

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

Геологическое обоснование поисково-разведочного бурения
на Северной площади
(Саратовская область)

АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

студента 6 курса 611 группы
130304 специальности геология нефти и газа
геологического факультета
Маркелова Евгения Михайловича

Научный руководитель
ассистент

Р.И. Гордина

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

А.Д. Коробов

Саратов 2016 год

Дипломная работа состоит из 4 глав, введение, заключение и содержит 42 страниц текста, 1 рисунка, 1 таблицы, 7 графических приложений. Список использованной литературы включает 21 наименований.

Введение

На протяжении многих лет Саратовская область была и остается высокоперспективной в нефтегазоносном отношении территорией, где экономически выгодно проведение геолого-разведочных работ на нефть и газ, даже на небольших объектах. Одним из таких является Северная площадь, выявленная в 1999г.

В административном отношении Северная площадь расположена на востоке Саратовской области в северо-западной части Перелюбского района.

Исследования позволяющие оценить перспективы нефтегазоносности Северной структуры и обосновать необходимость постановки поисково-разведочного 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-разведочных скважин.

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 Северная структура;

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

- обосновать местоположение поисково-разведочных скважин, их проектную глубину, проектный горизонт и комплекс геолого-геофизических и других исследований в них.

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 Дальнего Саратовского Заволжья, включая и Северную площадь, изучалась различными видами геолого-геофизических исследований: гравиметрической съёмкой, магниторазведкой, электроразведкой, сейсморазведкой КМПВ, МПОВ, МОВ, МОГТ, структурным и глубоким бурением.

Сейсморазведочными работами МПОВ, КМПВ, МОВ, которые осуществлялись с целью картирования фундамента и кровли терригенного девона установлено, что Северной площади соответствует моноклираль по поверхности фундамента, погружающаяся на северо-восток, осложненная Клевенским локальным выступом.

В 1979 г. отработан региональный электроразведочный профиль ЗСБ-МТЗ, пересекающий Клинецовскую вершину Пугачёвского свода, Иргизский прогиб, южный склон Жигулёвского свода. Результаты этих работ подтвердили существование Иргизского прогиба, разделяющего Жигулёвский и

Пугачёвский своды, характеризующегося более полным разрезом нефтегазоперспективного комплекса «терригенного» девона [1].

Сейсморазведочными работами 1986–1993 г.г., выполненными по девонским сейсмическим горизонтам уточнено строение трех приподнятых зон: Южно-Тепловской, Северно-Кожевской и Южно-Кожевской, осложненных локальными вершинами.

В период с 1998 г. по 2003 г. сейсморазведочные работы МОГТ, в результате этих работ протрассированы грабенообразные прогибы северо-восточного направления, имеющие продолжение на территории Самарской области, и контролирующие зоны развития линейных дислокаций. Выявлены три новые структуры: Северная, Овчинская и Яружская. Пять структур – Северная, Южно-Тепловская, Центрально-Северная и Тепловская были подготовлены к глубокому поисково-разведочному бурению.

Паспорт на Северную структуру был подготовлен по итогам сейсморазведочных работ в 1998-1999 г.г. по отражающим горизонтам девона и карбона.

В 2000 г. НВНИИГГ выполнена комплексная интерпретация материалов сейсморазведки и электроразведки, в результате были спрогнозированы зоны возможного скопления углеводородов в нижнекаменноугольных и среднедевонских отложениях. К настоящему времени на Северной площади пробурена одна поисково-оценочная скважина № 1п. Во вскрытом разрезе осадочного чехла в процессе бурения комплексом ГИС выявлены нефтенасыщенные коллектора в терригенных отложениях воробьевского горизонта и в известняках ардатовского горизонта. Залежь воробьевского горизонта подтверждена испытанием в эксплуатационной колонне.

В 2003 г. детальными сейсморазведочными работами было уточнено строение площади с выделением Северной девонской террасовидной структуры, осложненной четырьмя поднятиями, два из которых выражены и в нижнекаменноугольных отложениях.

В результате изучения геологического строения рассматриваемой территории, установлено сложное строение терригенно-карбонатных отложений девона, Выявлены пять новых структур, но наиболее подготовленной под поисковое бурение является Северная. Структура подготовлена к поисково-оценочному бурению по отражающим горизонтам архея (Ф), девона (D_2vb , nD_2ar^k , nD_3^k), нижнего карбона (C_{1t} , nC_{1al} , C_{1ok}), среднего карбона (C_2pk).

