

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 в пределах Новокасинской структуры
(Журавский лицензионный участок)**

АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

студента 5 курса 551 группы очной формы обучения

геологического факультета

специальности 21.05.02 «Прикладная геология»,

специализация «Геология нефти и газа»

Полетаева Игоря Вадимовича

Научный руководитель

кандидат геол.-мин. наук, доцент _____ М.П. Логинова

Зав. кафедрой

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

Саратов 2022

Введение

Известно, что Волго-Уральская нефтегазоносная провинция является второй по значимости после Западно-Сибирской. На данную НГП приходится 14% начальных суммарных ресурсов нефти России. Ежегодная добыча нефти оценивается более 100 млн т, а накопленная составляет 42% [1, 2]. Базовые нефтяные месторождения Волго-Уральской НГП либо выработаны, либо перешли в позднюю стадию разработки. Поэтому на сегодняшний день существует проблема сохранения и поддержания уровня добычи нефти. Открытие новых месторождений может способствовать решению проблемы восполнения запасов. Незазведанные извлекаемые ресурсы нефти категории D₀ оцениваются в 4,138 млрд т, а газа 2,024 трлн м³ [2]. Основная часть их относится к Нижневолжской НГО.

Объектом исследования дипломной работы является перспективная Новокасинская структура, расположенная на территории Журавского лицензионного участка в Волгоградской области, в пределах Нижневолжской НГО. Новокасинская структура подготовлена по ОГ среднего и верхнего девона.

Целью дипломной работы является геологическое обоснование поисково-оценочного бурения в пределах Новокасинской структуры для открытия нового месторождения УВ.

Для достижения данной цели были решены следующие задачи:

- анализ и обобщение фактических геолого-геофизических данных по геологическому строению и нефтегазоносности Новокасинской структуры и ближайших месторождений;
- оценка степени изученности объекта исследования;
- анализ структурных планов по отражающим горизонтам девона;
- обоснование местоположения поисково-оценочной скважины и геолого-геофизических исследований в ней.

В основу дипломной работы положен фактический материал (данные сейсморазведки, результаты бурения и испытания поисковых скважин как на

ЛУ, так и на соседних площадях), опубликованная [1, 2] и фондовая информация [3, 5], где рассматриваются вопросы геологического строения и нефтегазоносности района расположения Журавского участка недр.

Журавский ЛУ расположен в Жирновском, Даниловском и Руднянском районах Волгоградской области.

Дипломная работа состоит из введения, 5 глав, заключения и содержит 47 страниц текста, 1 рисунок, 2 таблицы, 4 графических приложения. Список использованных источников включает 17 наименований.

Основное содержание работы

Изучаемый ЛУ относится к территории старого нефтегазодобывающего района Волгоградского Правобережья.

В тектоническом отношении Журавский ЛУ расположен в пределах Терсинской структурной террасы, которая хорошо изучена сейсморазведочными работами. Результаты исследований свидетельствуют о довольно сложном геологическом строении до девонских и каменноугольных отложений.

Большая часть Журавского ЛУ, за исключением северо-восточной его части, до недавнего времени оставалась малоизученной как сейсморазведкой, так и глубоким бурением. Сложившаяся ситуация объяснялась тем, что основной прирост запасов нефти связан с высоконефтеносными карбонатными коллекторами средне-верхнефранского нефтегазоносного комплекса, который получил основное развитие к югу и востоку от изучаемой территории.

Новокасинская структура была выявлена в 2002 г. и детализирована в 2010 г. В этом же году на нее был выдан паспорт. Плотность сейсмических профилей составляет 2,2 км/км², что свидетельствует о высокой степени надежности построенной модели. Структура расположена в центральной части Журавского ЛУ и подготовлена по следующим отражающим

горизонтам: RpC₂pd, C₁t, D₃lb, D₃lv, D₃sm, D₃tm, RpD₂vb. Открытие залежейнефтипрогнозируется в отложениях ливенского, семилукского, пашийского, ардаатовского и воробьевского горизонтов, где развиты пачкипесчаников значительной толщины. В отложениях карбонатного девона возможно развитие биогермов [4].

Литолого-стратиграфический разрез охарактеризован на основе комплексного анализа геолого-геофизического материала, полученного по глубоким скважинам, пробуренным в изучаемом районе, и на основе межскважинной корреляции разрезов сопредельных площадей.

В строении разреза осадочного чехла принимают участие палеозойские, мезозойские и кайнозойские породы.

