

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 ПЕРСПЕКТИВ
НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ И ПОСТАНОВКИ ПОИСКОВО-
ОЦЕНОЧНОГО БУРЕНИЯ В ПРЕДЕЛАХ
НОВОКАСИНСКОЙ СТРУКТУРЫ (ЖУРАВСКИЙ
ЛИЦЕНЗИОННЫЙ УЧАСТОК)**

АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

студента 5 курса группы 551
специальности 21.05.02 – прикладная геология
геологического факультета
Нефедова Алексея Андреевича

Научный руководитель
кандидат геол.-мин. наук, доцент

_____ А.Т. Колотухин
подпись, дата

Зав. кафедрой

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

Саратов 2019

Введение

Известно, что Волго-Уральская нефтегазоносная провинция является второй по значимости после Западно-Сибирской. На неё приходится 14% начальных суммарных ресурсов нефти России, 42% накопленной добычи нефти и более 100 млн т ежегодной добычи [1, 2]. Но сегодня существует проблема сохранения уровня добычи нефти, так как базовые нефтяные месторождения Волго-Уральской провинции перешли в позднюю стадию разработки, многие из них выработаны. Решение проблемы восполнения запасов может быть связано с открытием новых месторождений. Неразведанные извлекаемые ресурсы нефти $S_3 (D_0)$ оцениваются в 4,138 млрд т, а газа 2,024 трлн m^3 [2]. Значительная их часть приходится на Нижневолжскую нефтегазоносную область (НГО).

В связи с этим, объектом исследования дипломной работы является одна из перспективных структур – Новокасинская, расположенная на территории Журавского лицензионного участка Волгоградской области, в пределах Нижневолжской НГО.

Целью дипломной работы является анализ и обобщение геолого-геофизических исследований, оценка перспектив нефтегазоносности и обоснование направления дальнейших поисково-оценочных работ в пределах Новокасинской структуры.

Для достижения данной цели поставлены следующие задачи:

- анализ и синтез 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 места заложения поисково-оценочной скважины и геолого-геофизических исследований в ней.

Работа основана на анализе, систематизации, обобщении фактического материала (материалы сейсморазведки, результаты бурения и испытания поисковых скважин как на участке, так и на соседних площадях), опубликованных [1, 2] и фондовых источников [3, 5, 6], в которых рассматриваются вопросы геологического строения и нефтегазоносности района расположения Журавского участка недр.

В административном отношении участок расположен в Жирновском, Руднянском и Даниловском районах Волгоградской области.

Дипломная работа состоит из введения, 5 глав, заключения и содержит 59 страниц текста, 1 рисунок, 3 таблицы, 5 графических приложений. Список использованных источников включает 20 наименований.

Основное содержание работы

Журавский лицензионный участок, к которому приурочена Новокасинская структура, расположен в пределах Терсинской структурной террасы, которая характеризуется высокой степенью изученности сейсморазведочными работами. Результаты сейсморазведки свидетельствуют о весьма сложном геологическом строении не только интервалов нижнего структурного этажа (терригенного девона), но и всей вышележащей толщи вплоть до верхнекаменноугольных отложений.

Новокасинская структура была выявлена работами 2002 г. и детализирована в 2010 году ЗАОр "НП "Запприкаспийгеофизика". В 2010 году на Новокасинскую структуру был выдан паспорт. Плотность сейсмических профилей составляет 2,2 км/км². Структура расположена в центральной части Журавского лицензионного участка и подготовлена по следующим отражающим горизонтам: «RpC₂pd», «C₁t», «D₃lb», «D₃lv», «D₃sm», «D₃tm», «RpD₂vb». По аналогии с ближайшими месторождениями УВ (Жирновское, Котовское, Терсинское) прогнозируются залежи нефти в отложениях ливенского, семилукского, пашийского, ардатовского и воробьевского горизонтов. Наиболее значимые залежи ожидаются в терригенном комплексе франского и живетского ярусов, где развиты пачки

песчаников значительной толщины. В отложениях карбонатного девона возможно развитие биогермов [4].

Литолого-стратиграфическая характеристика разреза выполнена на основе комплексного анализа геолого-геофизического материала, полученного по глубоким скважинам, пробуренным в изучаемом районе, и на основе межскважинной корреляции разрезов сопредельных площадей

Стратиграфические комплексы осадочной толщи в региональном плане возрастают в полноте разреза и в толщине горизонтов с северо-запада к юго-востоку, глубина залегания поверхности кристаллического фундамента изменяется от 2600 м в северо-западной части территории и до 3300-4200 м – в юго-восточной.

Докембрий вскрыт многочисленными скважинами Журавского лицензионного участка. Докембрийский кристаллический фундамент сложен амфиболитами, метадиабазами, амфибол-гранатовыми гнейсами, а также кристаллическими сланцами, плагиоклазово-биотитовыми серыми гранитами и гранодиоритами архейско-раннепротерозойского возраста [3].