Литолого-стратиграфическая характеристика разреза

Литолого-стратиграфический разрез составлен на основании сейсмических и электроразведочных работ на Северной структуре, а также по материалам глубокого бурения скважины Северной Западно-Вишневого и Разумовского месторождений.

В геологическом строении Северной площади принимают участие породы архейской акротемы, девонской, каменноугольной, пермской, триасовой, юрской, неогеновой и квартал систем.

Чередование карбонатных и терригенных пород, выпадение из разреза целых стратиграфических подразделений, наличие ряда достаточно выраженных поверхностей несогласия (предъэфельской, предсреднефранской, предтурнейской, предпермской, предмезозойской, преднеогеновой), образовавшихся в результате перерывов в осадконакоплении, говорит о сложном тектоническом развитии района.

Продуктивными коллекторами служат как терригенные отложения (воробьевский горизонт), так и карбонатные породы (ардаатовский горизонт). Покрышками нефтеносных отложений являются залегающие по разрезу глины и аргиллиты.

Тектоническое строение

В современном тектоническом плане Северная площадь находится в зоне сочленения Иргизского прогиба и Бузулукской впадины разделяющих южный склон Жигулевского свода и Клинцовскую вершину Пугачевского свода, как показано на приложении Б [2,3].

Территория исследований характеризуется региональным, ступенчатым погружением кровли фундамента и нижних слоев осадочного чехла в юго-восточном направлении от минус 3400 м до минус 3680 м, а также трансгрессивным налеганием горизонтов карбонатно-терригенного девона, когда вверх по мере продвижения к сводовой части Жигулевского свода на поверхности кристаллического фундамента с размывом залегают все более молодые отложения девона [4].

Северная структура в общем плане закартирована как антиклинальная структура северо-восточного простирания.

По отражающему горизонту D_2vb выделяются три поднятия, два из них оконтурены общей изогипсой, как показано на приложении В. Западное поднятие (вершина IV) оконтурено изогипсой минус 3380 м и с северо-запада ограничено тектоническим нарушением. Размеры его составляют 1,2х0,9 км, амплитуда 35 м. Центральное поднятие с I и II вершинами оконтурено изогипсой минус 3390 м, размеры его составляют 3,8х2,4 км, амплитуда 45 м.

По подошве известняков ардаатовского горизонта (отражающий горизонт nD_2ar^k), структура представлена тремя отдельными поднятиями.

Поднятие с вершинами II и IV оконтурено изогипсой минус 3315 м с размерами 2,75х1,1 км, амплитуда 25 м. Второе поднятие (вершина I) замкнуто по изогипсе минус 3320 м, размеры его 1,6х0,8 км, амплитуда 25 м. Третье поднятие (III) оконтурено изогипсой 3320 м с размерами 0,8х0,4 км, амплитуда 4 м.

По подошве алексинского горизонта (отражающий горизонт nC_1^{al}) закартированы два поднятия: II и III. Второе поднятие (II) оконтурено изогипсой минус 2230 м, имеет размеры 1,3х0,9 км, амплитуду <10 м. Третье

подняtie (III) замкнуто по изогипсе минус 2240 м, размеры 1,3x1,6 км, амплитуда >10 м.

Выше по разрезу (отражающий горизонт C_{10k}) девонской структуре в плане соответствует структурный нос.

Таким образом, Северная площадь в своем основании имеет блоковое строение по фундаменту. Амплитуда структуры в девонской части разреза составляет 45-25м, уменьшается на уровне нижней части визейского яруса до 10 м и трансформируется в структурный нос на фоне современного регионального наклона в юго-восточном направлении.

Нефтегазоносность

Северная площадь располагается в пределах Бузулукского нефтегазоносного района Средне-Волжской нефтегазоносной области Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. Месторождение находится в зоне одного из наиболее перспективных районов, способных увеличить добычу нефти и газа в Саратовской области [5].

