

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧЕРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра геологии и геохимии
горючих ископаемых

**ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОДОЛЖЕНИЯ
ПОИСКОВО-ОЦЕНОЧНОГО БУРЕНИЯ
НА МУРАВЛИНСКОЙ ПЛОЩАДИ**

(Бортовой лицензионный участок)

Автореферат

студента 6 курса 611 группы
специальности 21.05.02 прикладная геология
геологического факультета
Аристова Дениса Юльевича

Научный руководитель

кандидат геол.-мин.наук, доцент _____ М.П. Логинова

Зав. кафедрой

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

Саратов 2018

Введение

Объектом изучения в данной дипломной работе является Муравлинская структура, расположенная в Озинском районе Саратовской области, на территории которого, находится Бортовой лицензионный участок.

Бортовой лицензионный участок располагается в пределах высокоперспективной в нефтегазоносном отношении территории. Стратиграфический диапазон перспективных комплексов достаточно широк. Основные перспективы обнаружения залежей УВ на Муравлинской площади связаны с отложениями нижней перми, среднего и верхнего девона.

Целью дипломной работы является геологическое обоснование постановки нефтегазопроискового бурения на Муравлинской площади.

В данной работе использованы материалы полевых поисковых и детализационных сейсморазведочных работ МОГТ-2Д в центральной и западной частях Бортового лицензионного участка (ЛУ) и непосредственных детальнейших сейсморазведочных работ на Муравлинской площади, выявленной в 2009 г.

Для достижения цели были решены следующие задачи:

1. Сбор геолого-геофизических материалов, характеризующих геологическое строение и перспективы нефтегазоносности Муравлинской площади;
2. Анализ и обобщение собранных геолого-геофизических материалов с целью оценки перспектив;
3. Редакция проектного литолого-стратиграфического разреза в соответствии с последней действующей стратиграфической шкалой от 2006г.
4. Рекомендации на проведение поисково-оценочного бурения.

При написании работы использовались материалы различных организаций, проводивших геолого-геофизические исследования на изучаемой территории, а так же фондовые и опубликованные источники, в которых рассматривались вопросы геологического строения и нефтегазоносности изучаемой территории. Дипломная работа состоит из

введения, 4 глав, заключения и содержит 48 страниц текста, 1 таблицу, 3 рисунка, 4 графических приложения. Список использованных источников включает 21 наименование.

Основное содержание работы

Исследуемая территория была изучена геологической съемкой масштабов 1:200000, 1:100000 и 1:50000, основным результатом которой явилось составление государственной карты масштаба 1:200000 без снятия и со снятым неоген-четвертичным покровом.

В 1976 году выявлена Муравлинско-Маяковская приподнятая зона, состоящая из мелких структур, строение которых было уточнено в дальнейшем детальными сейсморазведочными работами МОГТ. Структуры были подготовлены к поисковому бурению. В частности, была выявлена Маяковская структура, а в 1980 году - Липовская структура.

Уже к 1978 году в пределах изучаемой территории были полностью протрассированы фаменско-нижнетурнейский и верхневизейско-нижнебашкирский барьерные рифы. Одним из результатов этих работ явилась подготовка рекомендаций на бурение глубоких скважин, приуроченных к вершинам верхневизейско-нижнебашкирского краевого рифа - в пределах Лазаревского поднятия, Баженовской, Калугинской и Кушумской структур. Однако только в одной из них - 1 Баженовской при опробовании ИПТ черемшано-прикамских известняков (интервал 2757-2790,5 м) был получен приток нефти и газа. По заключению ГИС вскрытый нефтегазонасыщенный пласт не являлся промышленно продуктивным в связи с малой эффективной мощностью и ухудшенными коллекторскими свойствами.[1]

В зоне нефтегазонакопления к карбонатным (P_{1ar_1-a}) и карбонатно-сульфатным (P_{1fl-ar_2}) отложениям нижней перми приурочены основные запасы УВ выявленных месторождений, в т.ч. Павловского, Западно-Липовского и Липовского, ближайших к Муравлинской структуре, а также Краснокутского, Ждановского, Карпенского, Мокроусовского в западной

части Бортового ЛУ.

