

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 КАЛИНИНСКОЙ
СТРУКТУРЫ**

АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

студента 6 курса группы 611 заочной формы
геологического факультета
специальности 21.05.02 – прикладная геология
специализация «Геология нефти и газа»
Бобылева Виктора Олеговича

Научный руководитель

старший преподаватель

_____ А.Н. Рахторин

Зав. кафедрой

доктор геол.-мин.наук, профессор

_____ А.Д. Коробов

Саратов 2024

Введение

Волго-Уральская нефтегазоносная провинция (НГП) – одна из важнейших провинций в России. На ее долю приходится 14% начальных суммарных ресурсов нефти, что соответствует второму месту после Западно-Сибирской. [1]. Базовые месторождения находятся на поздней стадии разработки, многие выработаны, увеличивается доля трудноизвлекаемых запасов. Решением проблемы сохранения уровня добычи в Волго-Уральской НГП является открытие новых месторождений. Незразведанные извлекаемые ресурсы нефти $C_3 (D_0)$ оцениваются в 4,138 млрд т, а газа 2,024 трлн м³ [2].

Объектом дипломной работы является Калининская структура. Она расположена в пределах Ровенского лицензионного участка (ЛУ) в пределах Нижневолжской нефтегазовой области.

Целью исследования является геологическое обоснование поисково-оценочных работ в пределах Калининской структуры.

Для достижения данной цели были поставлены и решены следующие задачи:

- Были собраны, проанализированы геолого-геофизические данные по геологическому строению Калининской структуры и ближайших месторождений;
- Оценена степень изученности структуры,
- Проведен анализ структурных карт по отражающим горизонтам, литолого-стратиграфических комплексов,
- Приведена рекомендация по месту заложения поисково-оценочной скважины №1, глубине и геолого-геофизическим исследованиям.

В административном отношении Ровенский лицензионный участок (ЛУ) расположен в южной части Саратовской области на левом берегу реки Волга. Калининская структура расположена на территории Ровенского ЛУ. На территории изучаемого района находятся такие населенные пункты как: пгт. Ровное, п. Калинино, с. Милово, п. Степное, п. Новый и др.

Рельеф территории исследований представляет собой холмистую степную равнину, расчлененную долинами рек, оврагами, балками. Абсолютные отметки рельефа изменяются от плюс 30 м до плюс 75 м. Крутизна склонов возвышенностей большей частью не превышает 20°.

Климат изучаемой территории резко континентальный – лето жаркое с температурой до +40°C, зима малоснежная, морозная – до -30°C. Снежный покров достигает 50 см и держится до середины апреля. Глубина промерзания почвы – 2 м. Отопительный сезон – 173 суток. Летом в июле – августе температура воздуха достигает плюс 40°C. Среднегодовая температура воздуха составляет плюс 4°C. Общее среднегодовое количество осадков составляет 200-400 мм.

Ближайшими разрабатываемыми месторождениями УВ сырья являются Гурьяновское, расположенное в пределах Прибортовой моноклинали на территории Волжского палеопрогиба и месторождения – Терновское, Восточно-Терновское и Квасниковское, находящиеся на Степновском сложном валу в юго-западной части Волго-Уральской антеклизы.

Основное содержание работы

Геологическое изучение Ровенского участка началось с 40-х годов прошлого века. За прошедший период участок и прилегающие территории изучались гравиразведкой (1963-1967 гг.), электроразведкой ЗСБ и ВП, аэромагнитной съемкой (1972 г. 1982 г.), геохимической съемкой (1967-1973 гг.), термометрией (1982-1983 гг.), глубоким и структурным бурением и сейсморазведкой (КМПВ и МПОВ (1962-1974 гг.), МОВ (1952-1970 гг.), МОГТ-2D и МОГТ-3D).

В настоящее время Ровенский участок, в пределах которого расположена Калининская структура, можно охарактеризовать как территорию с достаточно высокой степенью изученности.

По результатам интерпретации сейсморазведочных материалов МОГТ-2D в пределах исследуемой территории в 2012 г. была выявлена Калининская структура.

В 2012 году были проведены дополнительные сейсмические работы по методике пространственной сейсморазведки МОГТ-3D на участке площадью 82 км² (из них на Калининскую структуру приходится 48,6 кв. км). Был проведен анализ, оценена перспектива поисково-оценочного бурения.

Литолого-стратиграфическая характеристика Калининской структуры описана по материалам бурения ближайших скважин: -Гурьяновская и 3-Гурьяновская на глубине 3580 (-3487) м. Самые древние отложения, вскрытые бурением являются бийские породы среднего девона, эйфельского яруса.

Так, по результатам бурения в пределах Каменско-Золотовской приподнятой зоны, граничащей с описываемым лицензионным участком с запада, девонские отложения с резким угловым и стратиграфическим несогласием залегают на кристаллических породах фундамента, представленных архейскими гранито-гнейсами.

Протерозойские отложения выделены в результате проведения сейсморазведки и локализуются в пределах древних палеопрогибов.

Представлены в большинстве терригенной формацией. Мощность достигает 2,0 км. Наиболее изучен разрез начиная со среднего девона.

Полностью отсутствуют отложения палеогеновой системы и верхнего отдела триаса. Частично присутствуют отложения нижнего триаса, верхней и средней юры, нижнего мела. Стратиграфическое расчленение приведено в соответствии с утвержденными МСК региональными стратиграфическими схемами Восточно-Европейской платформы (2006) и действующим Стратиграфическим кодексом (2006) [9].

На исследуемой территории в отложениях осадочного чехла выделены наиболее перспективные, с точки зрения нефтегазоности, следующие литолого-стратиграфические комплексы:

-в воробьевском горизонте можно выделить песчаные пласты-коллекторы, которые подстилают и перекрывают плохопроницаемые аргиллиты, плотные известняки и глины.

