

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 Воскресенской структуре (Самарская область)»**

АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

студента 6 курса, 611 группы, заочной формы обучения

геологического факультета

специальности 21.05.02 «Прикладная геология»,

специализация «Геология нефти и газа»

Сеферова Альберта Шахбановича

Научный руководитель

кандидат геол.-мин.наук, доцент _____ Л.А. Коробова
подпись, дата

Зав. кафедрой

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

Саратов 2020

Введение

ООО «ЮКОЛА-нефть» в период 2012-2015 г.г., в результате обобщающих работ по территории, объединяющей несколько лицензионных участков, было детализировано строение структурного выступа, прослеживающего от Васильковской площади далее на север. Здесь был намечен перспективный объект, соответствующий положению Воскресенской структуры в пределах Хворостянского лицензионного участка.

Воскресенская структура административно находится в Хворостянском районе Самарской области. Самарская область была и остается высокоперспективной в нефтегазоносном отношении территорией, где экономически выгодно проведение геолого-разведочных работ на нефть и газ, даже на небольших объектах.

Целью данной дипломной работы является геологическое обоснование постановки поисково-оценочного бурения на Воскресенской структуре.

Для достижения указанной цели были решены следующие задачи:

1. сбор геолого-геофизических материалов об объекте изучения.
2. обобщение и анализ материалов о геологическом строении района работ с целью выяснения перспектив нефтегазоносности Воскресенской структуры.
3. выработка рекомендации на заложение поисково-оценочной скважины.

В результате дополнительные детализационные сейсморазведочные работы МОГТ-2Д в объеме 250 пог. км на Хворостянском лицензионном участке, пере обработки и пере интерпретации материалов сейсморазведки прошлых лет в 2016 году был подготовлен паспорт на Воскресенскую структуру. Воскресенская структура подготовлена по отражающим горизонтам: C_{1bb} , C_{1up} , C_{1ml} .

Основные перспективы нефтегазоносности связаны с отложениями

упинского, бобриковского и малевского горизонтов.

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, 5 глав, заключения и содержит 40 страниц текста, 3 таблиц, 4 рисунков, 7 графических приложений. Список использованных источников включает 17 наименований.

Основное содержание работы

Рассматриваемый район достаточно хорошо изучен различными видами геолого-геофизических исследований (структурно-геологическая съемка, гравимагниторазведка, электроразведка, сейсморазведка МОВ, МОГТ-2D, МОГТ-3D структурное и глубокое бурение).

В 2007 году на сопредельном Григорьевском участке по материалам сейсмических исследований 2004-2005 г.г. выделен структурный выступ, в пределах которого выявлена Васильковская структура, где была пробурена поисково-оценочная скважина №1 Васильковская. В 2013г. на месторождении пробурены скважины №№ 2, 3 Васильковские. Установлена нефтеносность известняков черемшанско-прикамской толщи башкирского яруса, а также карбонатных отложений малевского возраста. Из отложений упинского горизонта был получен промышленный приток нефти, что позволило зарегистрировать факт открытия нового Васильковского месторождения [3]. В последующем, в 2015 году, при бурении скважин №4 и №5 промышленные притоки нефти получены также из бобриковских отложений.

В период 2012-2015 г.г. в результате обобщающих работ по территории, объединяющей различные лицензионные участки, было детализировано строение структурного выступа, прослеживающего от Васильковской площади далее на север, в пределах территории

Хворостянского участка. Здесь был намечен перспективный объект, соответствующий положению Воскресенской структуры [4]

В результате дополнительные детализационные сейсморазведочные работы МОГТ-2Д в объеме 250 пог. км на Хворостянском лицензионном участке, пере обработки и пере интерпретации материалов сейсморазведки прошлых лет в 2016 году был подготовлен паспорт на Воскресенскую. Анализ полученных результатов показывает, что объекты Воскресенской структуры, подготовленные по основным продуктивным горизонтам в нижнекаменноугольном комплексе отложений, отвечают требованию $\alpha/2 \geq \alpha/2_{пор}$. В связи с этим можно говорить о кондиционной подготовке к бурению рассматриваемой структуры [7]. По итогам поисковых и детализационных сейсморазведочных работ плотность сети профилей в пределах Воскресенской структуры достигла 2,5 пог.км на км².

