

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 поисково-оценочного бурения на
Надеждинской структуре»**

АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

студента 5 курса, 551 группы, очной формы обучения
геологического факультета
специальности 21.05.02 «Прикладная геология»,
специализация «Геология нефти и газа»
Гутника Ивана Андреевича

Научный руководитель

доктор геол.- мин. наук, профессор _____ И.В. Орешкин

Зав. кафедрой

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

Саратов 2020

ВВЕДЕНИЕ

В качестве объекта для написания дипломной работы была взята Надеждинская структура, которая находится в пределах северного склона Клинцовской вершины Пугачевского свода. В системе нефтегазогеологического районирования Надеждинская структура Таволожского ЛУ относится к Средне-Волжской нефтегазоносной области (НГО) Волго-Уральской нефтегазоносной провинции (НГП). Волго-Уральская НГП наибольшую роль в добыче нефти и газа играла в 70-е годы прошлого века, когда на нее приходилось 70% добычи нефти в СССР. Несмотря на снижение добычи, она и в настоящее время остается важной нефтедобывающей провинцией России, занимая 2-ое место после Западной Сибири. На нее приходится более 20% общей добычи России. К 2009-2010 гг. в провинции открыто около 1400 месторождений [1].

Целью дипломной работы является обоснование постановки поисково-оценочного бурения на территории Надеждинской структуры на основании анализа имеющихся данных по тектоническому и геологическому строению, а также нефтегазоносности исследуемого участка и соседних месторождений. Основой для написания дипломной работы служат материалы, собранные в ходе прохождения промыслово-разведочной практики.

В административном отношении Надеждинская структура расположена в пределах Саратовской области, Перелюбского и Ивантеевского района, в 20км к северо-западу от города Пугачев.

Ближайшие наиболее крупные месторождения: Тепловское, Южно-Тепловское, Южно-Первомайское, Северо-Кожевское, Придорожное, Яружское, Кустовское, Железнодорожное, Коптевское, Рубежинское, Декабрьское.

Дипломная работа состоит из введения, 5 глав, заключения и содержит 42 страниц текста, 3 рисунка, 2 таблицы, 4 графических приложений. Список использованных источников включает 11 наименований.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В период с 1939 по 1959 гг. на территории Саратовской области была проведена крупномасштабная геологическая съемка. Геологической съемкой, применявшейся с целью выявления локальных поднятий, были закартированы все районы с удовлетворительной обнаженностью мезозойских пород. В пятидесятые годы все большее применение находит структурное бурение. В правобережных районах структурное бурение проводилось преимущественно на мезозойские реперы, с целью подтверждения данных геологической съемки и выявления новых структур.

Гравиметрические исследования Саратовской области производились с 1928 по 1955 г. Этим методом изучена вся территория Саратовской области и составлены сводные карты аномалий силы тяжести для всей области, которые использовались при определении направлений геолого-поисковых и разведочных работ.

Пятидесятые годы характеризуются возрастающим значением геофизических методов и, главным образом, сейсморазведки для картирования каменноугольных отложений.

Эта территория изучалась сейсмическими работами Саратовской геофизической экспедиции (1982-1983 гг. – Леонов Г.В., 1997-2000 гг. – Коськина Н.Б.) и ОАО «Саратовнефтегеофизика» (1975-1978 гг. – Подметалин С.В., Шишкин Л.И.). В 2007 г. на Таволожском лицензионном участке были проведены исследования с целью выявления нефтегазоперспективных объектов на основе переобработки и переинтерпретации сейсмических материалов прошлых лет (Чесалов А.Ю.). По результатам проведенных исследований по горизонтам девона выявлены пять приподнятых зон. В 2008 г. Саратовской геофизической экспедицией с целью детализации этих объектов было отработано 500 п. км сейсмических профилей. В 2010 году выявленные объекты были доизучены

сейсморазведочными работами ОАО «Заприкаспийгеофизика» и по ним были подготовлены паспорта на поисковое бурение.

Поскольку достигнутая плотность сети сейсмических профилей при проведении детализационных работ оказалась недостаточной, было принято решение для уточнения строения ранее выявленных объектов отработать дополнительный объем ~300 п.км. Эти работы были проведены в 2013 году сейсмопартией ОАО «Заприкаспийгеофизика».

В 2013 году по данным сейсморазведки была пробурена поисково-оценочная скважина 1-Рубежинская в своде первой вершины одноименной структуры и вскрывшая весь интервал геологического разреза до протерозоя. Данные бурения этой скважины и проведенные в ней наблюдения ВСП позволили уточнить существовавшие до сих пор представления о строении геологической модели Рубежинской площади. С учетом появившейся информации был проведен комплексный анализ имевшихся данных ГИС, скорректированы стратиграфические разбивки и скоростная модель среды.

