

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

Кафедра геологии и геохимии
горючих ископаемых

**Обоснование поисково-оценочного бурения
на Ново-Александровской структуре
(Саратовская область)
АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ**

студента 6 курса 612 группы
130304 специальности геология нефти и газа
геологического факультета
Давыдова Александра Владимировича

Научный руководитель
кандидат геол.-мин.наук, доцент

А.Т. Колотухин

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

А.Д. Коробов

Саратов 2016 год

Дипломная работа состоит из 5 глав, введение, заключение и содержит 49 страниц текста, 4 рисунка, 3 таблицы, 6 графических приложений. Список использованной литературы включает 20 наименований.

Введение

В Саратовской части Волго-Уральской нефтегазоносной провинции наиболее перспективной крупной (1 порядка) структурой, где в последние годы открываются новые месторождения углеводородов, является Бузулукская впадина, с которой связана одноименная нефтегазоносная область. На юго-западном борту Бузулукской впадины сейсморазведочными работами выявлены и подготовлены по отражающим горизонтам девона и карбона локальные структуры, перспективные для поисков залежей нефти и газа. Одной из таких является Ново-Александровская структура – объект исследования дипломной работы.

Исследования позволяющие оценить перспективы нефтегазоносности Ново-Александровской структуры и обосновать необходимость постановки поисково-оценочного бурения, являются актуальными, так как в случае получения положительных результатов они позволяют прирастить запасы УВ промышленных категорий в Саратовском регионе.

Цель дипломной работы изучить и проанализировать геолого-геофизические материалы непосредственно по объекту исследования и по соседним площадям, результаты поискового и разведочного бурения на соседних месторождениях, находящихся в сходных геологических условиях, выделить в разрезе перспективные комплексы и обосновать заложение поисково-оценочной скважины.

Для достижения данной цели поставлены следующие задачи:

- собрать и проанализировать геолого-геофизические материалы по объекту изучения и соседним площадям

- обобщить и проанализировать материалы по нефтегазоносности участка Бузулукской впадины, в пределах которой расположена Ново-Александровская структура

- выделить в разрезе наиболее важные нефтегазоносные комплексы, с которыми в первую очередь могут быть связаны залежи УВ на Ново-Александровской структуре

- обосновать местоположение поисково-оценочной скважины, ее проектную глубину, проектный горизонт и комплекс геолого-геофизических и других исследований в ней.

Дипломная работа основана на анализе, систематизации, обобщении фактического материала (материалы сейсморазведки, результатов бурения и испытания скважин на соседних месторождениях, материалы лабораторных исследований керна, флюидов), опубликованных и фондовых источников, в которых рассматриваются вопросы геологического строения и нефтегазоносности участка Бузулукской впадины, в пределах которого расположена Ново-Александровская структура.

Геолого-геофизическая изученность

Территория юго-западного борта Бузулукской впадины, где расположена исследуемая площадь характеризуется различной степенью изученности геолого-геофизическими методами: сейсморазведкой, магниторазведкой, электроразведкой, гравиразведкой, геохимической съемкой и др., что позволило получить представление о геологическом строении площади, установить сложный характер строения изучаемой территории.

Начиная с 1950 по 1960 гг. проводятся систематические геолого-геофизические исследования, направленные на изучение геологического строения и поиски залежей нефти и газа.

Сейсморазведочные работы КМПВ и МПОВ начаты в начале 70-х годов с целью картирования поверхности фундамента, кровли терригенного девона и выявления наиболее перспективных зон для постановки поисково-разведочного

бурения. В результате намечено несколько приподнятых зон и выступов по кристаллическому фундаменту [1].

В дальнейшем, начиная с 1986г., сейсморазведочные работы проводились методикой ОГТ. В результате проведенных работ изучено геологическое строение участка, выявлены Ганьковское, Восточно-Ганьковское и Ново-Александровское поднятия.

В 2007 г. проводились поисково-оценочные работы на Ганьковско-Сагдинском лицензионном участке недр Саратовской области с целью поисков месторождений нефти и газа.

В результате изучения геологического строения рассматриваемой территории, установлено сложное строение терригенно-карбонатных отложений девона, подтверждены Ганьковское и Восточно-Ганьковское поднятия, но наиболее подготовленной под поисковое бурение является Ново-Александровская структура.

Ново-Александровская структура подготовлена по отражающим горизонтам: pD_2vb – подошве воробьевских отложений, C_1bb – кровле бобриковских отложений, C_2b – по кровле башкирских отложений.

Литолого-стратиграфическая характеристика разреза

Литолого-стратиграфический разрез составлен на основании сейсмических и электроразведочных работ на Ганьковско-Сагдинском лицензионном участке, а также по материалам глубокого бурения скважин Западно-Вишневого и Разумовского месторождений.