В 2009 году была пробурена первая поисково-оценочная скважина на Муравлинской структуре Бортового ЛУ. Скважина пробурена до глубины 2100 м и вскрыла отложения артинско-сакмарского возраста в неблагоприятных стратиграфических условиях. Всего с отбором керна пройдено 59,4 м горных пород, вынос керна составил 59,4 м или 100 %. Испытания в открытом стволе не проводилась. В эксплуатационной колонне испытывались отложения филипповского возраста в интервале 1927,6-1937 м (был получен незначительный приток воды с пленкой нефти и незначительным количеством газа) и отложения артинского возраста в интервале 2034-2044 м (получен незначительный приток воды с пленкой нефти и газа). При повторном испытании интервала 2034-2044 м после проведения ГРП и освоения скважины приток составил 5,16 м³, из них 4,58 м³ воды и 0,58 м³ нефти. Процент обводненности составил 88,8 %. [2]

После неудачного бурения первой поисково-оценочной скважины была проведена переинтерпретация имеющихся геолого-геофизических материалов с учетом результатов бурения первой поисково-оценочной скважины. По результатам этой работы в 2010г. было составлено дополнение к паспорту на Муравлинскую структуру, где была предложена новая модель строения перспективной структуры.

Муравлинская структура подготовлена к продолжению поискового бурения по отражающим горизонтам D2vb, nC2ks, nP1k.

Проектный литолого-стратиграфический разрез Муравлинской структуры составлен на основании сейсморазведочных работ 3D и с использованием результатов бурения скважин, находящихся в аналогичных тектонических условиях.

В геологическом строении осадочного чехла Муравлинской площади принимают участие палеозойские и мезозойско-кайнозойские отложения[3]. Архейский кристаллический фундамент вскрыт скважинами на Карповском вале, на территории, расположенной севернее Муравлинской площади

(скважины Малаховская-1, Меловая-1).

Разрез исследуемой площади условно можно разделить на подсолевой, солевой и надсолевой комплексы.

Подсолевой комплекс включает отложения среднего и верхнего девона, нижне-, средне- и верхнекаменноугольного возраста, а также приуральских отложений перми в составе ассельского, сакмарского, артинского ярусов и филипповского горизонта кунгурского яруса. Комплекс характеризуется стабильным разрезом в стратиграфическом отношении.

Солевой комплекс отложений относится к иреньскому горизонту кунгурского яруса приуральского возраста. Комплекс также характеризуется стабильным стратиграфическим разрезом.

Надсолевой комплекс включает отложения биармийского и татарского отделов перми, нижнего триаса, среднего и верхнего отделов юры, нижнего мела, неогена и четвертичной системы. Комплекс от биармийского отдела перми до неогена разделяется разрывным нарушением на две области: гипсометрически приподнятую и погруженную, приуроченные к внешней и внутренней частям бортовой зоны Прикаспийской впадины.

В состав палеозойской эратемы входят девонская, каменноугольная и пермская системы. Так как все скважины в непосредственной близости исследуемого участка вскрывают только породы приуральского возраста, то строение девонской и каменноугольной систем приводится по аналогии с соседними месторождениями (Краснокутское, Павловское).

Таким образом, разрез Муравлинской структуры имеет сложное геологическое строение. Девонская часть разреза характеризуется преимущественно терригенным составом. Каменноугольные отложения характеризуются карбонатным составом. В пермской части разреза наряду с карбонатными породами широко развиты сульфаты с преобладанием солей. Мезозойско-кайнозойские отложения представлены терригенными породами.

Основные перспективы нефтегазоносности на изучаемой площади связаны с подсолевым комплексом.

Осадочный комплекс пород характеризуется наличием локальных и региональных перерывов осадконакопления, наиболее значимые из которых: предъюрский и преднеогеновый, что обусловило стратиграфические несогласия и выпадение из разреза среднего и верхнего отделов триаса, нижней юры, ааленского яруса средней юры, берриасского яруса нижнего мела, верхнего отдела мела и палеогеновой системы.