Стратиграфические комплексы осадочной толщи в региональном плане возрастают в полноте разреза и в толщине горизонтов с северо-запада к юго-востоку. Глубина залегания кристаллического фундамента изменяется от 2600 и до4200 м.

Докембрийский фундамент вскрыт многочисленными скважинами ЖуравскогоЛУ. Фундамент сложендиоритами, амфиболитами, метадиабазами, гнейсами, кристаллическими сланцами, гранитами и гранодиоритами[3].

Палеозойская эратемапредставлена девонской и каменноугольной системами и является основным интерваломисследований. Девонская системаасложена породами преимущественно терригенно-карбонатного состава, общей толщиной 2490 м. Каменноугольная система представлена также породами терригенно-карбонатного состава, с преобладанием карбонатных пород, общей толщиной1680 м.

Мезозойская эратема представлена юрской и меловой системами. Юрская система карбонатно-глинисто-терригенного состава, толщиной 269 м. Меловая система представлена нижним и верхним отделом, карбонатно-терригенного состава, толщиной655 м.

Кайнозойская эратема (неогеновая и четвертичная системы) глинисто-терригенного состава, общей толщиной 40 м.

Анализ литолого-стратиграфического разреза изучаемого участка позволяет сделать вывод о том, что по литологическим критериям (наличие возможных пластов-коллекторов, подстилаемых и перекрываемых плохо проницаемыми породами – флюидоупорами) наиболее благоприятны для формирования залежей УВ следующие интервалы разреза:

- песчаные пласты воробьевского горизонта, подстилаемые и перекрываемые плохо проницаемыми породами: аргиллитами, известняками плотными, глинистыми.
- песчаные пласты ардатовского горизонта, подстилаемые и перекрываемые плохо проницаемыми породами: аргиллитами, известняками плотными, глинистыми.
- песчаные пласты пашийского горизонта, подстилаемые и перекрываемые плохо проницаемыми породами: аргиллитами, известняками плотными, глинистыми.
- органогенные известняки семилукского горизонта, подстилаемые и перекрываемые плохо проницаемыми породами: известняками с переслаиванием глин и аргиллитов, алевролитов, мергелей, глинистых известняков.
- биогермные известняки евлановско-ливенского возраста, подстилаемые и перекрываемые плохо проницаемыми породами: аргиллитами, мергелями, известняками.

В региональном тектоническом отношении Журавский ЛУ, в пределах которого расположена Новокасинская структура, расположен по нижнему структурному этажу в пределах Терсинской структурной террасы, а по верхнему структурному этажу относятся к Терсинской депрессии.

По отражающему горизонту RpD₂vb размеры Новокасинской структуры превышают те, которые имеет структура в вышележащих

горизонтах. Размеры складки $3,7 \times 1,1$ км по замкнутой изогипсе минус 2785 м, амплитуда ~ 25 м. Площадь ловушки составляет $3,87$ км².

По отражающему горизонту D_{3tm} Новокасинская структура выражена брахиантиклинальной складкой неправильной формы, ограниченной изогипсой минус 2505 м. Ее размеры $2,0 \times 1,0$ км, амплитуда ~ 20 м. Площадь структуры – $1,61$ км².

Размеры Новокасинской структуры по отражающему горизонту D_{3sm} по замкнутой изогипсе минус 2440 м – $2,0 \times 0,6$ м, амплитуда ~ 10 м. Площадь ловушки – $1,05$ км².

По отражающему горизонту D_{3lv} структура имеет размеры $2,0 \times 0,8$ км по замкнутой изогипсе минус 2270 м и амплитуду ~ 10 м. Площадь ловушки составляет $1,42$ км².

Из этого следует сделать вывод о том, что пространственно-геометрические параметры Новокасинской структуры наиболее выражены по отражающему горизонту D_{2vb} и D_{3tm} . Подругим горизонтам структура менее выражена.

В пределах Новокасинской структуры в средне- и верхнедевонских отложениях ожидаются ловушки структурного типа.

Согласно схеме нефтегазогеологического районирования Волго-Уральской НГП, исследуемый ЛУ и Новокасинская структура входят в состав Терсинского НГР Нижневолжской НГО.

В осадочной толще выделяют шесть крупных НГК[3]:

- эйфельско-нижнефранский карбонатно-терригенный;
- среднефранско-турнейский карбонатный;
- ниже-верхневизейский терригенный;
- верхневизейско-нижнебашкирский карбонатный;
- верхнебашкирско-нижнемосковский терригенный;
- нижнемосковско-артинский карбонатный.