Предполагается, что в строении изучаемой структуры принимают участие осадочные породы палеозойского, мезозойского и кайнозойского возрастов, залегающие на кристаллических породах архейского фундамента.

Разрез Ново-Александровской структуры сложен преимущественно карбонатными породами. В результате размывов в разрезе полностью отсутствуют отложения палеогена и меловой системы. Частично отсутствуют отложения неогена, нижней юры, триаса. По аналогии с соседними

месторождениями, в ожидаемом разрезе могут присутствовать породы-коллекторы и породы-покрышки в бобриковском горизонте нижнего карбона, башкирском ярусе среднего карбона и воробьевском горизонте девонского возраста, образующие перспективные резервуары для формирования залежей УВ.

Тектоническое строение

В тектоническом плане Ново-Александровская структура расположена в юго-западной части Бузулукской впадины, в зоне ее сочленения с Прикаспийской впадиной [2].

Бузулукская впадина, представляющая собой по поверхности додевонских отложений и в нижней части палеозойского осадочного чехла сложную, тектонически неоднородную отрицательную геоструктуру [2]. В южной ее части, по карбонатно-терригенным отложениям девона, выделяется Иргизско-Рубежинский прогиб, который представляет собой крупную отрицательную структуру субширотного простирания.

Рассматриваемая площадь расположена в пределах внутренней зоны северного борта и осевой части Иргизско-Рубежинского прогиба. Территория Ганьковско-Сагдинского участка приурочена к западному продолжению Зайкинского тектонического блока Камелик-Чаганской системы дислокаций, протягивающейся через Оренбургскую, Самарскую и Саратовскую области [3]. Эта система дислокаций разделяется на две зоны – собственно Камелик-Чаганскую и Кузябаево-Октябрьскую, различающиеся по характеру тектонического развития, строению и нефтегазоносности слагающих их толщ. В пределах Камелик-Чаганской тектонической зоны, представленной погребенными структурами, нефтегазоносны средне-верхнедевонские отложения (Разумовское, Западно-Вишневское, Перелюбское месторождения). В пределах Кузябаево-Октябрьской зоны, представленной структурами, унаследовано развивавшимися и в каменноугольное время, нефтегазоносны девонские и нижнекаменноугольные отложения (Южно-Первомайское,

Западно-Степное месторождения). Камелик-Чаганская система дислокаций, осложняет строение южного борта, осевой зоны и, возможно, внутренней зоны северного борта Иргизско-Рубежинского прогиба, являясь его основным структурным элементом.

Важной особенностью строения Иргизско-Рубежинского прогиба является сильная раздробленность фундамента и терригенной толщи девона разломами, которые картируются сейсморазведкой по поверхности кристаллического фундамента [8]. Разломы и ограниченные ими блоки имеют преимущественно субширотное простирание, согласное с простиранием прогиба. Амплитуда смещения блоков пород среднего девона и фундамента достигает 200 – 250 м на территории Самарской и Саратовской областей, возрастая в Оренбургской области до 900 м. Самарский сектор Камелик-Чаганской зоны характеризуется присутствием на отдельных его участках разнообразных дизъюнктивных структур: сбросов, взбросов, сдвигов и более сложных дислокаций, которые по простиранию переходят друг в друга. Разрывные структурные формы сформировались почти одновременно, основные деформации были связаны с франским временем [2,3].

Ново-Александровская структура закартирована по отражающим горизонтам нижнего и среднего карбона, верхнего и среднего девона. За время своего развития, она прошла несколько этапов. Предполагается, что формирование структурной формы по горизонтам девонских отложений произошло в результате облекания выступающего блока кристаллического фундамента. В фаменско - турнейское время наличие этой приподнятой зоны послужило благоприятным фактором для формирования рифовой постройки, в результате чего, над ней сформировалась структура облекания (уплотнения), фиксируемая по вышележащим горизонтам карбона [2].

По отражающему горизонту nD_2vb (подошве воробьевских отложений) Ново-Александровская структура представлена вытянутой в меридиональном направлении складкой. Размеры структуры по оконтуривающей изогипсе – 4260 м составляют 1,5x2,25 км, площадь - 2,4 км², амплитуда - 40 м.

По отражающему горизонту C_1bb (кровля бобриковского горизонта) Ново-Александровская структура представлена антиклинальным поднятием. Размеры структуры по оконтуривающей изогипсе – 3170 м составляют - $1,6 \times 2,0$ км, площадь - $2,8 \text{ км}^2$, амплитуда – 45 м.

По отражающему горизонту C_2b структура, в основном, сохраняет свою морфологию. По оконтуривающей изогипсе - 2540 м размеры ее составляют $1,75 \times 1,5$ км, площадь - $2,5 \text{ км}^2$, амплитуда - 30 м.

