

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
Афанасьевской структуре»**

АВТОРЕФЕРАТ

студента 5 курса, 551 группы, очной формы обучения

геологического факультета

специальности 21.05.02 «Прикладная геология»

специализация «Геология нефти и газа»

Мирзабекова Мурада Даировича

Научный руководитель

доцент, кандидат геол.-мин. наук _____ В.М. Мухин

Заведующий кафедрой

профессор, доктор геол.-мин. наук _____ А.Д. Коробов

Саратов 2021

Введение

Сначала 90-х годов прошлого века нефтегазовая промышленность России оказалась в ситуации, когда темпы прироста разведанных запасов углеводородов стали отставать от темпа их добычи. Открытие крупных месторождений в хорошо изученных районах в Волго-Уральской провинции вряд ли возможно, поэтому в этих районах, в частности, Саратовской области в настоящее время в нефтегазопроисловых работах основной упор делается на открытие мелких месторождений нефти и газа. Для увеличения запасов необходимо опословывать и разбуривать неохваченные участки недр. Одним из таких участков является Чернавский лицензионный участок в пределах которого расположена Афанасьевская структура, которая в свою очередь, является объектом изучения дипломной работы.

Административно исследуемая Афанасьевская площадь, расположена на Чернавском лицензионном участке, находится на территории Ивантеевского района Саратовской области.

Афанасьевская структура подготовлена к бурению по результатам сейморазведочных работ МОГТ-3D в 2017 году, по отражающим горизонтам: pD_3k , pD_3fm , pC_{1up} , pC_{1al} , pC_2mk , pC_2ks .

Перспективы нефтегазоносности структуры связаны с нижнекаменноугольными отложениями.

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

Основные задачи, поставленные в рамках дипломной работы:

1. Сбор и анализ геолого-геофизических материалов, характеризующих геологическое строение и перспективы нефтегазоносности Афанасьевской структуры.

2. Обоснование перспектив нефтегазоносности Афанасьевской структуры.

3. Подготовка рекомендаций по проведению поисково-оценочного бурения на Афанасьевской структуре.

Структура подготовлена к поисково-оценочному бурению в 2017 г. по результатам сейсморазведочных работ МОГТ-3D. Объектами поисков являются бобриковские и упинские отложения.

В тектоническом отношении Афанасьевская структура расположена на юго-восточном склоне Жигулевского свода Волго-Уральской антеклизы.

Согласно нефтегеологическому районированию структура находится в Волго-Уральской нефтегазоносной провинции.

Дипломная работа состоит из 5 глав, введения, заключения и содержит 41 страницы текста, 2 рисунка, 4 таблицы и 6 графических приложения. Список использованных источников включает 14 наименований.

Основное содержание работы.

Территория Чернавского лицензионного участка изучалась различными геолого-геофизическими методами: гравиразведкой, аэромагниторазведкой, сейсморазведкой и в небольшом объеме электроразведкой.

Сейсморазведочные работы в пределах исследуемого участка начались с 50-х годов 19 века и выполняли постепенно до 2017 года.

В 2013-2014 гг. проведена обработка и комплексная интерпретация материалов сейсморазведочных работ 2012-2013 гг. и отработанных в 2005-2006 гг. на востоке Чернавского лицензионного участка. Проведение работ по обработке и интерпретации сейсмических данных МОГТ-2D на Чернавском лицензионном участке позволило получить новые представления о геологическом строении исследуемой территории.

В 2015г. ОАО «Саратовнефтегеофизика» с целью уточнения геологического строения северной части Чернавского лицензионного участка проведена переобработка сейсмических материалов МОГТ-2D [1,2].