Бурением скважины №1 на Северной площади решались задачи поиска залежей нефти и газа в интервалах потенциально продуктивных пластов-коллекторов следующих нефтегазоносных комплексов [6]:

I - карбонатно-терригенный средне-верхнедевонский (эйфельско-нижнефранский), нефтегазоносность которого установлена на Кустовском, Железнодорожном, Кожевском, Тепловском, Южно-Тепловском, Придорожном, Южно-Первомайском, Даниловском, Западно–Степном, Перелюбском, Разумовском месторождениях;

II - терригенно-карбонатный верхнедевонско-нижнекаменноугольный (среднефранско-турнейский), нефтегазоносность которого установлена на Железнодорожном, Чернавском, Южно-Первомайском;

III - терригенный нижнего карбона (бобриковский горизонт нижневизейского подъяруса), нефтегазоносность которого установлена на Даниловском, Перелюбском, Западно–Степном, Тепловском месторождениях;

IV - карбонатный ниже-среднекаменноугольный (тульско-прикамский), нефтегазоносность которого установлена на Даниловском месторождении, расположенном в непосредственной близости от площади исследования, а также на Перелюбском, Западно-Степновском и Кустовском месторождениях;

V - карбонатно-терригенный комплекс среднего карбона (мелекесско-верейско-каширский), нефтегазоносность которого установлена на Перелюбском месторождении.

Получением промышленного притока нефти в скважине №1 Северной из песчаников воробьевского горизонта при испытании в эксплуатационной колонне и выявлением в процессе бурения комплексом ГИС нефтенасыщенности ардатовских известняков, открыто Северное нефтяное месторождение.

Новыми сейсмическими работами подготовлены к поисковому бурению ловушки (поднятия II и IV) и уточнилось строение открытой залежи нефти в воробьевских песчаниках Северо-восточного поднятия I. Для дальнейшего изучения нефтеносности Северной площади рекомендуется бурение отдельных поисково-оценочных и разведочной скважин.

Обоснование поисково-разведочного бурения на Северной площади

Анализ геолого-геофизических материалов, характеризующих литолого-стратиграфическую характеристику разреза, структуру и нефтегазоносность территории, где расположена Северная структура, позволил обосновать ее высокие перспективы на обнаружение залежей УВ в девонских каменноугольных отложениях.

Целенаправленного поиска месторождений углеводородов на рассматриваемой территории до 2005 года не проводилось. Обоснованием для начала проведения исследований послужило:

- открытие на смежных площадях новых месторождений нефти и газа в отложениях девона и карбона (Придорожное, Кожевское, Железнодорожное, Яружское);

- выявление геофизиками в пределах Северного участка локальных объектов по горизонтам среднего девона и нижнего карбона;

- наличие в разрезе изучаемого участка развиты породы- коллекторы и перекрывающие их породы-покрышки, что является благоприятным условием для скопления углеводородов в среднедевонских и нижнекаменноугольных отложениях.

Для дальнейшего изучения нефтеносности Северной площади, где были выделены три самостоятельные поднятия, рекомендуется бурение отдельных поисково-оценочных и разведочной скважин.

Основные задачи, решаемые на поисково-разведочном этапе работ [7,8]:

- подготовка площади для заложения поисково-оценочных и разведочных скважин;

- выявление в разрезе нефтеносных и нефтеперспективных комплексов коллекторов и покрышек, определение их геолого-геофизических параметров;

- выделение, опробование и испытание нефтенасыщенных пластов и горизонтов, оценка их добывающих возможностей, установление свойств пластовых флюидов и фильтрационно-емкостных характеристик коллекторов-пластов;

- оценка запасов открытых залежей по категориям C_1 и C_2 ;

В скважинах необходимо провести полный комплекс ГИС, испытания перспективных интервалов в процессе бурения и по окончании его – в эксплуатационных колоннах.

Все изложенное, и не в последнюю очередь, наличие по соседству с изучаемой площадью месторождений углеводородов, позволяет говорить об геолого-экономической целесообразности продолжения на Северной площади стадии поиска и оценки месторождений (залежей). Объектами проведения работ этой стадии являются подготовленные к поисковому бурению ловушки (поднятия I и VI) и открытая залежь нефти в воробьевских песчаниках северо-восточного поднятия I.

Для установления факта наличия или отсутствия промышленных запасов нефти и газа в подготовленных к поисковому бурению ловушках предлагается заложение двух независимых скважин №№ 2п и 3п в наилучших структурных условиях в пределах IV -западного и II-южного поднятий и одну разведочную скважину №4р в пределах I-северо- восточного поднятия.

Первоочередной предлагаю бурить скважину 2п, расположенную в пределах западного наиболее приподнятого IV поднятия. Глубина бурения скважины планируется до полного вскрытия воробьевских отложений на абс. отметке минус 3400 м.

