

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
Северо-Вишневской структуре (Саратовская область)**

АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

студентки 6 курса, 611 группы

специальности: 21.05.02 «Прикладная геология»

геологического факультета

Марковой Анны Ивановны

Научный руководитель

кандидат геол.-мин. н., доцент

_____ Л.А. Коробова

Зав. кафедрой

доктор геол.-мин. н., профессор

_____ А.Д. Коробов

Саратов 2019

Введение

Саратовская область является одним из старейших нефтегазодобывающих регионов России. Большинство месторождений уже открыто. В настоящее время добыча УВ базируется на эксплуатации мелких и очень мелких месторождений, которые находятся на завершающей стадии разработки с высоким коэффициентом обводнённости и низкими дебитами нефти в скважинах. Необходимо проводить геологоразведочные работы для открытия новых месторождений и наращивать запасы за счет доразведки старых месторождений.

На рассматриваемом в данной дипломной работе объекте – Северо-Вишневской структуре, возможно открытие нового месторождения. Северо-Вишневская структура находится на Западно-Вишневском лицензионном участке, расположенном на юго-западном склоне Бузулукской впадины Волго-Уральской антеклизы.

В административном отношении Северо-Вишневская структура расположена в Перелюбском районе Саратовской области, в 25 км к юго-востоку от р. п. Перелюб. Ближайшими населёнными пунктами являются сёла Натальин Яр, Тараховка и Куцеба.

Целью дипломной работы является обоснование постановки поисково-оценочного бурения на Северо-Вишневской структуре.

Для достижения поставленной цели, необходимо решение следующих задач:

1. Собрать и обобщить геологического и геофизического материалы, характеризующие геологическое строение и перспективы нефтегазоносности Северо-Вишневской структуры;
2. Обосновать перспективность Северо-Вишневской структуры на обнаружение залежей УВ в отложениях девонской системы;
3. Предложить рекомендации по проведению поисково-оценочного бурения.

Ближайшими месторождениями являются: Разумовское НГК (продуктивные отложения – мосоловский, воробьевский, ардатовский и тимано-пашийский пласты), Западно-Вишневское ГК (мосоловский, воробьевский и ардатовский горизонты), Перелюбское НГК (воробьевский, ардатовский и тимано-пашийский горизонты). По аналогии с ними на Северо-Вишневской структуре являются перспективными верхне-среднедевонские отложения.

Дипломная работа состоит из введения, 5 глав, заключения и содержит 43 страниц текста, 2 таблицы, 2 рисунка, 5 графических приложений. Список использованных источников включает 18 наименований.

Основное содержание работы

В 2001 году силами ОАО «Ставропольнефтегеофизика» в пределах рассматриваемой площади были проведены поисковые сейсморазведочные работы МОГТ-3Д. Были выявлены антиклинальные поднятия, представляющие поисковый интерес в отношении нефтегазоносности. Одним из которых является Северо-Вишневская структура.

В 2002 году организацией ОАО «Ставропольнефтегеофизика» составлен паспорт на Северо-Вишневскую структуру, подготовленную к глубокому бурению.

Северо-Вишневская структура была подготовлена по следующим отражающим горизонтам: nD_{3k} , D_{2ar} , D_{2vb} , D_{2ms} .

В 2007г. была проведена переинтерпретация материалов сейсморазведочных работ МОГТ-3Д с целью уточнения структурно-тектонического строения продуктивных горизонтов Западно-Вишневского месторождения с учетом геолого-геофизических материалов по 4 Западно-Вишневской скважине. В результате этой работы были уточнены разрывные нарушения по горизонтам среднего девона.

В пределах Западно-Вишневого лицензионного участка в разные годы пробурено шесть глубоких скважин: №№ 1, 2, 4, 5, 6 Западно-Вишневские и № 19 Разумовская. Из них пять скважин поисковые и одна (№ 6) – разведочная. Забои скважин составляют 4466 м, 4562 м, 4631 м, 4523 м, 4451 м и 4380 м, соответственно.

Проектный литолого-стратиграфический разрез составлен на основании данных паспорта Северо-Вишневской структуры и результатов глубокого бурения на Западно-Вишневском месторождении (скважины №№1, 2, 4, 5, 6).

Кристаллический фундамент представлен метаморфизованными толщами архея – нижнего протерозоя. Осадочная толща на Северо-Вишневской структуре представлена породами палеозойской, мезозойской и кайнозойской эратем. Установлено отсутствие в разрезе отложений палеогена, мела, большей части юры и триаса. Это свидетельствует о перерывах в осадконакоплении и о господстве континентального режима.

