

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
Троицкой структуре
(Самарская область)**

АВТОРЕФЕРАТ К ДИПЛОМНОЙ РАБОТЕ

студента 6 курса, 611 группы, заочной формы обучения
геологического факультета
специальности: 21.05.02 - «Прикладная геология»,
специализация «Геология нефти и газа»
Осиюка Вячеслава Ананьевича

Научный руководитель
кандидат геол.-мин. наук, доцент

Л.А. Коробова

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

А.Д. Коробов

Саратов 2020

Введение

Самарская область была и остается перспективной в нефтегазоносном отношении территорией, где экономически выгодно проведение геологоразведочных работ на нефть и газ, даже на небольших объектах. Одним из таких является Троицкая структура подготовленная в пределах Тамбашинского лицензионного участка (ЛУ) в 2016 г. Основным объектом изучения являются нижне- и среднекаменноугольные отложения.

Административно исследованная территория расположена в Хворостянской области Самарской области, в соответствии с рисунком 1.

Троицкая структура была подготовлена в 2016 году сейсморазведочными работами МОГТ-2Д по отражающим горизонтам: nD_3k , nC_{1up} , nC_{1bb} , nC_{1al} , nC_2mk .

Результаты сейсморазведочных работ совместно с материалами глубокого бурения на соседних Благовещенском, Богородском, Никольском, и Васильковском месторождениях (структурах) позволяют прогнозировать на Троицкой структуре залежи нефти в черемшано-прикамских, бобриковских, упинских и малевских отложениях.

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

Объем работы. Дипломная работа состоит из введения, 4 глав, заключения и содержит 50 страниц текста, 6 рисунков, 5 таблиц, 7 графических приложений. Список использованных источников включает 17 наименований.

Основное содержание работы

Геологоразведочные работы в пределах левобережья Самарской области, куда входит территория Тамбашинского участка, начаты в сороковых годах.

Систематические геолого-геофизические исследования, направленные на поиски месторождений нефти и газа, на исследуемом участке, а также на сопредельной Саратовской территории на Богородском (Духовницкий район) и Иргизском (Ивантеевский район) участках начались в 1950-1960-х годах.

Структурное бурение на Хворостянской площади (западная часть Тамбашинского ЛУ, восточная часть Богородского ЛУ, северная часть Иргизского ЛУ) проводилось в 1951-53 гг. Всего в пределах западной части Тамбашинского участка пробурено 12 структурных скважин, вскрывших поверхность карбонатного палеозоя (скв. №№ 36, 39, 40, 42, 45, 46, 55, 56, 57, 59, 61, 62 Хворостянские).

Глубокое бурение в пределах Тамбашинского ЛУ в 1955-58 гг. на Красавской площади пробурены 3 глубокие разведочные скважины (№№1,2 и 3), вскрывшие кристаллический фундамент. Ни в одной из скважин скоплений нефти и газа во вскрытом разрезе не установлено.

Непосредственно на Тамбашинском участке в пределах его западной части АО «Волгограднефтегеофизика» в 2013-14 гг. отработано 323 пог.км профилей МОГТ.

Детальные сейсморазведочные исследования МОГТ 2Д проводились, АО «Волгограднефтегеофизика» в 2015 г. в пределах Тамбашинского участка, в целом, в объеме 300 погонных километров [1].

В 2016 г. по данным сейсморазведочных работ МОГТ-2Д АО «Волгограднефтегеофизика» на Тамбашинском ЛУ выявлена и подготовлена к глубокому бурению Троицкая площадь. По итогам поисковых и детализационных сейсморазведочных работ плотность сети профилей в пределах Троицкой структуры составила 2,3 пог.км на км².

В этом же году был составлен паспорт на Троицкую структуру, подготовленную к поисково-оценочному бурению по отражающим горизонтам (ОГ) [2]:

nC₂mk - подошва терригенных отложений верейско-мелекесского горизонтов (кровля известняков черемшано-прикамского горизонтов среднего карбона);

nC₁al - подошва алексинских карбонатных отложений (кровля терригенных отложений тульского горизонта) визейского яруса нижнего карбона;

nC₁bb - подошва бобриковских терригенных отложений (кровля карбонатных отложений кизеловско-черепетского горизонтов турнейского яруса нижнего карбона;

nC₁up - отражающий горизонт, отождествляемый с подошвой отложений упинского горизонта нижнетурнейского подъяруса;

nD₃k - подошва карбонатного комплекса верхнего девона.

По данным сейсморазведки в геологическом строении осадочного чехла района принимают участие породы девонской, каменноугольной, неогеновой и четвертичной систем.

Породы девонской системы (заволжский надгоризонт) представлены известняками и доломитами плотными, мелкокристаллическими. Толщина 45 м.

