

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 постановки поисково-оценочного бурения на
Воскресенской структуре

АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

Студента 6 курса группы 611
специальности 21.05.02 – прикладная геология
геологического факультета
Цымбала Андрея Андреевича

Научный руководитель,
ассистент кафедры

Р.И.Гордина

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

А.Д.Коробов

Саратов 2017 год

Введение

Одним из весомых нефтегазодобывающих регионов России сегодня является Волго-Уральская нефтегазоносная провинция. Однако, основные открытия и наибольший прирост запасов нефти и газа здесь приходится на период до конца 80-х годов. За последние годы здесь открывались новые в основном мелкие и средние по запасам месторождения. В связи с этим существует проблема сохранения уровня добычи нефти, так как базовые нефтяные месторождения входят в позднюю стадию разработки. Решение проблемы восполнения запасов может быть связано с открытием новых месторождений. Сейсмического материала по новым выявленным структурам достаточно. Проблема в основном состоит во вложении финансовых средств для подготовки объектов к глубокому бурению и дальнейшему их освоению.

Одной из таких структур, где есть подсчитанные подготовленные ресурсы категории D_0 , проведены работы регионального масштаба, а также подготовлены документы, такие как паспорт качества и структурные карты по отражающим горизонтам является Воскресенская структура – объект исследования в дипломной работе. Темой дипломной работы является геологическое обоснование постановки глубокого поисково-оценочного бурения на Воскресенской структуре, находящейся в Самарской области и являющейся перспективной в нефтеносном отношении.

Ввиду того, что Воскресенская структура находится в непосредственной близости с Васильковским месторождением, а ресурсы оценены по категории D_0 , актуальным является исследование, позволяющие выделить конкретные объекты для постановки поискового, структурного и разведочного бурения с целью получения промышленных притоков и перевода ресурсов в запасы промышленных категорий.

Цель работы изучить и проанализировать материалы и интерпритируя их обосновать постановку поисково-оценочного этапа на территории

исследуемого объекта, что в дальнейшем позволит открыть новое месторождение.

Для достижения данной цели будут решены следующие задачи: сбор и анализ геолого-геофизических материалов, характеризующих строение и нефтегазоносность Воскресенской структуры, а также выявление пластов C_{1bb} и C_{1up} .

Дипломная работа основана на анализе, систематизации, обобщении фактического материала (материалы сейсморазведки, результаты бурения и испытания поисковых, разведочных скважин наближающихся месторождениях, материалы лабораторных исследований керна, шлама, флюидов) опубликованных и фондовых источников, в которых рассматриваются вопросы геологического строения и нефтегазоносности района расположения Воскресенской структуры.

Дипломная работа состоит из 4 глав, введения, заключения и содержит 40 страниц текста, 3 рисунка, 3 таблицы, 8 графических приложений. Список использованных источников включает 17 наименований.

Основное содержание работы

Воскресенская структура расположена на территории Хворостянского лицензионного участка, находящегося в Самарской области. 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).

Сейсмические исследования МОГТ-2D с применением современных полевых методик на территории, соответствующей Хворостянскому лицензионному участку, проводились начиная с 2003 г. Отработка поисковой сети сейсмических профилей на Чагринской площади позволила впервые изучить геологическое строение западной части Новотуловского блока, намеченного по единичным профилям на Приволжской площади. [1]

В результате проведенных исследований было установлено блоковое строение района работ по отражающим горизонтам: А (поверхность кристаллического фундамента) и Д (поверхность терригенного девона).

В период 2006-2010 г.г. ОАО «Саратовнефтегеофизика» в пределах современных контуров Хворостянского участка (участок в близких контурах имел название Западно-Хворостянский) дополнительно выполнены значительные объемы исследований на основе полевых сейсморазведочных работ МОГТ-2Д, обработки и комплексной интерпретации.

Тематическими работами ВОИГ и РГИ выделена сеть грабенообразных прогибов субмеридионального простирания, при этом Переволокско-Натальинский и Запорожско-Морквашинский грабенообразные прогибы были выявлены. Установлено, что бортовые зоны прогибов осложнены рядом локальных поднятий, выявленных по редкой сети профилей (Абашевское, Приволжское, Стереховское, Еловое, Кедровое, Пихтовое, Каштановое, Спасское, Новотуловское, Крешенкое).

В 2007 году на сопредельном Григорьевском участке по материалам сейсмических исследований 2004-2005 г.г. выделен структурный выступ, в пределах которого выявлена Васильковская структура, на которой, в соответствии с рекомендациями в Паспорте на одноименную структуру, была пробурена поисково-оценочная скважина №1 Васильковская. В 2013 г 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. 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, прослеживающегося от Васильковской площади далее на север в пределах территории Хворостянского участка. Здесь был намечен перспективный объект, соответствующий положению Воскресенской структуры. Паспорт на Васильковскую структуру был подготовлен по итогам заключительных детальных сейсморазведочных исследований МОГТ 2Д в 2016 году.

В геологическом строении Воскресенской структуры принимают участие осадочные породы палеозойского и кайнозойского возрастов, которые подстилаются метаморфизированными породами кристаллического фундамента.

Расчленение разреза произведено по данным обработки промыслово-геофизических материалов и ограниченного объёма керна, отобранного при бурении глубоких разведочных и структурных скважин на ближайших промышленных объектах.

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.

В региональном тектоническом отношении 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. 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.