Палеозой на территории исследования представлен отложениями девонской каменноугольной и пермской систем. Литологический состав пород в основном карбонатный – известняки, доломиты, ангидриты. Также встречается чередование терригенных пород – песчаников и аргиллитов. Кунгурский ярус сложен мощной толщей каменной соли. Мощность палеозойской эратемы составляет 4045 метров [5].

Мезозой представлен толщей (100 м) юрских отложений. Литологический состав – терригенный – пески, песчаники с прослоями глин.

Кайнозой представлен неогеновой и четвертичной системами. Отложения преимущественно терригенные – глины, пески, суглинки. Мощность кайнозойской эратемы составляет около 300 метров.

Таким образом, мощность осадочного чехла на Северо-Вишневской структуре составляет около 4400 м. В разрезе ожидается чередование

терригенных и карбонатных комплексов пород. Разрез преимущественно карбонатный. В среднем и позднем девоне на территории исследования были благоприятные условия для формирования пород-коллекторов и пород флюидоупоров, т.е будущих природных резервуаров.

В региональном тектоническом плане Северо-Вишневская структура расположена в юго–западной части Бузулукской впадины, которая является тектоническим элементом I-го порядка. Рассматриваемая площадь приурочена к зоне развития линейных дислокаций Камелик-Чаганской системы.

Период заложения Бузулукской впадины относится ко времени герцинского цикла тектогенеза, период окончательного формирования – ко времени альпийского цикла. Камелик-Чаганская система дислокаций представляет собой ступенчато погружающиеся на юг блоки кристаллического фундамента, образовавшиеся за счет формирования взбросов в результате надвиговых подвижек. В связи с этим, поверхность каждого блока имеет наклон в северном направлении. В пределах Камелик-Чаганской системы выделено пять крупных ступеней (с севера на юг): Зайкинская, Перелюбская, Натальинско-Мирошкинская, Денисовская, Западно-Щучкинская. Также установлено, что ступени осложняются более мелкими блоками, связанными с вертикальными подвижками положительного знака, проявляющимися локально вдоль ступеней.

Северо-Вишневская структура расположена в пределах Натальинско-Мирошкинской ступени.

По отражающему горизонту Ф, приуроченному к кровле кристаллического фундамента, рельеф Северо-Вишневской структуры представляет собой приподнятый блок – крупный структурно-тектонический выступ фундамента. В пределах изогипсы –4650 м его длина в южной части площади составляет около 11 км, ширина около 8 км [1]. Данный крупный выступ фундамента осложняется тремя структурно-тектоническими

выступами (структурами) меньшего порядка. Они оконтуриваются изогипсами – 4530 м.

Выступы и ступенчатые погружения их склонов контролируются тектоническими нарушениями, которые в структурном плане выражены в виде протяженных зон разломов и флексур. Наибольшей амплитудой смещения поверхности фундамента характеризуется южный разлом, именуемый Разумовским. Амплитуда нарушения по поверхности фундамента составляет здесь 20-60 м в пределах тектонически разбитого выступа и более 100 м в прогнутых зонах.

Наиболее гипсометрически высоким является выступ в юго-западной части площади. Особенностью его строения является приуроченность «головной» части к Разумовскому разлому, который и формирует его крутой южный тектонически опущенный склон. Амплитуда выступа в контуре изогипсы –4530 м достигает 130 м.

Второй структурно-тектонический выступ осложняет строение поверхности фундамента в центральной части площади. По замыкающей изогипсе -4530 м выступ представляет собой кольцеобразную положительную структуру, южное крыло которой образует сбросовый борт прогиба. Амплитуда структуры до 55 м.

Рассмотренные выступы и их склоны осложнены незначительными локальными поднятиями по размерам и имеют малые амплитуды [2].

Тектоническое строение объекта Северо-Вишневской структуры по отражающим горизонтам D_{2af} (D_{2ms}), D_{2vb} , D_{2ag} и pD_{3k} , носят унаследованный от поверхности кристаллического фундамента характер с небольшим смещением сводовых частей положительных структурных форм

Характерной чертой структурно-тектонического строения объекта Северо-Вишневской структуры являются: сокращенный разрез терригенного девона в пределах приподнятых блоков (скв. №№ 5, 2 Западно-Вишневские) за счет отсутствия в этих скважинах тиманско- пашийских отложений и

относительно полный стратиграфический разрез терригенного комплекса девона в скважинах опущенных блоков (скв. №№ 1, 4, 6 Западно-Вишневские).

По данным паспорта, структура по отражающему горизонту Ф, в пределах расчетной изогипсы минус 4510 м и экранирующих тектонических нарушений характеризуется размерами 1,7 x 1,0 км, амплитудой – 50 м, площадью – 1,8 кв. км.