Палеозойская эратема является основным предметом исследований и включает девонскую, каменноугольную системы. Девонская система представлена нижним, средним и верхним отделами, преимущественно терригенно-карбонатного состава, общей толщиной 2490 м. Каменноугольная система представлена нижним, средним и верхним отделами, глинисто-терригенно-карбонатного состава, общей толщиной 1680 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, толщиной 655 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 ливенского горизонта, подстилаемые и перекрываемые плохо проницаемыми породами: аргиллитами, мергелями, известняками.

В региональном тектоническом отношении Журавский лицензионный участок, в пределах которого расположена Новокасинская структура, расположен в пределах Терсинской структурной террасы на юго-восточном склоне Воронежской антеклизы (Рязано-Саратовском прогибе).

По отражающему горизонту «D_{3lv}» структура имеет размеры 2,0x0,8 км по замкнутой изогипсе минус 2270 м и амплитуду ~10 м. Площадь ловушки составляет 1,42 км².

Размеры Новокасинской структуры по отражающему горизонту « D_{3sm} » отложениям по замкнутой изогипсе минус 2440 м – 2,0x0,6 км, амплитуда ~10 м. Площадь ловушки – 1,05 км².

По отражающему горизонту « D_{3tm} » Новокасинская структура представляет собой брахиантиклинальную складку неправильной формы, контур которой ограничен изогипсой минус 2505 м. Ее размеры 2,0x1,0 км, амплитуда ~20 м. Площадь структуры – 1,61 км².

По отражающему горизонту « RpD_{2vb} » Новокасинская структура имеет значительно большие размеры, чем по вышележащим горизонтам. По замкнутой изогипсе минус 2785 м размеры складки 3,7x1,1 км, амплитуда ~ 24 м. Площадь ловушки составляет 3,87 км².

Таким образом, пространственно-геометрические параметры Новокасинской структуры наиболее выражены по отражающему горизонту D_{2vb} (размеры 3,7 x 1,1 км x км, амплитуда 24 м в контуре изогипсы –2785) и D_{3tm} (размеры 2,0 x 1,0 км x км, амплитуда 20 м в контуре изогипсы –2505). По горизонтам D_{3sm} и D_{3lv} структура менее выражена и имеет амплитуду 10 м.

По схеме нефтегазогеологического районирования исследуемый участок входит в состав Нижневолжской нефтегазоносной области (НГО) Волго-Уральской нефтегазоносной провинции (НГП).

В разрезе Нижневолжской НГО выделяются шесть нефтегазоносных комплексов (НГК)[3]:

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

Основная промышленная нефтегазоносность эйфельско-нижнефранского комплекса связана с терригенными коллекторами.

Промышленная нефтеносность этого комплекса, установлена на ряде площадей: Восточно-Уметовской, Кудиновской, Терсинской, Жирновской и др.

Среднефранско-турнейский НГК подразделяется на два подкомплекса: средне-верхнефранский и фаменско-турнейский. Промышленная нефтегазоносность данного комплекса установлена на многих площадях, залежи которых связаны с органогенными постройками (Добринская, Голубковская, Восточно-Кудиновская, Мирошниковская и др.). Наиболее крупные месторождения: Памятно-Сасовское и Котовское. Первое приурочено к краевой рифовой системе, второе – к барьерному рифу.

В *нижне-верхневизейском терригенном НГК*, в бобриковском, тульского и алексинском горизонтах открыты залежи УВ промышленного значения на Жирновском, Бахметьевском, Кленовском, Арчединском, Линевском и др. месторождениях.

Верхневизейско-нижнебашкирский карбонатный НГК представлен однородной толщей известняков и доломитов в стратиграфическом диапазоне от михайловского горизонта до нижнебашкирского надгоризонта включительно. В нем открыты газовые залежи в нижнебашкирских и серпуховских карбонатных коллекторах (Коробковское, Линевское, Жирновское, Шляховское и др. месторождения).

Разрез *верхнебашкирско-нижнемосковского терригенного НГК* представляет собой чередование различных по составу пород (преимущественно глин с прослоями алевролитов, песчаников и известняков). Скопления УВ в этом комплексе обнаружены в мелекесских и верейских поровых терригенных коллекторах (Коробковское, Малоделское, Шляховское, Голубинское, Жирновское месторождения).

Нижнемосковско-артинский карбонатный НГК состоит из средне-верхнекаменноугольного и нижнепермского карбонатных подкомплексов. Залежи УВ выявлены в средне-верхнекаменноугольном подкомплексе на Коробковском месторождении.

Таким образом, представленные данные свидетельствуют о том, что основные промышленные залежи углеводородов для Волгоградского Правобережья установлены в девонских и каменноугольных отложениях.

В пределах Журавского участка и по соседству с ним промышленная нефтегазоносность установлена на Клёновской, Лемешкинской, Терсинской, Нижне-Добринской, Бахметьевской, Жирновской и других площадях в широком стратиграфическом диапазоне.

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

На основании анализа литологического, структурного критериев и материалов по нефтегазоносности на *Новокасинской структуре* можно прогнозировать залежи нефти в ливенском, семилукском, пашийском, ардатовском и воробьевском горизонтах.