В широком стратиграфическом диапазоне (пермских, каменноугольных и девонских отложений) встречаются толщи коллекторов и флюидоупоров, т.е. природные резервуары, которые могут быть вместилищем для нефти и газа.

Бортовой лицензионный участок, в пределах которого располагается Муравлинская структура, расположен в зоне сочленения крупнейших тектонических элементов: Прикаспийской впадины, Бузулукской впадины и Пугачевского свода.

В тектоническом отношении Муравлинская структура приурочена к московско-нижнепермскому тектоно-седиментационному уступу Лободинско-Тепловской зоны поднятий в северо-западной прибортовой зоне Прикаспийской синеклизы. Муравлинская структура по всем перспективным горизонтам представляет собой брахиантиклиналь субширотного простирания.

Таким образом, отличительной чертой геологического строения территории является плановое положение седиментационных уступов друг относительно друга. Бортовые уступы простираются вдоль южной границы Пугачевского свода.

По целевым горизонтам площадь имеет следующее строение:

По отражающему горизонту nD_2vb Муравлинская структура картируется в форме брахиантиклинали субширотного простирания, осложнена на севере разрывным нарушением с амплитудой сброса 55-200 м. По оконтуривающей изогипсе минус 4500 м структура имеет размеры 5,15 км x 1,9 км и амплитуду порядка 70 м. Южное крыло переходит в моноклиналиное

падение пород до абсолютной отметки минус 4840 м на юго-западе. Глубины залегания горизонта в пределах гипсометрически опущенного северного блока, примыкающего к тектоническому нарушению, меняются в пределах отминус 4640 м до минус 4740 м.

По отражающему горизонту nC_2ks Муравлинская структура уменьшается в размерах, в пределах последней замкнутой изогипсы минус 2880 м размер составляет 3,0 км x 1,0 км и амплитуда порядка 30 м. Минимальная отметка в мульде на северо-западе изучаемого участка достигает минус 3000 м. Южное моноклиальное погружение пород прослеживается до абсолютной отметки минус 3060 м.

Муравлинская структура по отражающему горизонту nP_1k представлена так же в виде брахиантиклинальной складки субширотного простирания. Размеры брахиантиклинали по оконтуривающей изогипсе минус 1800 м составляют 5,15 км x 1,0 км с амплитудой около 70 м.

Южнее структуры наблюдается крутой моноклиальный склон с резким увеличением угла падения пород в юго-западном направлении от абсолютных отметок минус 1820 м до минус 2600 м.

В разрезе Муравлинской структуры прогнозируется выявление ловушек УВ в нижнепермских (филипповских, нижнеартинско-сакмарских), каменноугольных, средне-верхнедевонских (тиманско-пашийских, ардатовских, воробьевских, мосоловских и бийских) отложениях.

Основные типы ожидаемых ловушек на Муравлинской площади структурного типа, в девонских отложениях - с тектоническим осложнением.

Основные перспективы в пределах Муравлинской структуры связаны с среднедевонско-нижнефранскими и верхнекаменноугольно-нижнепермскими комплексами.

В пределах Бортового ЛУ среднедевонско-нижнефранский комплекс продуктивен на Краснокутском газоконденсатном месторождении. Залежь приурочена к песчаникам тиманско-пашийского возраста.

Так же с карбонатным среднедевонским комплексом связаны

газоконденсатные залежи в бийских и афонинских отложениях Чинаревского месторождения. Коллекторами являются известняки и доломиты органогенно-детритовые, биоморфные (бийский горизонт), биокластовые органогенные известняки, чередующиеся с глинистыми (афонинский продуктивный горизонт) Среднедевонско-нижнефранский комплекс также продуктивен на Непряхинском месторождении. Открыты газовые и газоконденсатные залежи в отложениях койвенского (терригенного) и бийского (карбонатного) горизонтов.[5]

В верхнекаменноугольно-нижнепермском комплексе продуктивными являются сакмарско-нижнеартинские и филипповские отложения.