Ново-Александровская структура выделяется по отражающим горизонтам nD_2vb , $nD_3карб.$, C_1bb nC_2vr (nC_2mk) или C_2b , nC_2ks , но наиболее контрастна она выражена в воробьевских, бобриковских и башкирских отложениях, что свидетельствует о наличии в пределах исследуемой площади благоприятных структурных условий для формирования залежей углеводородов в девонско-каменноугольных отложениях.

3 Нефтегазоносность

Согласно нефтегазогеологическому районированию территория Ново-Александровской структуры приурочена к Бузулукской нефтегазоносной области Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. Участок находится в зоне одного из наиболее перспективных районов, способных существенно увеличить добычу нефти и газа в Саратовской области [4,5]. На сопредельной территории за последние десять лет открыто более десятка нефтяных и газоконденсатных месторождений с суммарными извлекаемыми запасами более 65 млн. т нефтяного эквивалента. На ряде месторождений ведется опытно-промышленная эксплуатация с отбором нефти и газа.

В непосредственной близости от Ново-Александровской структуры на территории Саратовской области в южной части Бузулукской впадины в пределах Иргизско-Рубежинского прогиба расположены месторождения УВ Южно-Первомайское, Камелик-Первомайское, Западно-Степное, Западно-Вишневское, Перелюбское, Разумовское. Нефтегазоносными являются следующие литолого-стратиграфические комплексы: среднедевонский

карбонатно-терригенный, верхнедевонско-турнейский карбонатный, нижнекаменноугольный (бобриковско-тульский) терригенный и нижне-среднекаменноугольный (окско-башкирский) карбонатный.

Основная продуктивность большинства открытых месторождений связана со средне-верхнедевонским и нижнекаменноугольным (нижне-верхневизейским) регионально нефтегазоносными комплексами. В нижнекаменноугольных отложениях встречены преимущественно нефтяные и газонефтяные залежи. В девонском комплексе наряду с газоконденсатными установлены также залежи нефтей с предельной насыщенностью нефти газом (Перелюбское, Разумовское, Тёпловское), газы которых характеризуются высоким конденсатным фактором, достигающим 770 г/м^3 [4-6].

Обоснованием высоких перспектив на открытие новых месторождений УВ на исследуемой площади являются: значительная толщина осадочных отложений, присутствие в разрезе коллекторов ипокрышек, наличие месторождений в сходных геотектонических условиях в Саратовской и Самарской областях. На основании изложенного, основными объектами для нефтепоисковых работ на участке являются: комплекс терригенного девона и карбонатно-терригенный комплекс нижнего и среднего карбона.

По аналогии с соседними месторождениями к наиболее перспективным для поисков нефтяных и газовых залежей на рассматриваемой территории можно отнести отложения бобриковского горизонта нижнего карбона, башкирского яруса среднего карбона и воробьевского горизонта среднего девона.

5 Обоснование поисково-оценочного бурения на Ново-Александровской структуре

Анализ геолого-геофизических материалов, характеризующих литолого-стратиграфическую характеристику разреза, структуру и нефтегазоносность территории, где расположена Ново-Александровская структура, позволил

обосновать ее высокие перспективы на обнаружение залежей УВ в девонских каменноугольных отложениях.

Обоснованием постановки поисково-оценочного бурения на Ново-Александровской структуре являются:

- подготовленная структура сейсморазведкой под поисковое бурение,
- структурные планы по отражающим горизонтам воробьевским nD_2^{vb} , бобриковским C_1^{bb} и башкинским C_1^{bb} ;
- наличие и достаточная толщина возможно нефтегазоносных комплексов, и их продуктивность на соседних Перелюбском и Западно-Степном, Южно-Первомайском, Камелик-Первомайском, Куцебовском и др. месторождениях;
- продуктивность в разрезе прогнозируется в среднедевонских (воробьевские), нижнекаменноугольных (бобриковские) отложений, среднекаменноугольных (башкирские) отложениях;
- присутствие в разрезе Ново-Александровской площади в воробьевских, ниже-среднекаменноугольных отложениях пород-коллекторов и флюидоупоров, сочетания которых образуют природные резервуары УВ, в которых установлены на соседних месторождениях залежи нефти, газа и конденсата.

Геологические задачи на стадии поисков и оценки перспектив нефтегазоносности структуры следующие [7,8,9]:

- выявление залежей УВ;
- литолого-стратиграфическое расчленение разреза;
- уточнение структурных построений и геологической модели выявленных структур;
- испытание и опробование перспективных интервалов разреза;
- оценка их добывных возможностей (в случае получения притоков УВ);
- подсчет запасов нефти категорий C_1+C_2 ;
- обоснование необходимости постановки разведочных работ.

С целью подтверждения прогнозируемых ловушек УВ в девонском и каменноугольном комплексах и оценки их нефтегазоносности рекомендуется бурение одной поисково-оценочной скважины.