Для дальнейшей детализации строения северной части Чернавского лицензионного участка в 2016-2017 гг. проведены сейсморазведочные работы МОГТ-3D в объеме 56 кв. км. Полевые работы проводились АО «Волгограднефтегеофизика», обработка и интерпретация данных проводилась ОАО «Саратовнефтегеофизика». В результате проведенных работ получены более достоверные данные изначительно уточнены гипсометрия и конфигурация отражающих горизонтов, в том числе и по нижней части осадочного разреза. Построены структурные карты в масштабе 1:25000 по отражающим и условно-отражающим горизонтам: pD_3k , pD_3fm , pC_1up , pC_1al , pC_2mk , pC_2ks , Pz и карты толщин отложений между горизонтами Φ - pD_3k , pD_3k - pD_3fm , pD_3fm - pC_1up , pC_1up - pC_1al , pC_1al - pC_2ks , pC_2ks - Pz в масштабе 1:25000. По результатам проведенных сейсморазведочных работ МОГТ-3D подготовлены к поисково-оценочному бурению Афанасьевская структура.

Описание проектного литолого-стратиграфического разреза составлено на основании результатов глубокого бурения скважин №№ 1, 2 Яванских, № 1 Восточной, № 1 Чернавской, №№ 1, 2 Южно-Чернавских, №3 Восточно-Чернавской. В вскрываемом бурением разрезе принимают участие палеозойские отложения (девонской, каменноугольной, пермской систем) и кайнозойские отложения неогеновой и четвертичной систем. В литологическом плане для палеозойских отложений характерны карбонатные отложения, а для кайнозойских терригенные. Общая мощность разреза более 1700 м.

В строении разреза на исследуемой территории неоднократно наблюдаются поверхности размыва, свидетельствующие о перерывах в осадконакоплении. Также на территории исследования были благоприятные условия в каменноугольное время для формирования пород-коллекторов и пород флюидоупоров - будущих природных резервуаров.

В тектоническом отношении Афанасьевская структура расположена на юго-восточном склоне Жигулевского свода Волго-Уральской антеклизы, как представлено на рисунке 2.

Юго-восточный склон Жигулёвского свода заложен, вероятно, на каледонском этапе тектогенеза. В период проявления раннегерцинского цикла тектогенеза Жигулёвский свод на фоне активного формирования прилегающих юга и востока геоструктур (Пугачёвского свода, Иргизского прогиба, Бузулукской впадины) был относительно пассивен, служил источником сноса. В среднем девоне постепенно его юго-восточный склон начал трансгрессивно захороняться преимущественно терригенными осадками. Поэтому при движении от Бузулукской впадины на север и северо-запад разрез девона снизу сокращается. Севернее, в Самарской области, на кристаллическом фундаменте залегает фаменский ярус девона и даже нижний карбон [3].

Афанасьевская структура закартирована по поверхности фундамента и по отражающим горизонтам девона и нижнего карбона. Афанасьевская структура представляет собой антиклинальную складку. По отражающим горизонтам pC_2mk -подошве мелекесских отложений и pC_2ks -подошве каширских отложений структура в виде замкнутых контуров невыражена.

По поверхности фундамента структура выражена небольшим останцом с размерами 2,0x0,5 км, амплитудой 30 м и абсолютной отметкой в наиболее приподнятой части минус 2251 м.

По отражающему горизонту pD_3k структура несколько смещается в южном направлении. Размеры по единственной замкнутой изогипсе минус 2220 м составляют 1,2x 0,5 км, площадь 0,5 км², абсолютная отметка в своде - минус 2211 м, амплитуда 10 м.

По отражающему горизонту pC_1up , структура приобретает субширотное простирание, размеры по замкнутой изогипсе минус 1660 м –

0,7x0,6 км, площадь 0,42 км², абсолютная отметка в своде - минус 1657 м, амплитуда ловушки 10 м.

По отражающему горизонту pC_{1al} конфигурация, простирание структуры в плане и размеры изменяются. Структура вытянута в северо-восточном направлении, размеры по промежуточной изогипсе минус 1525 м – 1,3x1,3 км, площадь 1,22 км². Абсолютная отметка в своде, расположенном в южной части структуры, составляет минус 1517 м, амплитуда 15 м.

По отражающему горизонту pC_{2mk} над структурой отмечается осложнённое небольшими структурными террасами погружение в восточном направлении в диапазоне отметок от минус 1070 до минус 1080 м.