Обработка и интерпретация материала проводилась на ВЦ ОАО «ЗПГ» с применением обрабатывающего комплекса iXL и интерпретационного комплекса LANDMARK GeoGraphix в версии 10.5. В процессе интерпретации участвовали как новые данные, так и материалы, полученные на территории Таволожского лицензионного участка за период 1991 г. по 2013 г., что в общей сложности составило ~1400 п. км сейсмических профилей.

В геологическом строении принимают участие архейско-протерозойские породы, слагающие кристаллический фундамент, и отложения палеозойского, мезозойского и кайнозойского возрастов, образующие осадочный чехол.

Как уже было отмечено, ближайшие скважины, вскрывшие породы кристаллического фундамента, являются Богородские и Малоиргизские скважины. Согласно имеющимся данным бурения, фундамент сложен гранито-гнейсовыми образованиями, в кровле фундамента развита кора

выветривания мощностью до 3 м. Отложения осадочного чехла в пределах рассматриваемой территории представлены в объеме палеозойских, мезозойских и кайнозойских отложений. Мощность осадочного чехла 2429 м.

Палеозойская эратема в пределах данного участка представлена девонской, каменноугольной и пермской системами.

Геологический разрез в интервале девонской системы представлен нижним (Койвенский горизонт), средним (Бийский, Клинецовский, Мосоловский и Черноярский, Воробьевский, Ардатовский горизонты) и верхним (Саргаевский, Семилукский, Петинский, Воронежский, Евлановско-Ливенский, Задонский и Елецкий, Данковский и Лебедянский горизонты и Заволжский надгоризонт) отделами. Мощность девонской системы 1 км.

Каменноугольная система представлена тремя отделами. Нижний отдел представлен малевским, упинским, черепетским и кизеловским, бобриковским, тульским, алексинским, михайловским и веневским горизонтами и серпуховский ярусом. В интервале среднего отдела выделяются краснополянский, прикамский, черемшанский, мелекесский, верейский, каширский подольский, мячковский, горизонты, а верхний отдел - Касимовский и Гжельский ярусы. Мощность каменноугольной системы 1,1 км.

Пермская система представлена приуральским, биармийским и татарским отделами. Мощность пермской системы 193 м.

Нижняя часть Мезозойской и Кайнозойской эратемы сложена чередующимися между собой глинами коричневыми и красновато-коричневыми, песчаниками и алевролитами. Верхняя часть глинистыми отложениями. Мощность мезозойской и кайнозойской эратемы 87 м.

Разрез имеет сложное строение, обусловленное достаточным количеством перерывов в осадконакоплении, чередованием карбонатных и терригенных пород. В разрезе развиты породы коллекторы (песчаники, алевролиты, известняки, доломиты) и флюидоупоры (аргиллиты, глинистые известняки, соли, ангидриты), что благоприятно для формирования залежей.

В региональном тектоническом плане площадь (Надеждинская структура) располагается в пределах Иргизского прогиба в зоне его сочленения с Бузулукской впадиной.

Неверкинско-Иргизский прогиб возник на месте Хвалынского и частично Иргизского блоков основания. Он отделяет Жигулевский свод от Пугачевского. Разделение произошло в девонском периоде, на что указывают карты толщин терригенного девона и толщины отложений между подошвой карбонатного девона и кровлей тульского горизонта; в дальнейшем, до конца фанерозойского этапа происходит выполаживание этого прогиба. Поэтому в современном структурном плане этот прогиб сохраняется на уровне девонских отложений и низов карбона. Его северное крыло пологое и постепенно переходит в южный склон Жигулевского свода, также плавно прогиб соединяется с Бузулукской впадиной. Южный его склон крутой, а западное его окончание ограничено Гусихинским валом. Тектоническое развитие прогиба было спокойным: в его пределах отсутствуют структуры III порядка, а структуры IV порядка малоразмерные и малоамплитудные (до 20 м высотой)[2,3].

На новых структурных картах на уровне девонских отложений изучаемая территория представляется осложненной системой согласных и несогласных сбросов, расположенных практически параллельно друг другу вдоль склона Клинцовского выступа (граф.прил. Б, В). В пределах каждого блока, ограниченного сбросами, формируется одна или несколько складок, одной из них является Надеждинская структура.