Вся вышеописанная геолого-геофизическая информация и легла в основу выбора наиболее благоприятного местоположения поисково-оценочной скважины [10].

Поисково-оценочная скважина № 1 с проектной глубиной 4420 м закладывается в ее сводовой части как это показано на приложениях В,Г,Д,Ж на сейсмопрофиле 2007025 м (ПК 2100) с задачей выявления и изучения залежей нефти в башкирских, бобриковских и воробьевских отложениях. Проектный горизонт чернойарский.

В поисково-оценочной скважине рекомендуется проведение полного комплекса геофизических исследований для уточнения литологического состава, строения, а так же для выделения интервалов, насыщенных флюидами. Необходимо проводить отбор керн в основном в интервалах разреза, представляющих интерес в нефтегазовом отношении.

Для решения поставленных геологических задач предусматриваются полный комплекс исследований в объеме, необходимом для количественной оценки запасов нефти, а именно [11-13]:

- детальное и комплексное изучение керн и образцов пород, взятых боковым грунтоносом;
- промыслово-геофизические исследования в соответствии с типовым и обязательным комплексом методов;
- комплекс гидродинамических исследований, уточняющих коллекторские свойства пород, положение контактов (ВНК);
- в скважинах должно быть произведено раздельное опробование пластов с установленной или предполагаемой нефтеносностью;
- отбор глубинных проб нефти.

Заключение

Ново-Александровская структура подготовлена к поисковому бурению сейсморазведочными работами в 2007 году.

Анализ собранного геолого-геофизического материала, характеризующего строение Ново-Александровской структуры с учетом материалов по геологическому строению и нефтегазоносности соседних месторождений, расположенных в аналогичных в структурно-геологических условиях позволил сделать вывод о том, что Ново-Александровская структура является одним из наиболее перспективных объектов в пределах Ганьковско-Сагдинского участка, прогнозные ресурсы её составляют 1,663млн.т. нефт.эквив.

С целью выявления залежей УВ в пределах Ново-Александровской структуры рекомендуется заложением одной поисково-оценочной скважины с проектной глубиной 4420м, проведения в ней комплекса геолого-геофизических исследования и испытания перспективных (воробьевских, бобриковский и башкирских) отложений. В случае получения промышленных притоков углеводородов будут подсчитаны запасы по категории C_1 и C_2 и определено направление дальнейших разведочных работ.

Список использованных источников

1. Мичурин Г.В., Канчак Г.В., Щеглов В.Б., Лукашов А.И. и др. Совершенствование методики интерпретации данных геофизических исследований скважин на базе анализа и обобщение геологических, промыслово-геофизических и петрофизических данных. НВ ТГФ, 1996
2. Шебалдин В.П. Тектоника и перспективы нефтегазоносности Саратовской области / Отчет АО «Саратовнефтегеофизика», Саратов, 1993. - 83 с
3. Лукашов А.И. Изучение разрывных нарушений в девоне Ближнего Саратовского Заволжья и их влияние на строение залежей нефти и газа. Диссертация. Саратов, фонды ОАО «Саратовнефтегеофизика» 1973

4. Геология и нефтегазоносность Саратовского Поволжья / Под. ред. К.А. Машковича, А.И. Храмого, С.П. Козленко: Сб. науч. тр. / НВНИИГГ, вып. 10. – Саратов, 1967. – 202с
5. 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.
6. Закономерности размещения и условия формирования залежей нефти и газа Волго-Уральской и Тимано-Печорской нефтегазоносных провинций / А.Г. Габриэлян, М.В. Анисимова, Л.А. Климова и др. // Нижнее Поволжье, т. VII. – М.: Недра, 1975. – 296 с
7. Методические указания по составлению проекта поисков, зонального проекта поисков, разведки месторождений (залежей) нефти и газа и дополнения к ним. М.: Геолэкспертиза, 1995. - 42с
8. Методические указания по составлению геологических проектов глубокого бурения при геологоразведочных работах на нефть и газ. М.: ВНИГНИ, 1996. - 126 с
9. Габриэлянц Г.А., Пороскун В.И., Сорокин Ю.В. Методика поисков и разведки залежей нефти и газа. М.: Недра, 1985. – 289 с
10. «Инструкция по оценке качества структурных построений и надежности выявленных и подготовленных объектов по данным сейсморазведки МОВ-ОГТ» (ВНИИГеофизика, М., 1984)
11. Правила геофизических исследований и работ в нефтяных и газовых скважинах. М., 2002 г.
12. Методические указания по оптимизации условий отбора кернa и количества учитываемых образцов, Москва, 1983 г.
13. Обязательный комплекс гидродинамических и промыслово-геофизических исследований по контролю за разработкой нефтяных месторождений. ОНТИ ВНИИ, 1980 - 15с.