Таким образом, в результате проведенных сейсморазведочных работ МОГТ-2Д была подготовлена Воскресенская структура, которая выделяется только по трем отражающим горизонтам: по подошве упинских отложений n_{C_1up} , по подошве бобриковских отложений и по подошве малевских отложений n_{C_1ml} .

В геологическом строении Воскресенской структуры принимают участие осадочные породы палеозойского и кайнозойского возрастов, которые подстилаются метаморфизированными породами кристаллического фундамента. Строение разреза Воскресенской структуры весьма сложное. В разрезе чередуются терригенные и карбонатные комплексы, имеет место в терригенных комплексах чередование пластов разных типов пород - глин, алевролитов, песчаников, отдельных пластов известняков, доломитов.

Имеются перерывы в осадконакоплении. Это свидетельствует о сложностях тектонического развития и, следовательно, о сложностях тектонического строения структуры.

Коллекторами на площади служат как терригенные отложения - пласт

Б₂ (бобриковский горизонт, песчаники) так и карбонатные породы – пласты упинского и малевского горизонтов каменноугольной системы – (органогенные известняки). Покрышками нефтеносных отложений являются залегающие выше по разрезу глины, реже алевролиты.

В региональном тектоническом плане Хворостянский лицензионный 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 [8]. Воскресенская структура расположена в пределах Духовницкого выступа фундамента, который является одним из серии выступов фундамента, осложняющих южный склон Жигулевского свода. Воскресенская структура представляет собой антиклинальную складку, которая относится к серии поднятий, сформированных над эрозионно-тектоническим выступом кристаллического фундамента, осложняющего восточный склон Духовницкого выступа и унаследованно прослеживается в строении осадочного чехла до среднего карбона.

По результатам проведения сейсморазведки МОГТ 2D в 2016 году выделены и прослежены следующие отражающие горизонты: nC_{1up}, nC_{1bb}, nC_{1al}, nC_{2mk}. Сейсмические разрезы по профилю ТМ041410 показывают, что седловина, отделяющая Воскресенскую структуру от Васильковской, морфологически выражена достаточно надежно. В этой части Васильковского выступа, в результате последних сейсморазведочных работ, закартировано локальное Воскресенское поднятие, которое прослеживается, как структура облекания в вышележащих отложениях. С практической точки зрения, интерес этой структуры связывается с возможной нефтегазоносностью карбонатных и терригенно-карбонатных отложений турнейского и визейского ярусов нижнего карбона.

Характеристика Воскресенской структуры по основным отражающим горизонтам приводится в таблице 1.

Таблица 1 - Характеристика Воскресенской структуры по основным отражающим горизонтам

Горизонт	Замкнутая изогипса, (абс.отм.,м)	Размеры структуры, км	Амплитуда структуры, м	Площадь структуры, км ²
nC _{1up}	-1260	1,2 x 0,6	10	0,7
nC _{1bb}	-1210	2,2 x 1,3	17	2,5
Подсчетный контур nC _{1bb}	-1205	1,7 x 1,0	11	1,5
nC _{1al}	-1150	1,1 x 0,6	3	0,6

Благоприятная обстановка осадконакопления, наличие потенциальных коллекторов и флюидоупоров, наличие куполовидной ловушки создали хорошие предпосылки для образования залежей нефти в регионально нефтеносных пластах, таких как Б₂ (бобриковский горизонт), упинский и малевский горизонты, продуктивные на соседнем Васильковском нефтяном месторождении. Контролировать залежи могут куполовидное поднятие.

В общепринятой системе нефтегазогеологического районирования Хворостянский лицензионный участок расположен в пределах Средневолжской нефтегазоносной области Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. Основные перспективны нефтегазоносности связываются с турнейскими карбонатными отложениями, нижневизейскими терригенными отложениями и нижнебашкирскими карбонатными отложениями [9]. Ближайщие месторождения: это - Кротовское, Покровское, Никольское, Богородское, Андреевское и Благовещенское месторождения.