По отражающему горизонту D_{2af} (D_{2ms}), в пределах расчетной изогипсы минус 4230 м и экранирующих тектонических нарушений характеризуется размерами 1,7 x 0,6 км, амплитудой – 35 м, площадью – 1,46 кв. км.

По отражающему горизонту D_{2vb}, в пределах расчетной изогипсы минус 4160 м и экранирующих тектонических нарушений характеризуется размерами 1,8 x 1,5 км, амплитудой – 50 м, площадью – 1,82 кв. км.

По отражающему горизонту D_{2ar}, в пределах расчетной изогипсы минус 4080 м и экранирующих тектонических нарушений характеризуется размерами 1,9 x 0,9 км, амплитудой – 45 м, площадью – 1,68 кв. км.

По отражающему горизонту D_{3k}, в пределах расчетной изогипсы минус 4040 м характеризуется размерами 2,0 x 1,1 км, амплитудой – 40 м, площадью – 1,64 кв. км.

Таким образом, исследуемая территория характеризуется сложным строением, что обусловлено сильной тектонической раздробленностью фундамента и терригенной толщи девона. Северо-Вишневская структура по отражающим горизонтам Ф, D_{2af}, D_{2vb}, D_{2ar}, nD_{3k}, C_{1bb} представляет собой брахиантиклинальную складку изометричной формы, осложненную тектоническими нарушениями и небольшими локальными поднятиями, выраженность в структуре которых вверх по разрезу уменьшается.

Амплитуда северного дизъюнктивного нарушения составляет до 20 м, южного до 10 м соответственно.

Северо-Вишневская структура, расположенная на территории Западно-Вишневской участка недр, согласно схемы нефтегазогеологического районирования входит в состав Бузулукской нефтегазоносной области Волго - Уральской нефтегазоносной провинции.

На территории лицензионного участка, к которому приурочена Северо-Вишневская структура, находится Западно-Вишневское месторождение. Основная продуктивность месторождения связана с отложениями терригенного девона. К настоящему времени установлена промышленная нефтегазоносность мосоловских, воробьевских, ардатовских отложений среднего девона; тимано-пашийских и саргаевско-семилуцких отложений верхнего девона. Также в непосредственной близости от Западно-Вишневского лицензионного участка находятся месторождения: Перелюбское (D_2vb , D_2ar , D_3tm-ps) и Разумовское (D_2ms , D_2vb , D_2ar , D_3tm-ps) нефтегазоконденсатные.

Фазовое состояние углеводородов в прогнозируемых ловушках в соответствии с выбранными аналогами предполагается в мосоловской, воробьевской, ардатовской залежах газоконденсатным, тиманско-пашийских – нефтяным. Предполагаемый тип ловушек УВ структурный.

Подготовленные ресурсы категории D_0 Северо-Вишневской структуры суммарно по всем перспективным горизонтам составляют: извлекаемые ресурсы нефти – 319 тыс.т. – свободного газа – 1534 млн.м³, конденсата -132 тыс.т [2]. По величине начальных извлекаемых запасов ожидается открытие очень мелкого нефтегазоконденсатного месторождения.

Геологическим обоснованием для поисково-оценочного бурения на Северо-Вишневской структуре являются:

1. Наличие в перспективных карбонатно-терригенных отложениях среднего-верхнего девона пород - коллекторов и пород - флюидоупоров;

2. Подготовленный паспорт на Северо-Вишневскую структуру по отражающим горизонтам девона (nD_3k , D_{2ar} , D_{2vb} , D_{2ms}). Перспективные нефтегазоносные комплексы на Северо-Вишневской структуре связаны с терригенными и карбонатными отложениями девонского возраста (мосоловский, воробьевский, ардатовский, тиманско-пашийский горизонты).

3. Благоприятное расположение структуры непосредственно в зоне с установленной нефтегазоносностью. В качестве аналогов приняты установленные в одновозрастных отложениях залежи ближайших месторождений: Западно-Вишневское ГК (продуктивные отложения – мосоловский, воробьевский и ардатовский горизонты), Разумовское НГК (мосоловский, воробьевский, ардатовский и тимано-пашийский пласты), Перелюбское НГК (воробьевский, ардатовский и тимано-пашийский горизонты). Они находятся в сходных геологических условиях.

Северо-Вишневская структура является перспективной для обнаружения залежей УВ в отложениях средне-верхнедевонского возраста.