Основная промышленная нефтегазоносность исследуемого района связана с терригенными коллекторами эйфельско-нижнефранского

комплекса, где нефтегазоносность установлена на Восточно-Уметовской, Кудиновской, Терсинской, Жирновской и др. площадях.

Промышленная нефтегазоносность среднефранско-турнейского НГК установлена на многих площадях, где наиболее крупное месторождение – Котовское. Залежи этого комплекса связаны с органогенными постройками.

В ниже-верхневизейском терригенном НГК, в бобриковском, тульском и алексинском горизонтах открыты залежи УВ промышленного значения. Залежи открыты на таких месторождениях как Жирновское, Бахметьевское, Кленовское, Арчединское, Линевское и др.

Верхневизейско-нижнебашкирский карбонатный НГК представлен однородной толщей известняков и доломитов от михайловского горизонта донижнебашкирского подъяруса включительно. В нем открыты такие газовые залежи на Коробковском, Линевском, Жирновском и др. месторождениях.

Разрез верхнебашкирско-нижнемосковского терригенного НГК представлен чередованием различных пород (преимущественно глин с прослоями алевролитов, песчаников и известняков). Скопления УВ в этом комплексе обнаружены в мелекесских и верейских терригенных коллекторах. Примерами служат Коробковское, Шляховское, Голубковское, Жирновское месторождения.

В нижнемосковско-артинском карбонатном НГК залежи УВ выявлены в средне-верхнекаменноугольном подкомплексе (Коробковское месторождение).

На основе полученной информации можно сделать вывод о том, что основные промышленные залежи углеводородов связаны с девонскими и каменноугольными отложениями. Основные перспективы нефтегазоносности данного района и Новокасинской структуры связаны с эйфельско-нижнефранскими и среднефранско-турнейским нефтегазоносными комплексами.

В пределах Журавского ЛУ и по соседству с ним промышленная нефтегазоносность установлена на Кленовской, Лемешкинской,

Терсинской, Жирновской и других площадях в широком стратиграфическом диапазоне.

В границах Журавского ЛУ известны три месторождения: Кленовское, Лемешкинское и Бахметьевское.

В ливенских отложениях ожидается наличие нефтяной залежи. Эффективная нефтенасыщенная толщина пласта-коллектора – 12 м. Площадь ловушки составляет 1,42 км². Тип залежи – массивная. Аналоги: Котовское газонефтяное месторождение и Центрально-Становое нефтяное месторождение.

В семилукских отложениях предполагается наличие нефтяной залежи. Нефтенасыщенная толщина пласта-коллектора – 10 м. Площадь ловушки составляет 1,05 км². Тип залежи – массивная. Аналогом является Новокочетковское нефтяное месторождение.

В пашийских отложениях предполагается наличие нефтяной залежи. Эффективная нефтенасыщенная толщина – 10 м. Площадь ловушки принимается по аналогии со структурой потиманскому горизонту (1,61 км²). Тип залежи – пластовая сводовая. За аналог принято Кудиновское месторождение.

В ардатовских отложениях возможно наличие двух нефтенасыщенных пластов-коллекторов, представленных песчаниками. Суммарная средняя эффективная нефтегазонасыщенная толщина – 10 м. Площадь ловушки принимается по аналогии со структурой по воробьевскому ОГ (3,87 км²). Тип залежи – пластовая сводовая. Аналогом может служить Терсинское месторождение.

В отложениях воробьевского возраста, представленных песчаниками, ожидается наличие нефтяной залежи. Эффективная нефтенасыщенная толщина воробьевского пласта-коллектора – 5 м. Площадь ловушки – 3,87 км². Тип залежи – пластовая сводовая. Аналогом может служить Терсинское месторождение.

Суммарная величина подготовленных ресурсов (D_0) на Новокасинской структуре составляет 2065,4 тыс [4, 5].

Таким образом, на Новокасинской структуре прогнозируется открытие залежей нефти в карбонатных отложениях ливенского, семилукского горизонтов, и в терригенных отложениях пашийского, ардатовского и воробьевского горизонтов.

Для подтверждения нефтегазовых перспектив Новокасинской структуры рекомендовано бурение первой поисково-оценочной скважины 1-Нов.

Наиболее оптимальное положение для размещения поисково-оценочной скважины следует считать пересечение сейсмопрофилей 9208182 и 0470275 в сводовой части структуры. Альтитуда устья скважины – +155 м.