Воскресенская структура расположена рядом с Васильковским месторождением. Поэтому для оценки ресурсов в бобриковских, упинских и малевских отложениях использованы подсчетные параметры, а именно коэффициенты пористости, нефтенасыщенности и параметры пластовой нефти, принятые при оперативном пересчете запасов Васильковского

месторождения по состоянию на 01.01.2014г. и учтенные в государственном балансе. [3].

Оценка геометрии потенциальных резервуаров дана на основе выполненных структурных построений по отражающим горизонтам, характеризующим строение бобриковского (C_{1bb}) и упинского (C_{1up}) нефтегазоперспективных комплексов.

Для упинской и малевской залежи подсчетный контур принят по изолинии - 1260 м, для бобриковской залежи – -1205 м. Прогнозируемые залежи нефти по типу природного резервуара относятся к пластовым сводовым.

Оценка перспективных извлекаемых ресурсов нефти ($Q_{Низв}$) выполнена объемным методом по общеизвестной формуле:

$$Q_{Низв} = S N h N K П K Н Y Н \Theta \square Н,$$

где:

$Q_{Низв}$ - извлекаемые перспективные ресурсы нефти, тыс.т;

$S N$ - площадь нефтеносности, тыс. м²;

$h N$ - эффективная нефтенасыщенная толщина, м;

$K П$ - коэффициент открытой пористости, доли ед.;

$K Н$ - коэффициент нефтенасыщенности, доли ед.;

$Y Н$ - плотность нефти в поверхностных условиях, т/м³;

Θ - пересчетный коэффициент, обратный величине объемного коэффициента нефти, доли ед.;

$\square Н$ - коэффициент нефтеизвлечения, доли единицы.

Подсчет подготовленных ресурсов нефти производился в соответствии с действующими инструкциями, которые по трем горизонтам составили 841/418 тыс.т (геологические/извлекаемые).

Важнейшим геологическим документом при проектировании поисков является структурная карта поискового объекта, которая определяет форму поверхности кровли перспективной ловушки.

Для изучения литологической характеристики пластов и физических свойств коллекторов, уточнения стратиграфических границ, эффективных и эффективных нефтенасыщенных толщин, положения ВНК, а также для изучения подсчетных параметров в лабораториях проектируется отбор керна. Отбор керна предусматривается только в продуктивных интервалах с учетом изучения покрывающих и подстилающих пород (3 м над кровлей проницаемой части пласта и 5 м ниже последнего проницаемого пропластка).

Для изучения литологии по всему разрезу скважины проводится отбор шлама через каждые 5 м проходки по всему стволу, а в продуктивных интервалах через каждые 2 м.

Воскресенская структура расположена в пределах Духовницкого выступа фундамента, который является одним из серии выступов фундамента, осложняющих южный склон Жигулевского свода.

Поверхность фундамента в пределах Хворостянского ЛУ погружается с запада на восток и юго-восток. На фоне погружения в строении кристаллического фундамента выделяются отдельные локальные поднятия. В южной части Хворостянского ЛУ картируется северный склон Васильковского локального выступа, к которому приурочено Васильковское месторождение и выявлена Воскресенская структура.

Прогноз перспектив нефтегазоносности Воскресенской структуры связан с отложениями упинского, бобриковского и малевского горизонтов.

Главным критерием перспективности Воскресенской структуры является ее близость к открытому Васильковскому нефтяному месторождению с залежами в нижнебашкирских и бобриковских терригенных, а также в упинских и малевских карбонатных отложениях. Модель строения бобриковской залежи Васильковского месторождения

представлена на рисунке 4. Сейсмические разрезы по профилю ТМ041410 показывают, что седловина, отделяющая Воскресенскую структуру от Васильковской, морфологически выражена достаточно надежно, что показано на рисунке 3.