Скважину № 4р предлагается пробурить в 550 м к юго-западу от скважины № 1п. Проектная скважина закладывается в край объема залежи, изученного скважиной № 1п. В результате возможны два варианта. Либо будет подсечен ВНК, и тогда вопрос о геометризации залежи будет практически решен, либо скважина вскрыет коллектор, на всю толщину насыщенный нефтью. Во втором случае, сопоставляя эту информацию с данными бурения независимой скважины №3п, можно будет сделать вывод о наличии единой залежи в пределах контура стратоизогипсы минус 3390 м или же о присутствии непроницаемого тектонического экрана между скважинами №№ 3п и 4р и, соответственно, о степени перспективности южного поднятия.

В процессе строительства скважин должен быть выполнен полный комплекс геофизических исследований, отбор керн и шлама, и работ, включая испытание перспективных интервалов в процессе бурения и в колонне.

В результате запроектированных работ предполагается установить характер насыщения коллекторов на перспективных объектах, подготовленных к глубокому бурению. Будет уточнена геометризация уже открытой залежи и решен вопрос о возможности наличия единой залежи нефти в воробьевских песчаниках в пределах стратоизогипсы минус 3390 м.

Заключение

В дипломной работе был проанализирован весь имеющийся геолого-геофизический материал, проведено обобщение и систематизация имеющихся данных по Северной площади. Построен проектный литолого-стратиграфический разрез. Присутствие подготовленных к бурению отдельных поднятий, наличие в разрезе пород коллекторов и флюидоупоров, открытие структурных залежей поисковой скважиной 1 в песчаниках воробьевских отложений и признаки нефти в ардатовском горизонте, позволяет проводить поисково-оценочное и разведочное бурение на Северной площади с целью открытия новых залежей. Объектами проведения работ этой стадии являются подготовленные к поисковому бурению ловушки (поднятия II и IV) и изучение выявленной залежи нефти в воробьевских песчаниках северо-восточного поднятия I разведочной скважиной. Для установления факта наличия или отсутствия промышленных притоков нефти и газа в подготовленных к поисковому бурению ловушках предлагается заложение двух независимых скважин №№ 2п и 3п в наилучших структурных условиях в пределах IV -западного и II-южного поднятий и одну разведочную скважину №4р в пределах I-северо- восточного поднятия с проектной глубиной 3460м и проектным воробьевским горизонтом. Первоочередной предлагается бурить скважину 2п до полного вскрытия воробьевских отложений на абс. отметке минус 3400 м.

Все изложенное, и не в последнюю очередь, наличие по соседству с изучаемой площадью месторождений углеводородов, позволяет говорить об геолого-экономической целесообразности продолжения на Северной площади работ на стадии поиска и оценки залежей. Определена необходимость дальнейших разведочных работ.

Проведена предварительная оценка запасов нефти по отдельным поднятиям по воробьевским и ардатовским отложениям, которые в сумме составляют 1110/306 тыс.т (геологические/извлекаемые).

Список использованных источников

1. Алексеев Г.И. и др. Перспективы поисков погребенных нефтегазоносных структур в Куйбышевском Поволжье. Геология нефти и газа, вып.10, 1982г.
2. Востряков А.П. «Тектоническое строение Саратовского Заволжья. Москва. 1981
3. Шебалдин В.П., Никитин Ю.Н. и др. Тектоника и перспективы нефтегазоносности Саратовской области. Саратов, 1993.
4. Лукашов А.И. «Изучение разрывных нарушений в девоне Ближнего Саратовского Заволжья и их влияние на строение залежей нефти и газа». Фонды ОАО «Саратовнефтегеофизика». Саратов, 1973
5. Нефтегазоносные провинции СССР. Справочник. Москва, Недра, 1983г
6. Зайдельсон М.И., Вайнбаум С.Я., Копрова Н.А. и др. Закономерности размещения и условия формирования залежей нефти и газа Волго-Уральской области // Т.V Куйбышевское Поволжье. М.: Недра, 1973. – 296 с
7. Основы методики геологоразведочных работ на нефть и газ. Под ред. Э.А. Баширова, В.И.Ларина. М., Недра, 1991 г.
8. Габриэлянц Г.А., Пороскун В.И., Сорокин Ю.В. Методика поисков и разведки залежей нефти и газа. М.: Недра, 1985. – 289 с