ряду горизонтов терригенного и карбонатного девона и карбона. В процессе бурения разведочных скважин в последние годы установлены признаки нефтеносности, приуроченные к верхнерифейским отложениям. Наличие нефтепроявлений отмечено в скв. 16 и 20012 Бавлинского месторождения, а в скв. 7 Сулинской площади - пленки нефти в буровом растворе и углеводородного газа во флюид.

На Байтуганском месторождении - нефтяные залежи открыты в окско-башкирских отложениях (пласты A_4 , A_{4-2} , Sp), приуроченные к доломитам и

известнякам. Нефтепроявления отмечены также в верейском горизонте и сакмарском ярусе. Залежи относятся к типу массивных.

На Фоминовском месторождении скважина №1 выявила залежь в отложениях тульского горизонта нижнего карбона и явилась первооткрывательницей Фоминовского месторождения. Бурение глубоких скважин установило многопластовый характер Фоминовского поднятия.

На Сокском месторождении залежи нефти содержатся в визейском, франско-турнейском и эйфельско-франском комплексах.

Приуроченность Ореховского лицензионного участка к Северо-Кинельскому нефтегазоносному району, наличие месторождений, расположенных в непосредственной близости, а также результаты проведенных исследований позволяют дать высокую оценку перспективности данного района на поиски месторождений УВ.

Всего по Ореховской структуре извлекаемые ресурсы категории D₀ составляют: нефть-1280тыс.тн; растворенный газ- 493млн.м³.

По данным обработки сейсмических материалов девонской части разреза удалось локализовать Ореховскую площадь возможной нефтеносности, приуроченную к породам пашийского, семилукско-саргаевского, данковско-лебедянского и заволжского возраста. В каменноугольном комплексе пород наиболее перспективны пласты- коллекторы кизеловского, бобриковского возраста.

С целью выявления залежей нефти и растворенного газа в отложениях девона и карбона, оценка промышленной значимости открытых залежей в рассматриваемом комплексе пород, подсчет запасов по категории C₁ и C₂, в пределах Ореховской многокупольной структуры рекомендуется заложение четырех поисково-оценочных скважин №№1, 2, 3, 4.

Поисково-оценочная скважина №1 Орех. закладывается в присводовой части структуры IX в 1,5км западнее от скважины №15 Пашкинской, с проектной глубиной - 1900м, проектным горизонтом - ардатовским, с целью выявления залежей УВ в девонских и каменноугольных отложениях и

подтверждения сейсмических построений на поднятии IX.

Зависимая поисково-оценочную скважину №2 Орех. рекомендуется заложить в центральной части структуры поднятия XI^a в 4,5 км на юго-запад от проектной скважины №1 Орех., с проектной глубиной - 1900 м, проектным горизонтом -ардатовским, с целью выявления залежей УВ в девонских и каменноугольных отложениях и подтверждения сейсмических построений на поднятии IX^a.

Зависимая поисково-оценочную скважину №3 Орех.рекомендуется заложить в центральной части структуры поднятия XI^b в 1,25 км южнее скважины №16 Пашкинской, с проектной глубиной - 1900 м, проектным горизонтом - ардатовским, с целью выявления залежей УВ в девонских и каменноугольных отложениях и подтверждения сейсмических построений на поднятии IX^b.

Зависимая поисково-оценочную скважину №4 Орех. рекомендуется заложить в центральной части структуры поднятия XI^b в 2,5 км на восток от проектной скважины №2 Орех., с проектной глубиной - 1900 м, проектным горизонтом - ардатовским, с целью выявления залежей УВ в девонских и каменноугольных отложениях и подтверждения сейсмических построений на поднятии IX^b.

Для решения поставленных геологических задач предусматриваются [4-8]:

- отбор керна, шлама, проб нефти, газа, конденсата, воды и их лабораторное изучение;
- промыслово-геофизические исследования скважин и их качественная и количественная интерпретация;
- геохимические, гидродинамические, гидрогеологические и другие виды исследований скважин в процессе бурения, опробования, испытания и пробной эксплуатации.

В результате проведения рекомендованных поисково-оценочных работ будут оценены запасы категорий C₁ и C₂ и определена необходимость дальнейших разведочных работ.

Заключение

В 2010 г. сейсморазведочными исследованиями МОГТ-3D в пределах Северо-Кинельского нефтегазоносного района уточнено строение Ореховского лицензионного участка и была подготовлена рекомендация по проведению поисково-оценочного бурения Ореховская структура. В результате этих работ на Ореховской структуре выявлены четыре перспективных блока: северный, восточный и два южных.

В пределах Ореховского лицензионного участка, получены новые геологические данные, позволяющие более четко оценить перспективы нефтегазоносности исследуемого участка.

Результаты сейсморазведочных работ совместно с материалами глубокого бурения на Пашкинском, Домосейкинском, Кирсановском, Черновском, Бавлинском и др. месторождениях (структурах), а также результаты проведенных исследований позволяют прогнозировать на Ореховской структуре пластовые сводовые залежи углеводородов, приуроченных к локальным поднятиям.

С целью подтверждения прогнозируемых залежей, оценки их запасов по категориям C_1 и C_2 рекомендуется бурение четырех поисково-оценочных скважин №1, 2, 3, 4 с проектными глубинами - 1900м и проектным горизонтом – ардатовским. Для решения поставленных задач в скважинах необходимо провести отбор керн и шлама, ГИС, ГИС, ГТИ, отбора керн, опробования, испытания, гидродинамические и лабораторные исследования.

По результатам поисково-оценочных работ, в случае получения промышленных притоков, будет произведена оценка запасов промышленных категорий, определены типы выявленных залежей, их промышленная значимость, необходимость проведения разведки, а также корректировка и определение направлений дальнейших поисковых работ в данном районе.

Список использованных источников

1. Востряков А.П. Тектоническое строение Саратовского Заволжья. Москва, 1981. – 200с.
2. Дикенштейн Г.Х., Максимов С.П., Иванова Т.Д. Тектоника нефтегазоносных провинций и областей СССР. «Недра», 1982. – 165с.
3. Габриэлянц А.Г., Анисимова М.В. и др. Закономерности размещения и условия формирования залежей нефти и газа Волго-Уральской и Тимано-Печорской нефтегазоносных провинций. М.: Недра, 1975. – 145с.
4. Методические указания по оптимизации условий отбора керн и количества учитываемых образцов, Москва, 1983 г.
5. «Геофизические методы поисков и разведки» – Л.: Недра, 1982. – 304с. 01. – М., 2002.
6. Лукьянов Э.Е., Стрельченко В.В. Геолого-технологические исследования в процессе бурения. М.: 1997. - 688с.
7. Правила проведения испытаний и опробований в нефтяных и газовых скважинах. М.: ГЕРС, 1999. – 146с.
8. Обязательный комплекс гидродинамических и промыслово-геофизических исследований по контролю за разработкой нефтяных месторождений. ОНТИ ВНИИ, 1980. - 15с.