По отражающему горизонту «D2af» Надеждинская структура представляет собой полуантиклинальную складку, вытянутую вдоль тектонических нарушений, экранирующих ее с юга и северо-запада.

По отражающему горизонту «D2af» (граф.прил. Б) Надеждинская структура оконтурена изогипсой минус 2200 м. Размеры складки составляют 5,8 км x 2,2 км, площадь 11,21 км², амплитуда 75 м.

По отражающему горизонту «D2аг» (граф.прил. В) Надеждинское поднятие имеет тот же структурный план. Ее вершина оконтурена изогипсой минус 2100 м. Площадь структуры составляет 14.77км², амплитуда ~75 м.

По подошве карбонатного девона, отражающий горизонт «пD3к», вершине Надеждинского поднятия соответствует структурный нос.

По горизонтам карбона закартированому поднятию отвечает моноклираль, имеющая падение с запада на восток, осложненная на участке, соответствующем в плане вершине Надеждинской структуры, структурными носами.

В системе нефтегазогеологического районирования Надеждинская структура относится к Средне-Волжской нефтегазоносной области Волго-Уральской нефтегазоносной провинции [5].

На территории Волго-Уральской нефтегазоносной провинции в осадочном чехле выделяется более 60 продуктивных пластов, объединённых в 6 основных нефтегазоносных комплексов:

- среднедевонско-нижнефранский преимущественно терригенный;
- верхнефранско-турнейский карбонатный;
- нижнекаменноугольный терригенно-карбонатный;
- среднекаменноугольный терригенно-карбонатный;
- верхнекаменноугольно-нижнепермский карбонатный;
- верхнепермский карбонатно-терригенный.

Перспективы нефтегазоносности в основном связаны с нефтегазоносными комплексами среднедевонско-нижнефранским.

На территории Самарской и Саратовской областей, на площадях прилегающих к рассматриваемому участку открыт ряд нефтяных и газоконденсатных месторождений (Тепловское, Даниловское, Южно-Первомайское, Западно-Степное, Крюковское, Перелюбское, Западно-Вишневское и др.). По результатам выполненного поискового бурения на территории Кожевского и Таволожского ЛУ на данный момент открыто 5

месторождений: Северо-Кожевское и Железнодорожное нефтяные и Кожевское, Кустовское и Яружское газоконденсатно-нефтяные [6].

На основе имеющихся геолого-геофизических материалов в разрезе исследуемой территории прослежено 9 горизонтов с доказанной на соседних площадях продуктивностью. На ближайших месторождениях, по результатам выполненных поисковых работ, пока установлена продуктивность 5 горизонтов: D2vr, D2ar, D3tm-ps, D3sm-sr, C2pk. При этом только воробьевские отложения содержат одну нефтяную и три газоконденсатных залежи. В остальных продуктивных горизонтах отмечены только нефтяные залежи.

Открытие вблизи от Таволожского лицензионного участка месторождений нефти и газа (Тепловское, Богородское, Яружское, Кустовское, Железнодорожное и др.) позволяет отнести его к числу перспективных в нефтегазоносном отношении по отложениям карбона и девона при выявлении соответствующих благоприятных структурных условий.

По аналогии с залежами УВ Рубежинской структуры, в разрезе Надеждинской структуры прогнозируются следующие продуктивные горизонты и фазовые состояния УВ:

- D2kl–терригенный- нефть, раств.газ;
- D2ms –карбонатный- нефть, раств.газ;
- D2vb – терригенный -нефть, раств.газ.

Площадь прогнозируемых продуктивных горизонтов оценивалась по структурной карте по отражающему горизонту D2af.

Коэффициент заполнения ловушек условно принимается за 0,5.

Остальные подсчётные параметры оцениваются в соответствии с их значениями в пластах-коллекторах Рубежинской структуры.

Результаты подсчета перспективных ресурсов УВ категории D0 Надеждинской структуры составляют:

Нефть - 5 514тыс.т извлекаемых;

Растворенный газа - 193.875 млн. м³ извлекаемых;

Суммарные извлекаемые ресурсы в разрезе Надеждинской структуры оцениваются 5 707.875 тыс. условного топлива [7].

Постановка поисково-оценочного бурения в пределах указанных выше локальных поднятий обоснована рядом благоприятных геологических условий:

1. Наличие подготовленных структур, представляющих нефтепоисковый интерес.

2. Расположение Таволожского лицензионного участка в зоне промышленных скоплений нефти в отложениях среднего девона, с которыми связаны залежи на ряде соседних месторождений.

3. Наличие по данным бурения коллекторов и покрышек в перспективном интервале разреза.