Территория Афанасьевской площади, согласно нефтегазогеологическому районированию, относится к Жигулевско-Пугачевскому нефтегазоносному району Средне-Волжской нефтегазоносной области Волго-Уральской нефтегазоносной провинции [4].

На территории Саратовской области в пределах Жигулевского свода, ближайшими выявленными месторождениями являются Яванское, расположенное на северо-востоке исследуемой структуры и Восточное, расположенное на юго-востоке, а в южной части склона Жигулевского свода, на северо-запад от Афанасьевской структуры, открыты Богородское, Кротовское, Никольское, Остролукское, Васильковское, Покровское нефтяные месторождения. К юго-востоку от Чернавского лицензионного участка, в пределах Саратовского сектора Бузулукской впадины выявлены Тепловское, Даниловское, Придорожное, Кожевское и другие месторождения. На сопредельных площадях Самарской области, примыкающих к структуре с севера, также открыт ряд месторождений нефти (Гавриловское, Благовещенское, Михайловское и другие). Основными по значимости продуктивными горизонтами, залежи в которых встречаются

наиболее часто, являются бобриковский и упинский, по которым подсчитаны подготовленные ресурсы категории Д0 [2].

В результате поисково-оценочного бурения, выполненного в пределах Яванской структуры открыта залежь нефти в бобриковских отложениях.

В результате испытания скважин в эксплуатационной колонне получены притоки нефти дебитом от 11,6 до 114 т/сут. Залежь пластовая сводовая, эффективная нефте-насыщенная толщина изменяется от 4,8 до 13,6 м, пористость 16,5-26,3 %, нефтенасыщенность 62-86 %.

На Восточном месторождении залежь нефти в упинских отложениях открыта в скважине № 1 при испытании в открытом стволе интервала 1332-1360 м, где получен приток нефти дебитом 253,6 м³/сут. Залежь пластовая сводовая, по результатам интерпретации ГИС представлена пористыми нефтенасыщенными карбонатами, пористость изменяется в проницаемых слоях от 9 до 11,7 %, нефтенасыщенность от 56,3 до 63,5 %.

На Богородском месторождении установлено наличие продуктивных коллекторов в бобриковских при испытании в колонне в интервале 1727,1-1723,9 м был получен промышленный приток нефти дебитом 100,56 м³/сут на штуцере диаметром 6 мм. Пластовое давление составило 17,63 МПа, пластовая температура –42,2°С.

На Никольском месторождении вскрыты нефтяные залежи бобриковского и упинского возраста. Залежь нефти бобриковского горизонта вскрыта скважинами №№ 1, 2, 3 и 4 в диапазоне глубин 1250,2-1268,1 м. Упинская залежь вскрыта в скважинах №№ 1, 2, 3, 4 в диапазоне глубин 1301,2-1319,2 м. В скважине № 1 при испытании в открытом стволе интервала 1301-1322 м получен приток нефти дебитом 172,3 м³/сут, пластовое давление составило 13,85 МПа.

Подсчетные параметры для прогнозируемой нефтяной залежи в бобриковских отложениях приняты по аналогии с Яванским

месторождением. Подсчетные параметры для прогнозируемой нефтяной залежи в упинских отложениях приняты по аналогии с Восточным месторождением. Следствием выбора эталонных месторождений, служит их расположение в схожих структурно-тектонических условиях.

Обоснованием постановки поисково-оценочного бурения на площади явились:

- объектами поисков и оценки, на Афанасьевской площади, являются бобриковские и упинские отложения, продуктивность которых проектируется в соответствии с паспортом на структуру. В этих отложениях присутствуют породы-коллекторы и породы-флюидоупоры;
- наличие паспорта на Афанасьевскую структуру, подготовленную по результатам сейсморазведочных работ МОГТ-3D в 2017 году;
- доказанная нефтегазоносность бобриковских и упинских отложений на соседних месторождениях Яванском, Восточном, Богородском, Никольском, Васильковском и др;
- оценка подготовленных ресурсов углеводородов категории D₀.