С целью поиска и оценки выявленных залежей УВ по категориям С1 и С2 в пределах рассматриваемой структуры рекомендуется заложение поисково-оценочной скважины №3 Северо-Вишневской в своде локального поднятия (в точке пересечения линий профилей Pine 223 и Cline194).

Проектная глубина поисково-оценочной скважины- **4430 м.**

Проектный горизонт – клинцовский.

Основными задачами при проведении поисково-оценочного бурения являются [4]:

- Выявление в разрезе нефтегазоносных и перспективных горизонтов коллекторов и покрышек и определение их геолого-геофизических свойств (параметров).

- Выделение, опробование и испытание всех нефтегазоперспективных пластов и горизонтов, получение промышленных притоков нефти и газа и установление свойств флюидов и фильтрационно-емкостных характеристик.

- Открытие месторождения и постановка запасов на Государственный баланс.

- Выбор объектов для проведения оценочных работ.

- Установка основных характеристик месторождения (залежи).

- Оценка запасов месторождения (залежи).

В процессе оценки запасов залежи УВ решаются следующие задачи:

- установление фазового состояния углеводородов и характеристик пластовых углеводородных систем;

- изучение физико-химических свойств нефтей, газов, конденсатов в пластовых и поверхностных условиях, определение их товарных качеств;

- изучение фильтрационно-емкостных характеристик коллекторов;

- определение эффективных толщин, значений пористости, нефтегазонасыщенности;

- установление коэффициентов продуктивности скважин и добывных возможностей;

- предварительная геометризация залежей и подсчет запасов по категориям C_1 и C_2 .

Стадия поиска и оценки месторождений (залежей) завершается получением промышленного притока нефти и газа, пробной эксплуатацией

открытых залежей. При отрицательном результате, стадия завершается обоснованием бесперспективности изучаемого объекта.

В процессе бурения поисково-оценочной скважины №3 Северо-Вишневской необходимо выполнить комплекс геолого-геофизических исследований: отбор керна и шлама, геофизические и геохимические исследования, опробование и испытание перспективных горизонтов, лабораторные исследования.

Заключение

Изученный геолого-геофизический материал позволил обосновать перспективы нефтегазоносности Северо-Вишневской структуры на обнаружение залежей УВ в отложениях среднего и верхнего девона. Основные залежи нефти, газа и конденсата ожидаются в мосоловских, воробьевских, ардатовских и тимано-пашийских отложениях девонской системы.

С целью поиска и оценки залежей УВ в перспективных горизонтах рекомендуется на Северо-Вишневской структуре пробурить скважину №3 Северо-Вишневскую, проектная глубина -4430 м, проектный горизонт - клинцовский. Ожидается открытие очень мелкого нефтегазоконденсатного месторождения.

Также необходимо в проектной скважине выполнить комплекс геолого-геофизических исследований: отбор керна и шлама, геофизические и геохимические исследования, опробование и испытание перспективных горизонтов, лабораторные исследования и др.

Бурение скважины позволит подтвердить или опровергнуть наличие залежей УВ, даст возможность сопоставить точность геофизических построений с данными бурения.

Открытие промышленных залежей УВ на Северо-Вишневской структуре позволит поддержать добычу и нарастить запасы углеводородов в Саратовской области.

Список использованных источников

1 Говоров С.С. и др., Отчет сейсморазведочные работы 3Д на Западно-Вишневском лицензионном участке, АООТ «Ставропольнефтегеофизика», Ставрополь, 2001 г.

2 Говоров С.С., Иодис Ж.Р., Дагаев И.Л., Паспорт на Северо-Вишневскую структуру, подготовленную к глубокому бурению на нефть и газ, ОАО «Ставропольнефтегеофизика», Ставрополь, 2002 г.

3 Богданова Л.П., Комплексная экспресспереинтерпретация сейсморазведочных материалов МОГТ-3Д на Западно-Вишневской площади для ФГУГП «Нижеволжскгеология», ОАО «Ставропольнефтегеофизика», Ставрополь, 2007 г.

4 Временное положение об этапах и стадиях геологоразведочных работ на нефть и газ, Москва, 2001 г. Приказ МПР от 7 февраля 2001 г. № 126.

5 Шебардин В.П. Тектоника Саратовской области. Саратовнефтегаз. Саратов. 2008 г.

6 Объяснительная записка по пересчету начальных запасов углеводородов Западно-Вишневского месторождения (по состоянию на 01.01.2003 г.) ФГУГП «Нижеволжскгеология», Саратов, 2003 г.

7 Инструкция по расчету обсадных колонн для нефтяных и газовых скважин, Москва, 1997 г.

8 «Методические рекомендации по применению классификации запасов и ресурсов нефти и горючих газов», Москва, 2013 г.