Основой для заложения поисково-оценочных скважин являются структурные карты и карты эффективных прогнозируемых нефтенасыщенных пластов, построенные в результате обработки материалов сейсморазведки МОГТ – 3D в пределах Таволожского участка.

С целью оценки нефтегазоносности Надеждинской структуры рекомендуется пробурить поисковую скважину 1-Nd в своде вершины Надеждинского поднятия на профиле 071306 (shot 220) глубиной 2450 м с полным комплексом геолого-геофизических исследований (отбор керна, ГИС, ИПТ и т.д.) в интервале клинцовских, мосоловских, воробьевских иардатовских отложений среднего девона, тимано-пашийских отложений верхнего девона и с забоем в протерозойских отложениях [8].

Альтитуда земной поверхности в точке заложения скважины составляет плюс 59м.

Цель бурения скважины:

1. Подтверждение локальных структурных поднятий.
2. Уточнение геологического разреза.
3. Выявление залежей в средне- и верхнедевонских отложениях.

4. Оценка промышленной значимости залежей.

5. Подсчет запасов категорий С1 и С2, если из скважин будут получены промышленные притоки нефти.

Для достижения поставленных целей необходимо проведение следующего комплекса геолого-геофизических исследований [9].

1. Отбор керна и шлама
2. Геофизические и геохимические исследования
3. Опробование, испытание и исследование скважин
4. Лабораторные исследования

В случае подтверждения промышленной нефтеносности закартированных ловушек, станет возможным подсчет запасов углеводородов по категориям С1 и С2, а также уточнение подсчетных параметров залежей нефти в пластах D2vb, D2ms, D2kl.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании анализа геолого-геофизических данных, результатов бурения и испытания поисковой скважины, пробуренной на исследуемом участке сделан вывод о наличии в пределах Надеженской структуры Таволожского лицензионного участка наиболее перспективных объектов для поисков залежей, прежде всего в пластах D2vb, D2ms, D2kl.

С целью оценки нефтегазоносности Надеждинской структуры рекомендуется пробурить поисковую скважину 1-Nd в своде вершины Надеждинского поднятия на профиле 071306 глубиной 2450 м с полным комплексом геолого-геофизических исследований (отбор керна, ГИС, ИПТ и т.д.) в интервале клинцовских, мосоловских, воробьевских иардатовских отложений среднего девона, тимано-пашийских отложений верхнего девона и с забоем в протерозойских отложениях.

На основании полученных результатов бурения поисково-оценочной скважины будут более обосновано определены направления дальнейших нефтепоисковых работ на Таволожском лицензионном участке.

Список использованных источников

1. Рудкевич М.Я., Озеранская Л.С., Чистяков Н.Ф. Нефтегазонасыщенные комплексы, М., Недра, 1988 г.
2. Шебалдин В.П. Тектоника Саратовской области. Саратов: ОАО «Саратовнефтегеофизика», 2008г.
3. Шебалдин В.П., Никитин Ю.А. и др. Тектоника и перспективы нефтегазонасыщенности Саратовской области. Саратов Фонды ОАО «Саратовнефтегаз», 1993г.
4. Лукашов А.И. Изучение разрывных нарушений в девоне Ближнего Саратовского Заволжья и их влияние на строение залежей нефти и газа. Диссертация. Фонды ОАО «Саратовнефтегеофизика», Саратов, 1973г.
5. Колотухин А.Т., Орешкин И.В., Астаркин С.В., Логинова М.П. Волго-Уральская нефтегазонасыщенная провинция, Саратов, 2013 г.
6. Кононов Ю.С. Зональность нефтегазонакопления в южной части Волго-Уральской провинции. Геология нефти и газа №5-6, 1999г Алексеев Г.И. и др. Перспективы поисков погребенных нефтегазонасыщенных структур в Поволжье. Геология нефти и газа. вып. 10, 1982 г.
7. Инструкция по применению классификации запасов месторождений, перспективных и прогнозных ресурсов нефти и горючих газов. М., ГКЗ СССР, 1984 г.
8. Методические рекомендации по выбору системы размещения поисковых скважин. М., ВНИГНИ, 1982 г.
9. Правила геофизических исследований и работ в нефтяных и газовых скважинах. М., ГЕРС, 2006 г.
10. Методические указания по оптимизации условий отбора керн и количества учитываемых образцов, М., 1983 г.
11. Совершенствование методики интерпретации данных геофизических исследований скважин на базе анализа и обобщения геологических, промыслово-геофизических и петрофизических данных. Мичурин Г.В., Кангас Г.В. Отчёт. Саратов, 1996.