Породы каменноугольной системы (турнейский, визейский, серпуховский, башкирский, московский гжельский и касимовский ярусы) представлены в нижней и верхней части разреза известняками серыми, плотными, крепкими, мелкокристаллическими, органогенно-детритовыми, биоморфными, трещиноватыми, кавернозными; аргиллитами серыми, темно-серыми, пиритизированными, плотными; доломитами серыми, темно-серыми, плотными, крепкими, мелко- и тонкокристаллическими. В средней части разреза песчано-глинистые породы: песчаники светло-серые, кварцевые, средне- и мелкозернистые, известковистые, слюдистые, сланцеватые, алевролиты серые, аргиллиты темно-серые, черные, слоистые, плотные; глины зеленовато-серые до черных, плотные, слоистые. Толщиной 1365 м.

Породы неогеновой и четвертичной систем представлен песками кварцевыми, глинистыми, глинами плотными песчанистыми, суглинками разнозернистым и грубообломочным материалом. Толщиной 65 м.

В разрезе отмечаются многочисленные перерывы в осадконакоплении, выпадение из разреза часть верхне-каменноугольных и мезозойских отложений.

В процессе геологического развития изучаемой территории периодически складывались благоприятные условия для формирования пород-коллекторов в

черемшано-прикамском, бобриковском, упинском и малевском горизонтах и флюидоупоров аргиллитов, известняков, что определило формирование природных резервуаров.

В тектоническом отношении исследуемый участок приурочен к южному склону Жигулевского свода фундамента, который на юге и юго-западе граничит с Иргизским прогибом, а на юго-востоке – с Бузулукской впадиной. Троицкая структура расположена в пределах Духовницкого выступа фундамента, который является одним из серии изометрических выступов фундамента, осложняющих южный склон Жигулевского свода [3].

Основные этапы геотектонической эволюции и связанные с ними структурно-формирующие движения приурочены к крупным стратиграфическим перерывам и угловым несогласиям в разрезе.

Основной тектонической фазой в истории развития является додевонская - время заложения рифей-вендского Пачелмского прогиба. Последовавшая затем инверсия и размыв полностью уничтожили в пределах участка работ отложения рифея, венда и всего нижнего палеозоя. В итоге среднедевонские отложения залегают на гранито-гнейсах архей-нижнепротерозойского кристаллического фундамента, имеющего блоковое строение с сильно выраженным эрозионным рельефом.

В период проявления герцинского цикла, на фоне активного формирования окружающих Жигулевский свод геоструктур (Иргизского прогиба, Пугачевского свода, Бузулукской впадины), сам свод оставался относительно пассивен и постепенно (от склонов к своим вершинам) захоронялся осадками среднего и верхнего девона.

В среднедевонское время и во франском веке активно формировались Южно-Куйбышевская вершина Жигулевского свода и Клинцовская вершина Пугачевского свода, которые были источниками сноса обломочного материала в заполняющийся Иргизский прогиб и склоны Жигулевского свода.

В предфаменскую тектоническую фазу происходило образование сбросов, играющих значительную роль в образовании антиклинально-блоковых

структур и связанных с ними месторождений нефти в Бузулукской впадине.

Интенсивность тектонической активности уменьшилась в фаменском веке, после которого на протяжении каменноугольного периода происходили только слабые унаследованные подвижки, сформировавшие структурный план горизонтов палеозоя на Жигулевском своде, характеризующийся наличием малоразмерных, относительно изометричных, унаследованных в палеозойской части структурных элементов.

В дальнейшем структурный план площади формировался под влиянием тектонических движений, проявившихся в предъюрское и преднеогеновое время, сопровождавшихся интенсивными перерывами в осадконакоплении.

В результате предъюрского размыва уничтожены триасовые, частично пермские и верхнекаменноугольные отложения. Этот период сопровождался слабыми структуро-формирующими подвижками, которые наложились на ранее созданные структуры.

В преднеогеновое время произошли тектонические подвижки, следствием которых стал региональный перерыв осадконакопления, в результате которого размывты палеогеновые, меловые, верхнеюрские и частично среднеюрские отложения.

Троицкую структура представляет собой антиклинальную складку, сформированную над эрозионно-тектоническим выступом кристаллического фундамента [2].

По отражающему горизонту nD_3k , приуроченному к подошве карбонатного девона структура представляет собой линейную асимметричную складку субширотного простирания, которая локализуется в пределах небольшой структурной террасы. По замкнутому контуру изолинии -1900 м структура имеет размеры 4,9 x 1,5 км и амплитуду 35 м.