С целью подтверждения прогнозируемых ловушек УВ в отложениях нижнего карбона и оценки их нефтегазоносности в дипломной работе рекомендуется бурение скважины 1-Воскресенской (1-Vsk) глубиной 1400м в апикальной части Воскресенской структуры со вскрытием полной мощности упинских и малевских отложений нижнего карбона. Местоположение скважины на линии пересечения сейсмопрофиля ТМ041502 с сейсмопрофилем 041207. Скважина закладывается в наиболее оптимальных условиях с проведением полного комплекса геофизических исследований ствола скважины и отбором керна, что позволит получить информацию о размерах, продуктивности, литологии и коллекторских свойствах вмещающих пород и оптимизировать систему размещения последующих скважин [9].

Заключение

В северной части Васильковского выступа по итогам заключительных детальных сейсморазведочных исследований МОГТ 2Д выявлено и подготовлено к глубокому бурению локальное Воскресенское поднятие, которое прослеживается, как структура облекания в вышележащих отложениях.

Благоприятная обстановка осадконакопления, наличие потенциальных коллекторов и флюидоупоров, наличие куполовидной ловушки создали хорошие предпосылки для образования залежей нефти в регионально нефтеносных пластах, таких как Б₂ (бобриковский горизонт), упинский и малевский горизонты, продуктивные на соседнем Васильковском нефтяном месторождении.

Ожидаемые прогнозные ресурсы нефти категории D₀ по трем горизонтам составили 841/418 тыс.т (геологические/извлекаемые). Ожидается открытие мелкого месторождения.

С целью подтверждения прогнозируемых ловушек УВ в отложениях нижнего карбона и оценки их нефтегазоносности в дипломной работе рекомендуется бурение скважины №1П Воскресенской глубиной 1400м в апикальной части Воскресенской структуры со вскрытием полной мощности упинских и малевских отложений нижнего карбона. Скважина закладывается в наиболее оптимальных условиях с проведением полного комплекса геофизических исследований ствола скважины и отбором керна, что позволит получить информацию о размерах, продуктивности, литологии и коллекторских свойствах вмещающих пород и оптимизировать систему размещения последующих скважин.

Задачи поисковой стадии считаются полностью решенными тогда, когда однозначно доказано наличие или отсутствие промышленных скоплений нефти в пределах исследуемой локальной площади.

Список использованных источников

- 1 Алексеев Г.И. и др. Перспективы поисков погребенных нефтегазоносных структур в Куйбышевском Поволжье. Геология нефти и газа, вып.10, 1982.
- 2 Шестакова Л.И. Отчет «Результаты сейсморазведочных работ МОГТ-2Д в пределах Западно-Хворостянского лицензионного участка (Хворостянский район Самарской области) Отчет по работам сейсморазведочной партии № 1/2006». Самара 2006, Фонды ООО «Юкола-нефть».
- 3 Зимовец Е.А. «Оперативный пересчет запасов Васильковского нефтяного месторождения по состоянию на 01.01.2014гг. Москва

- 2014г., Фонды ООО «Юкола-нефть».
- 4 Барулин Д.А., Вислова М.А. Отчет «Проведение поисковых и детализационных сейсморазведочных работ МОГТ-2D на Северо-Хворостянском участке недр с целью выявления и подготовки перспективных объектов на нефть и газ». Саратов 2013, Фонды ООО «Юкола-нефть».
 - 5 Денисенко Ю.В.,Провоторова С.Е. Отчет по теме: «Проведение полевых сейсморазведочных работ МОГТ-2Д и работ по изучению верхней части разреза методом МСК в пределах Хворостянского лицензионного участка», Волгоград, 2016 г. Фонды АО «Волгограднефтегеофизика».
 - 6 Денисенко Ю. В. «Паспорт качества на Воскресенскую структуру», 1016г..
 - 7 Шебалдин В.П. Тектоника Саратовской области. – Саратов: ОАО «Саратовнефтегеофизика», 2008. – 40 с.
 - 8 Колотухин А.Т., Орешкин И.В., Логинова М.П. Волго-Уральская нефтегазоносная провинция. Изд-во Саратовского ун-та, 2013г.
 - 9 Приказ МПР №477 «Об утверждении Классификации запасов и ресурсов нефти и горючих газов» и введение ее в действие с 1 января 2016 г.