Сакмарско-нижнеартинские продуктивные отложения представлены рифогенными карбонатами, с прослоями смешанных ангидрито-доломитовых плотных пород, реже ангидритов, доломитизированных известняков.

В результате комплексного изучения установлены три структурно-генетических типа пород, среди которых наилучшими коллекторами являются доломиты вторичные по биогермным известнякам (риффы барьерного типа), фузулинидово-водорослевые, гидроактиноидно-мшанковые, кораллово-водорослевые, фораминиферо-криноидные со скудным хемогенным цементом.

Два других типа пород представлены доломитами вторичными по известнякам предрифового шлейфа и зарифовых лагун, отличающихся составом органики, структурой обломков, типом и количеством цемента и др.

Филипповские отложения продуктивны на соседних месторождениях, представлены рядом маломощных (1-5м, редко до 8-15 м) пластов-коллекторов биохемогенных доломитов, залегающих между пластами плотных ангидритов, толщиной 5-20 м и более. Количество пластов-коллекторов в разрезах скважин изменяется от 2 до 8. Структурно-

генетическими типами пород-коллекторов являются отложившиеся в различных зонах лагун доломиты хемогенные седиментационные, пелитоморфно-, микро- и тонкозернистые, с линзами и прослойками ангидритов (0,2-1 м), реже аргиллитов (0,05-2 м).

Коллекторы относятся к трещинно-поровому типу, с первичными микропорами диагенетической перекристаллизации, приуроченными к фитогенным образованиям.

При опробовании филипповских отложений в открытом стволе и в эксплуатационной колонне соседних с Муравлинской структурой скважин были получены различные дебиты газа.

Промышленная продуктивность верхнеартинско-филипповских отложений в пределах восточной части Бортового лицензионного участка установлена на Павловском и Кочкуровском месторождениях.

Основные перспективы обнаружения залежей УВ на Муравлинской площади связаны с филипповскими отложениями (P1k), нижнеартинско-сакмарскими (P1s+ar1), тиманско-пашийскими (D3f), ардатовскими, воробьевскими (D2zv), мосоловскими и бийскими отложениями (D2ef).

Суммарные подготовленные ресурсы УВ категории Д0 составляют: свободного газа, геологические - 13887 млн. м³; конденсата, геологические/извлекаемые - 1742 / 1179 тыс.т.

Открытые залежи в каменноугольных отложениях, несмотря на подготовленность структуры по отражающему горизонту nC2ks, мало вероятно, в виду отсутствия в каменноугольной части разреза пород-коллекторов. Каменноугольные отложения часто представлены глинистыми и перекристаллизованными известняками, а так же переслаиванием глин и аргиллитов. Кроме этого, на соседних месторождениях залежи в каменноугольных отложениях не установлены.

Обоснованием постановки поискового бурения на территории исследований является следующее:

- Муравлинская структура подготовлена к поисково-оценочному

бурению по отражающим горизонтам nD_2vb – подошва терригенной толщи воробьевского горизонта, nP_1k – подошва соленосной толщи кунгура, nC_2ks – подошва карбонатной части каширского горизонта, что обуславливает наличие возможных ловушек УВ – в виде замкнутых антиклинальных перегибов слоев, тектонических экранов так и карбонатных построек;

- наличие в разрезе девонских и нижнепермских отложений Муравлинской площади пород-коллекторов и флюидоупоров, сочетания которых образуют природные резервуары УВ;

- наличие и достаточная мощность возможно нефтегазоносных комплексов;

- продуктивность верхне- и среднедевонских отложений на соседних месторождениях (Краснокутское, Чинаревское, Непряхинское) и нижнепермских отложений (Павловское, Липовское, Западно-Липовское, Кочкуровское и др.)

Нефтегазоперспективными на исследуемом участке являются бийские, мосоловские, воробьевские, ардатовские, тиманско-пашийские, сакмарско-нижнеартинские и филипповские отложения; ожидается газовый и газоконденсатный состав УВ.

Цель поискового бурения на Муравлинской структуре – получение промышленных притоков газа из газоконденсатных перспективных отложений, т.е. открытие месторождения.