Троицкая структура унаследовано прослеживается и в выше залегающих отложениях верхнего девона. По отражающему горизонту nC_{1up} она приурочена к подошве отложений упинского горизонта, по контуру замкнутой изолинии -1340 м ее размеры составляют 2.3 x 1.6 км. Положение оси складки

смещается на северо-запад, положение свода складки смещается на 320 м севернее. За счет выполнения карбонатными осадками верхнего девона огибающих выступ локальных прогибов, происходит нивелирование склонов выступа и уменьшение амплитуды структуры до 25 м. Перекрывающие отложения турнейского яруса нижнего карбона в значительной степени наследуют структурный план поверхности фаменских отложений.

По отражающему горизонту nC_1bb , приуроченному к подошве бобриковских терригенных отложений, характеризующему строение поверхности карбонатных отложений турнейского яруса, структура локализуется по замкнутой изолинии -1285 м имеет размеры 2,4x1,7 км с амплитудой 20 м. Вышезалегающий терригенно-карбонатный бобриковско-тульский комплекс, сложенный переслаиванием песчаников, аргиллитов и известняков, представляет собой структуру облекания турнейского палеорельефа.

По отражающему горизонту nC_1a1 , характеризующему строение кровли терригенно-карбонатных отложений тульского горизонта, структура по замкнутой изолинии -1220 м имеет размеры 2,3x1,6 км и амплитуду 25 м.

По отражающему горизонту nC_2mk , приуроченному к подошве терригенных отложений верейско-мелекесского горизонтов, структура унаследовано прослеживается в виде антиклинальной складки с размерами по замкнутой изолинии -795 м 2,0x1,8 км и амплитудой 10 м.

Троицкая структура в нефтегазогеологическом районировании расположена в пределах Жигулевско-Пугачевском нефтегазоносном районе Средне-Волжской нефтегазоносной области Волго-Уральской нефтегазоносной провинции.

На рассматриваемой территории основные перспективы связываются с карбонатным верхнедевонско-нижнекаменноугольным комплексом, в составе отложений упинского горизонта и терригенным нижневизейским комплексом, в составе отложений бобриковского горизонта.

В непосредственной близости от изучаемого участка расположены

Благовещенское нефтяное месторождение, с залежью в бобриковских отложениях, Никольское месторождение, продуктивное по черемшано-прикамским, бобриковским и упинским отложениям, Богородское нефтяное месторождение, с залежью в упинских и бобриковских отложениях, Васильковское нефтяное месторождение продуктивное по черемшано-прикамским, бобриковским, упинским и малевским отложениям и Андреевское месторождение, продуктивное по черемшано-прикамским, бобриковским и упинским отложениям.

Залежь малевских отложений сложена известняками серыми, органогенно-детритовыми. Пористость изменяется от 8,5% до 10,9%, нефтенасыщенность от 52,6% до 55,5%, плотность нефти 0,871-0,8061 г/см³. Тип залежи пластово-сводовый.

Залежь нефти упинского горизонта сложена органогенными известняками буровато-серого до кремового цветов, мелкокристаллическими. Покрышкой является глинистый пласт в кровле упинского горизонта. Эффективная нефтенасыщенная толщина по скважинам от 6,5 м до 7,2 м. Средневзвешенное значение эффективной нефтенасыщенной толщины 5,3 м. Открытая пористость изменяется от 9,1% до 12,5%, средневзвешенная по площади – 11 %, нефтенасыщенность – от 68,9% до 78,1%, средневзвешенная по площади – 74 %. Тип залежи пластово-сводовый.

Пласт бобриковского горизонта сложен кварцевым песчаником. Покрышкой являются глины и известняки тульского горизонта. Эффективная нефтенасыщенная толщина по скважинам изменяется в диапазоне от 5,0 м до 12,3 м. Средневзвешенное значение эффективной нефтенасыщенной толщины по площади составляет 4,5 м. Открытая пористость изменяется от 12,8% до 26,9%, средневзвешенная по площади – 21%, нефтенасыщенность – от 49,2% до 77,4%, средневзвешенная по площади – 67,0%. Тип залежи пластово-сводовый.

Залежь нефти башкирского горизонта сложена известняками кремовыми, серыми и светло-серыми, скрыто-мелкокристаллическими. Эффективная нефтенасыщенная толщина по скважинам от 1 до 6,3 м. Средневзвешенное

значение эффективной нефтенасыщенной толщины по площади составляет 2,6 м. Открытая пористость изменяется от 14,6 % до 19,7 %, средневзвешенная по площади – 18,0 %, нефтенасыщенность – от 63,4 % до 74,8 %, средневзвешенная по площади – 69,0 %. Тип залежи пластово-сводовый, полностью подстилается водой.