Целью бурения является вскрытие отложений среднего и верхнего девона и подтверждение их промышленной нефтегазоносности. Проектная глубина скважины 3100 м. Проектный горизонт – чернойарский.

При поисково-оценочном бурении скв. 1-Нов решаются следующие основные задачи:

- изучение геологического строения Новокасинской структуры по основным маркирующим горизонтам девона как основной перспективной части разреза;
- подтверждение структурной модели объекта;
- выявление в разрезе нефтегазоносных горизонтов, коллекторов и покрышек;
- изучение коллекторских свойств продуктивных отложений;
- в случае открытия залежей установление коэффициентов продуктивности скважины и добывных возможностей;
- возможное вскрытие ВНК и предварительная геометризация залежей;
- определение подсчетных параметров и подсчет запасов по категории C_1 и C_2 .

Для решения обозначенных задач в процессе бурения скважины планируется провести отбор керна и шлама, комплекс геофизических и геолого-технических исследований, опробование и испытание перспективных горизонтов, лабораторные (минералого-петрографические и др.) исследования керна и пластовых флюидов.

В конструкции рекомендуемой поисково-оценочной скважины 1-Нов необходимо предусмотреть возможность ее перевода в разряд эксплуатационных.

Заключение

На основании анализа материалов по геологическому строению и нефтегазоносности Журавского ЛУ и соседних месторождений в пределах Новокасинской структуры можно прогнозировать открытие залежей нефти в:

- ливенских отложениях, тип залежи – массивная (аналоги – Котовское газонефтяное месторождение и Центрально-Становое нефтяное месторождение);
- семилукских отложениях, тип залежи – массивная (аналог – Новокочетковское нефтяное месторождение);
- пашийских отложениях, тип залежи – пластовая сводовая (аналог – Кудиновское нефтяное месторождение);
- ардатовских и воробьевских отложениях, тип залежей – пластовые сводовые (аналог – Терсинское нефтяное месторождение);

Наиболее вероятно подтверждение нефтегазоносности в воробьевских и ливенских отложениях.

С целью подтверждения прогнозируемых ловушек УВ в отложениях среднего и верхнего девона и их нефтегазоносности, рекомендуется бурение первой поисково-оценочной скважины 1-Нов в сводовой части Новокасинской структуры. Проектная глубина – 3100 м. Проектный горизонт – чернойарский.

Вслучае получения промышленных притоков углеводородов подготовленные ресурсы категории D_0 будут переведены в запасы по категориям C_1 и C_2 . В дальнейшем будет определено направление дальнейших разведочных работ в пределах Новокасинской структуры.

Список использованных источников

1. Колотухин, А.Т. Волго-Уральская нефтегазоносная провинция: Учебное пособие / Орешкин, И.В., Астаркин, С.В., Логинова, М.П. – Саратов: ООО Изд. Центр «Наука», 2014 – 172 с.

2. Соловьев, Б.А., Кондратьев, А.Н. Состояние, тенденции развития геологоразведочных работ и перспективы освоения неразведанного углеводородного потенциала Волго-Уральской нефтегазоносной провинции // Геология нефти и газа. №5, 2015. С. 4-14.

3. Паспорт наНовокасинскую структуру, подготовленную к поисковому бурению на нефть: Отчет / ЗАОрНП «Запприкаспийгеофизика»; Рук. Кузнецов, В.И. – Волгоград, 2010 – Исполн. Андреев, Г.Н., Бронникова, Н.В., Новохатская, О.А. – 27 с.

4. Изучение геологического строения палеозойских отложений на Журавском и Березовском ЛУ с целью выявления перспективных на нефть и газ объектов для постановки детальных сейсморазведочных работ и детализации ранее выявленных объектов с целью их подготовки к поисковому бурению: Отчет / ЗАОр НП «Запприкаспийгеофизика»; Рук. Кузнецов, В.И. – Волгоград, 2007 – Исполн. Андреев, Г.Н., Бронникова, Н.В. – 93 с.

5. Статистическая обработка анализ и обобщение результатов геологоразведочных работ на нефть и газ лицензированных участков ООО «ЛУКОЙЛ-Нижневолжскнефть» и прилегающих районов за 1976-1995 гг.: Отчет по договору №21/97 / «ВолгоградНИПИ-нефть»; Рук. Медведев, П.В. – Инв. №4538 – Волгоград, 1997 – Исполн. Морозовский, А.М., Грушецкая, А.М. и др. – 204 с.