Цель поискового бурения – выявление залежей нефти и растворенного газа на Афанасьевской структуре.

С целью поисков залежей углеводородов в каменноугольных (бобриковские, упинские) отложениях и оценки их запасов по сумме категорий C₁ и C₂ рекомендуется бурение поисково-оценочной скважины №1 Афанасьевской проектной глубиной 1820м. Проектный горизонт– заволжский надгоризонт [5].

Поисково-оценочная скважина №1 Афанасьевская закладывается на пересечении inline 165 и crossline 90.

В процессе поиска месторождений (залежей) решаются следующие геологические задачи:

- уточнение геологического строения Афанасьевской структуры;

- изучение перспективного разреза отложений нижнего отдела каменноугольной системы;
- изучение фильтрационно-ёмкостных характеристик коллекторов;
- установление фазового состояния углеводородов и характеристика пластовых углеводородных систем;
- изучение физико-химических свойств углеводородов в пластовых и поверхностных условиях, определение их товарных качеств;
- определение эффективных толщин, значений пористости, нефтенасыщенности;
- установление коэффициентов продуктивности скважины и их добывных возможностей;
- предварительная геометризация залежей и подсчет запасов по категориям C_1 и C_2 .

Для решения поставленных геологических задач предусматриваются :

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

Заключение

В данной дипломной работе обоснована постановка поисково-оценочного бурения на Афанасьевской структуре, которая располагается на территории Ивантеевского района Саратовской области.

Для Афанасьевской структуры, согласно анализу геолого-геофизических материалов, прогнозируются залежи нефти в терригенных коллекторах бобриковского горизонта и карбонатных коллекторах упинского горизонта.

С целью подтверждения прогнозируемых залежей, оценки их запасов по категориям С1 и С2, рекомендуется бурение одной поисково-оценочной скважины №1 Афанасьевская с проектной глубиной – 1820 м, проектным горизонтом – заволжский надгоризонт. В скважине необходимо провести отбор керна и шлама, геофизические и геохимические исследования, опробование, испытание, лабораторные исследования и др.

Результаты бурения скважины №1 Афанасьевская позволят получить предварительную информацию о размерах, продуктивности, литологии и фильтрационно-емкостных свойствах (ФЕС) пород-коллекторов. А также, в случае получения промышленных притоков, будет произведена оценка запасов по категориям С1 и С2, определено направление дальнейших поисковых и разведочных работ на Чернавском лицензионном участке.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Батраева, Г.В., Коган, Я.Ш. «Паспорт на Афанасьевскую структуру, подготовленную к поисково-оценочному бурению в пределах Чернавского лицензионного участка (Саратовская область)». / Г.В. Батраева. ОАО «Саратовнефтегеофизика», г. Саратов, 2017 г. – с. 12.
- 2 Батраева, Г.В., Коган Я.Ш. «Проведение сейсморазведочных работ МОГТ-3Д в пределах Яванской площади Чернавского ЛУ» / Г.В. Батраева, Я.Ш. Коган. ОАО «Саратовнефтегеофизика», г. Саратов, 2016-2017 гг. – с. 35.
- 3 Шебалдин, В.П. «Тектоника Саратовской области». / В.П. Шебалдин. Саратов, ОАО «Саратовнефтегеофизика», 2008 г. - с. 45.
- 4 Колотухин, А.Т., Орешкин, И.В., Астаркин, С.В., Логинова М.П. Волго-Уральская нефтегазоносная провинция / А.Т. Колотухин, И.В. Орешкин, С.В. Астаркин – Саратов: ООО Издательский Центр «Наука». 2014. – с. 50.
- 5 Голиченко, Е.И., Заболеева-Зотова, М.Ш. «Проект поисково-оценки залежей нефти и газа на Яванской площади Чернавского лицензионного участка Саратовской области». / Е.И. Голиченко, М.Ш. Заболеева-Зотова ООО ППП Горняк-Н, г. Саратов, 2015 г. – с. 50.