В ливенском горизонте, представленном биогермными известняками, ожидается наличие нефтяной залежи. Эффективная нефтенасыщенная толщина пласта-коллектора ожидается равной 12,0 м. Площадь ловушки составляет 1,42 км². Тип залежи – массивная. Аналогами являются Котовское газонефтяное месторождение и Центрально-Становоенфтяное месторождение.

В семилукских отложениях, представленных органогенными известняками, предполагается наличие нефтяной залежи. Нефтенасыщенная толщина пласта-коллектора принимается равной 10,0 м. Площадь ловушки составляет 1,05 км². Тип залежи – массивная. Аналогом является Новокочетковское нефтяное месторождение.

В пашийских отложениях, представленных чередованием песчаников, алевролитов и аргиллитов, предполагается наличие нефтяной залежи. Эффективная нефтенасыщенная толщина прогнозируется равной 10,0 м. Площадь ловушки принимается по аналогии со структурой по тиманскому горизонту (1,61 км²). Тип залежи – пластово-сводовая. За аналог принято Кудиновское месторождение.

В ардатовских отложениях возможно наличие двух нефтенасыщенных пластов-коллекторов, представленных песчаниками. Суммарная средняя эффективная толщина, прогнозируется равной 10,0 м. Площадь ловушки принимается по аналогии со структурой по воробьевскому горизонту (3,87 км²). Тип залежи – пластово-сводовая. Аналогом может служить Терсинское месторождение.

В отложениях воробьевского возраста, представленных песчаниками, ожидается наличие нефтяной залежи. Эффективная нефтенасыщенная толщина воробьевского пласта коллектора прогнозируется равной 5,0 м. Площадь ловушки – 3,87 км². Тип залежи – пластово-сводовая. Аналогом может служить Терсинское месторождение.

Суммарная величина подготовленных ресурсов (D₀) на Новокасинской структуре, подсчитанных по данным бурения скважин на месторождениях-аналогах составит 2 065,4 тыс.т. [4, 5].

Постановка поисково-оценочного бурения в пределах Новокасинской структуры обоснована рядом благоприятных геологических предпосылок:

- наличие в средне- верхнедевонском интервале разреза, по данным бурения скважин на соседних площадях, коллекторов и покрышек (потенциальных резервуаров), способствующих формированию и сохранению залежей УВ.
- расположение участка недр в зоне промышленных скоплений нефти в отложениях: среднего и верхнего девона (Жирновское, Бахметьевское, Кленовское, Терсинское).

Наиболее оптимальным положением поисково-оценочной скважины, удовлетворяющим условиям наиболее благоприятного вскрытия целевых горизонтов на Новокасинской структуре, а также руководствуясь “Методическими рекомендациями по выбору систем размещения поисково-оценочных скважин” [6], следует считать пересечение сейсмопрофилей 9208182 и 0470275 в сводовой части структуры. Альтитуда устья скважины – +155 м.

Целевая задача скважины – вскрыть отложения среднего и верхнего девона и оценить их возможную нефтегазоносность. Проектная глубина скважины 2960 м, проектный горизонт – мосоловский.

При поисково-оценочном бурении решаются следующие основные задачи:

- изучение геологического строения поднятия по основным маркирующим горизонтам девона, определение характера соотношения структурных планов девонских отложений.
- выявление в разрезе нефтегазоносных и перспективных горизонтов, коллекторов и покрышек и определение их параметров;
- изучение литологии, стратиграфии, физико-коллекторских свойств и других параметров;
- в случае открытия залежей установление коэффициентов продуктивности скважин и добывных возможностей;
- предварительная геометризация залежей и подсчёт запасов по категории C_1 и C_2 .

Для достижения выше поставленных целей в процессе бурения скважины планируется провести отбор керна и шлама, комплекс геофизических и геолого-технических исследований, опробование и испытание перспективных интервалов разреза, лабораторные (минералого-петрографические и др.) исследования керна.

Заключение

На основании анализа материалов по геологическому строению и нефтегазоносности Журавского лицензионного участка и соседних месторождений на Новокасинской структуре 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 – пластово-сводовая (аналог – Кудиновское нефтяное месторождение);
- ардатовских отложениях, тип залежи – пластово-сводовая (аналог – Терсинское нефтяное месторождение);
- воробьевских отложениях, тип залежи – пластово-сводовая (аналог – Терсинское нефтяное месторождение).

С целью подтверждения прогнозируемых ловушек и связанных с ними залежей УВ в перспективных горизонтах среднего и верхнего девона, а также оценки их нефтегазоносности, рекомендуется бурение одной поисково-оценочной скважины в сводовой части структуры. Проектная глубина скважины 2960 м, проектный горизонт – мосоловский. В случае получения промышленных притоков углеводородов будут подсчитаны запасы по категориям С1 и С2 и определено направление дальнейших разведочных работ.

Список использованных источников

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

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

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

4 Изучение геологического строения палеозойских отложений на Журавском и Березовском лицензионных участках 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. В.И. Кузнецов. – Волгоград, 2007. – 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. П.В. Медведев. – Инв. № 4538. – Волгоград, 1997. – 204 с. – Исполн. А.М. Морозовский.

6 Методические рекомендации по выбору систем размещения поисковых скважин. М., ВНИГНИ, 1982.