В процессе поисковых работ должны быть решены следующие задачи:

- изучение геологического строения;
- подтверждение модели строения структуры по перспективным отложениям;
- изучение фильтрационно-емкостных характеристик коллекторов;
- определение эффективных толщин, значений пористости, проницаемости, нефтегазонасыщенности;
- установление коэффициентов продуктивности скважин и добывных возможностей;

- изучение физико-химических свойств газов, конденсатов в пластовых и поверхностных условиях;
- предварительная геометризация залежей и подсчет запасов по категориям C_2 и C_1 .

Для решения поставленных задач предусматривается бурение двух независимых поисково-оценочных скважин № 1 и №2 Муравлинские.

Основой для размещения проектных поисковых скважин послужили структурные карты по отражающим горизонтам nD_2v и nP_1k .

Скважина № 1 Муравлинская проектируется согласно структурной карте по ОГ nP_1k в сводовой части брахиантклинали с проектной глубиной 2100 м и проектным горизонтом сакмарским, закладывается в точке пересечения расчленок по мигрированному кубу данных МОГТ-3DXline 341 и Inline651.

Цель бурения скважины № 1 - поиски залежей УВ в филипповских и сакмарско-нижнеартинских отложениях и перевод подготовленных ресурсов в категории залежей C_1 и C_2 .

Скважина № 2 с проектной глубиной 4750 м и проектным горизонтом - бийский закладывается в соответствии со структурным планом по ОГ nD_2v в сводовой части структуры соответственно в точке пересечения расчленок Inline605 и Xline 370 по мигрированному кубу данных МОГТ-3Д как показано в приложении В₁.

Цель бурения скважины № 2 - поиск залежей УВ в средне-верхнедевонских (тимано-пашийских, ардатовских, воробьевских, мосоловских, бийских) отложениях и перевод подготовленных ресурсов в категории залежей C_1 и C_2 .

Скважины рекомендуются к заложению в наиболее оптимальных условиях, что позволит судить о наличии или отсутствии в пределах структуры залежей УВ, получить максимум информации о размерах, продуктивности, литологии и коллекторских свойствах вмещающих пород и оптимизировать систему размещения последующих скважин. Очередность

бурения скважин - независимо друг от друга.

Таким образом, можно сделать вывод, что Муравлинская структура подготовленная к проведению глубокого бурения в пределах Бортового ЛУ является перспективной в нефтегазоносном отношении. Она подготовлена по отражающим горизонтам nD_2vb , nC_2ks , nP_1k . Но при этом основные перспективы открытия залежей связывают с нижнепермскими (филиповский, артинский, сакмарский горизонты) и средне-верхнедевонскими (тимано-пашийские, ардатовские, воробьевские, мосоловские и бийские) отложениями.

По результатам поисково-оценочного бурения в случае получения промышленных притоков будет произведена оценка запасов по категории C_1 и C_2 , определены типы выявленных залежей, их промышленная значимость, необходимость проведения разведки Муравлинского месторождения, а также корректировка и определение направлений дальнейших поисковых работ на Бортовом лицензионном участке.

Список использованных источников

1. Больбат В.М., Кузнецов И.К., Ячменева Л.В., Саввин В.А. и др. «Отчёт о проведении сейсморазведочных работ МОГТ ЗД на Липовско- Песчаной площади в зимний период 2008-09гг.». ОАО «Тюменнефтегеофизика», ООО «ГеоПрайм», ООО НСК «Геопроект», г. Саратов. 2009.
2. Отчет о бурении поисково-оценочной скважины на Муравлинской площади Бортового ЛУ. 2010.
3. Саввин В.А., Ячменева Л.В., Гумбатова Л.А. и др. Дополнение к паспорту на Муравлинскую структуру, подготовленную к глубокому бурению. г. Саратов, 2010.
4. Колотухин А.Т., Астаркин С.В., Логинова М.П. «Нефтегазоносный провинции России и сопредельных стран» г.Саратов 2013.
5. Заключение о результатах исследований методом ВСП в скважине 1 Непряхинской площади. ООО «ГеоРесурс» 2010.