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, которые при пространственном рассмотрении образуют линейные кулисообразно сочлененные гряды преимущественно северо-, северо-восточного простирания. В южной части Хворостянского ЛУ картируется северный склон Васильковского локального выступа, к которому приурочено Васильковское месторождение.

В этой части Васильковского выступа в результате последних сейсморазведочных работ закартировано локальное Воскресенское поднятие, которое прослеживается, как структура облекания в вышележащих отложениях. Интерес этой структуры связывается с возможной нефтегазоносностью карбонатных и терригенно-карбонатных отложений турнейского и визейского ярусов нижнего карбона.

По отражающему горизонту *nC_{1up}* Воскресенская структура картируется в виде небольшого локального поднятия. По замкнутой изолинии -1260 м ее размеры 1,2 км x 0,6 км и амплитуда 10 м, площадь структуры в пределах замкнутого контура 0,7 км².

Структурная карта по отражающему горизонту *nC_{1bb}*, который приурочен к кровле отложений турнейского яруса, характеризует строение Воскресенской структуры в выше лежащих отложениях по поверхности перспективных бобриковских отложений. По замкнутой изолинии - 1210 м структура локализуется с размерами 1,2 км x 1,3 км и амплитудой 17 м. Площадь структуры в пределах замкнутого контура 2,5 км².

Вышезалегающий терригенно-карбонатный бобриковско-тульский комплекс, сложенный переслаиванием песчаников, аргиллитов и

известняков, представляет собой структуру облекания турнейского палеорельефа.

По отражающему горизонту $n_{C_{1al}}$ характеризующему строение кровли терригенно-карбонатных отложений тульского горизонта визейского яруса Воскресенская структура унаследовано прослеживается в виде небольшого малоамплитудного поднятия. И по замкнутой изолинии -1160 м имеет размеры 1,1 км x 0,6 км и амплитуду меньше 5 метров. Площадь структуры в пределах замкнутого контура 0,6 км².

В отложениях среднего карбона структура расформируется в структурный нос северо-восточного простирания, который раскрывается на юго-запад.

В общепринятой системе нефтегазогеологического районирования Хворостянский лицензионный участок расположен в пределах Средневолжской нефтегазоносной области Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. В качестве нефтегазоперспективных здесь выделена Богородско-Остролукская зона дислокаций. Основные перспективы нефтегазоносности данной структурно-формационной зоны связываются с турнейскими карбонатными отложениями, нижневизейскими терригенными отложениями и нижнебашкирскими карбонатными отложениями.

На соседних с Хворостянским ЛУ территориях открыт целый ряд месторождений это - Кротовское, Покровское, Никольское, Богородское, Андреевское и Благовещенское месторождения.

Воскресенская структура расположена в непосредственной близости от Васильковского месторождения. Поэтому для расчета перспективных ресурсов аналогом было выбрано Васильковское месторождение, с залежами в нижнебашкирских и бобриковских терригенных, а также в упинских и малевских карбонатных отложениях. В соответствии с приказом МПР №477 «Об утверждении Классификации запасов и ресурсов нефти и горючих

газов» и введением ее в действие с 1 января 2016 г., ресурсы отнесены к категории D₀.

При оценке ресурсов в бобриковских, упинских и малевских отложениях использованы подсчетные параметры, принятые при оперативном пересчете запасов Васильковского месторождения по состоянию на 01.01.2014г. и учтенные в государственном балансе.

Оценка геометрии потенциальных резервуаров дана на основе выполненных структурных построений по отражающим горизонтам, характеризующим строение бобриковского (C₁bb) и упинского (C₁up) 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 ($Q_H^{изв}$) выполнена объемным методом.

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

С целью подтверждения прогнозируемых ловушек УВ в отложениях нижнего карбона и оценки их нефтегазоносности, рекомендуется бурение скважины 1-Воскресенской (1-Vsk) глубиной 1400м в апикальной части Воскресенской структуры со вскрытием полной мощности упинских отложений нижнего карбона.

В поисково-оценочной скважине необходимо провести стандартный комплекс исследований ГИС, произвести отбор и исследования керна и в процессе бурения производить отбор шлама и опробование скважины в открытом забое. После окончания бурения провести испытание и в колонне.

В случае открытия залежей в перспективном горизонте далее целесообразно бурение разведочной скважины. Разведочную скважину

рекомендуем заложить в седловине, разделяющей Васильковскую и Воскресенскую структуры с проектной глубиной 1430 метров, для определения положения ВНК и выяснения размеров нефтеносной площади.

Заключение

В настоящей дипломной работе приведены данные о геологическом строении Воскресенской структуры, выявленной и подготовленной по итогам заключительных детальных сейсморазведочных исследований МОГТ 2Д. 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 кондиционности подготовки к бурению рассматриваемой структуры.

В региональном тектоническом отношении Хворостянский лицензионный участок приурочен к южному склону Жигулевского свода фундамента. В северной части Васильковского выступа, в результате последних сейсморазведочных работ, закартировано 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.

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. 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.

Сложность проблемы постановки поисково-оценочного этапа, выявления новых залежей посредством бурения скважин связана с необходимостью принятия решений, связанных с крупными капиталовложениями. Поэтому оптимальное решение геологических задач и научно обоснованный выбор рациональной методики работ по-прежнему особенно актуальны для поискового бурения, на долю которого приходится значительная доля всех затрат, связанных с наращиванием запасов нефти и газа в стране.

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.
- 10 Мухин В.М. Стадийность и основы методики поисков и разведки месторождений нефти и газа - Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 2008-32 с.