Результаты сейсморазведочных работ совместно с материалами глубокого бурения на соседних месторождениях (структурах) позволяют прогнозировать на Троицкой структуре залежи нефти пластово-сводовые, с терригенными и карбонатными коллекторами в черемшано-прикамском, бобриковском, упинском и малевском горизонтах соответственно.

Обоснованием постановки поисково-оценочного бурения на Троицкой структуре является:

- наличие в разрезе пород-коллекторов и флюидоупоров, сочетания которых образуют природные резервуары УВ в ниже- и среднекаменноугольных отложениях;

- наличие паспорта на Троицкую структуру Духовницкого выступа, подготовленную сейсморазведкой МОГТ-2D к поисково-оценочному бурению в 2016 году;

- доказанная нефтегазоносность черемшанско-прикамских, бобриковских, упинских и малевских отложений на соседних Благовещенском, Богородском, Никольском, и Васильковском месторождениях.

Подготовленные ресурсы нефти категории D_0 Троицкой структуры составляют: балансовые (геологические) 1989 тыс. тонн, извлекаемые 937 тыс. тонн [2].

С целью подтверждения наличия Троицкой структуры, выявления залежей нефти и газа и оценки выявленных залежей по категориям C_1 и C_2 , рекомендуется пробурить одну поисково-оценочную скважину №1 Троицкую.

Поисково-оценочную скважину №1 Троицкую рекомендуется заложить в апикальной части Троицкой структуры, наиболее гипсометрически

выраженной, на профиле 1805034, пикет 1375 (пересечение с профилем 1805042). Проектная глубина скважины 1470 м, проектный горизонт - заволжский.

Цель бурения - обнаружение залежей нефти и газа в ниже-среднекаменноугольном терригенно-карбонатном комплексе и оценка их нефтегазоносности.

В процессе поисково-оценочных работ решаются следующие задачи [4]:

- выявление залежей УВ;
- литолого-стратиграфическое расчленение разреза;
- уточнение структурных построений и геологической модели подготовленной структуры;
- определение эффективных толщин пластов-коллекторов, значений пористости, проницаемости, нефтегазонасыщенности;
- изучение фильтрационно-емкостных характеристик коллекторов;
- изучение физико-химических свойств углеводородов в пластовых и поверхностных условиях;
- установление коэффициентов продуктивности скважин 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 скважины в процессе бурения, опробования и испытания.

Заключение

Анализ разреза на исследуемой территории и результатов, проведенных в последние годы сейсмических работ, в качестве объекта для постановки поискового бурения рекомендуется Троицкая структура, с подготовленными геологическими и извлекаемыми ресурсами нефти и растворенного газа категории D_0 .

По результатам анализа геологических и геофизических материалов, полученных в результате бурения и исследования скважин по соседним площадям, можно прогнозировать схожие условия залегания терригенных и карбонатных пород-коллекторов в малевских, упинских, бобриковских и черемшано-прикамских отложениях нижне- и среднекаменноугольного возрастов на Троицкой структуре.

Таким образом, Троицкая структура является перспективной на обнаружения залежей УВ в средне- и нижнекаменноугольных отложениях.

На подготовленной под поисковое бурение структуре рекомендуется заложить поисково-оценочную скважину №1 Троицкую с проектной глубиной 1470 м и проектным горизонтом - заволжским, с целью выявления залежей углеводородов в нижне- и среднекаменноугольных отложениях. Для решения поставленных задач в скважине необходимо провести отбор керна и шлама, ГИС и ГТИ, опробование и испытание и др.

Результаты бурения рекомендуемой поисково-оценочной скважины в случае получения промышленных притоков, позволят перевести подготовленные ресурсы D_0 в категорию запасов C_1+C_2 , определить типы выявленных залежей, их промышленную значимость, оценить необходимость проведения разведки, изучаемого объекта и определить направление дальнейших геолого-разведочных работ в данном районе.

Список использованных источников

1. Науменко И.И., Кедрова О.В. и др. Отчёт по теме: Проведение полевых сейсморазведочных работ МОГТ-2Д и работ по изучению верхней части разреза методом МСК в пределах западной части Тамбашинского лицензионного участка Самарской области, проведение переобработки и переинтерпретации материалов сейсморазведочных работ прошлых лет в объеме 150 пог.км, Саратов 2015.

2. Провоторова С.Е., Денисенко Ю.В. Паспорт на Троицкую структуру, подготовленную сейсморазведкой МОГТ-2Д к поисковому бурению в пределах Тамбашинского лицензионного участка. Волгоград, 2016.

3. Шебалдин В.П., Никитин Ю.И. и др. Тектоника и перспективы нефтегазоносности Саратовской области. Саратов, 1993.

4. Габриэлянц Г.А., Пороскун В.И., Сорокин Ю.В. Методика поисков и разведки залежей нефти и газа. - М.: Недра, 1985.