-в ардатовском горизонте также можно выделить песчаные пласты-коллекторы, которые подстилают и перекрывают плохопроницаемые аргиллиты, плотные известняки и глины.

-в евлановско-ливенском горизонте коллекторами являются карбонатные породы : рифогенные брахиоподо-мшанковые известняковые пласты, а флюидоупорами служа глинистые известняки

-черепетский горизонт сложен карбонатными пластами-коллекторами и глинистыми известняками-флюидоупорами

-бобриковский горизонт коллектор сложен песчаными пластами, флюидоупор – аргиллитами и песчанистыми глинами.

-алексинский горизонт, коллектор сложен органогенно-детритовыми известняками, которые подстилают и перекрывают песчанистые глины и известняки серые мелкокристаллические.

Калининская структура располагается в пределах северо-западной части прибортовой моноклинали на территории Волжского палеопрогиба.[3]

По отражающему горизонту nD_2vb Калининская структура локализуется по изогипсе -3990 м, имеет размеры 3,2х2,2 км и амплитуду 40 м. Структура представляет часть структурного носа, подконтрольного двум тектоническим нарушениям. В северной части складку ограничивает сброс СВ простирания, амплитуда которого составляет 40 м. На востоке субмеридиональный амплитудой 20-60 м.

По отражающему горизонту nD_2ml Калининская структура так же, как и по горизонту pD_2vb , контролируется двумя нарушениями, локализуется по изогипсе -3930м, имеет размеры 1,5х1,0км, площадь 0,97 кв.км.

По отражающему горизонту nD_3sr оконтуривается изогипсой -3650м. Её размеры – 1,0х0,5км, амплитуда ~ 5м, т.е. фактически это часть структурного носа. Калининская структура представлена в виде малоразмерной антиклинальной складки

По отражающему горизонту D_3ev-lv оконтуривается изогипсой -3230м, ее размеры составляют 1,0х0,7км, а площадь 2,98 кв.км, амплитуда – 20 м. В этой части разреза структура представляет две малоразмерные вершины достаточно небольших по амплитуде.

По отражающему горизонту C_1bb оконтуривается изогипсой -2660м, размер структуры 2,075х2,075 км, а площадь 4,3 кв.км, а амплитуда 25 м, В этом интервале Калининская структура представляет замкнутую изометричную антиклинальную складку.

Таким образом, параметры Калининской структуры можно четко определить и отнести к структурам перспективным для проведения поисково-оценочного бурения по отражающему горизонту «C₁bb». По горизонту « nD_2vb » и « nD_2ml » Калининская структура подконтрольна двум сходящимся тектоническими нарушениями.

Близкое строение (размеры, амплитуда) по отношению к Калининской структуре имеют соседние с ней Берёзовская и Гурьяновская структуры, в пределах которых установлена промышленная нефтегазоносность нижнекаменноугольных отложений.

Согласно нефтегазогеологическому районированию исследуемая территория относится к Приволжско-Прибортовому нефтегазовому району Нижне-Волжской нефтегазоносной области Волго-Уральской нефтегазоносной провинции [1].

Выделены следующие нефтегазоносные комплексы: [10]:

- средне-верхнедевонский (нижнефранский) - терригенный;
- верхнедевонско-нижнекаменноугольный - карбонатный;
- ниже-верхневизейский - карбонатно-терригенный;
- серпуховско-нижнебашкирский - карбонатный;
- верхнемосковско-нижнепермский -сульфатно-карбонатный.

Предполагаемое промышленное месторождение нефти и газа связано со следующими горизонтами:

-бобриковский горизонт (C_{1bb}) нижнекаменноугольной системы визейского яруса. Средняя нефтенасыщенная толщина песчаного пласта 8,0 м; глубина залегания -2696 м. Аналогом является Гурьяновское месторождение.

-евлановский+ливенский горизонты (D_{3ev-lv}). Суммарная толщина прослоев нефтенасыщенных коллекторов равна 11,3м, глубина залегания кровли продуктивной толщи -3292м. Аналогом является Луговое нефтяное месторождение;

-ардатовский горизонт среднего девона D_{2ar} (карта по «п D_{2ml} »):

-песчаный пласт D_{2IVa} , средняя эффективная нефтенасыщенная толщина – 4,4м, глубина залегания – 3925м, коэффициент пористости – 0,185.

-песчаный пласт $D_{2IVб}$, средняя эффективная возможная нефтенасыщенная толщина – 1,9 м, коэффициент пористости – 0,15. Аналог – Пионерское месторождение [11]. Глубина залегания – 3945м.

Продуктивные пласты-коллекторы в воробьевских отложениях D_{2vb} (карта по п D_{2vb}):

– песчаный пласт D_{2V} , предполагаемая суммарная средняя толщина прослоев нефтенасыщенных коллекторов – 4,3 м, коэффициент пористости – 0,19, Глубина залегания – 4032м;

-песчаный пласт D₂VII, предполагаемая суммарная средняя толщина прослоев нефтенасыщенных коллекторов – 13,4 м, коэффициент пористости – 0,16. Глубина залегания – 4052 м. Аналог – Квасниковское месторождение [11].

На Калининской структуре наиболее достоверно ожидать залежь УВ в бобриковских отложениях. (аналоги – Гурьяновское и Берёзовское месторождения). В евлановско-ливенских отложениях можно прогнозировать залежь, но с меньшей вероятностью, как и в ардатовских и воробьевских отложениях.

Калининская структура является перспективной в нефтегазоносном отношении. Основанием для проведения поисково-оценочного бурения на Калининской структуре является:

- наличие в среднедевонско-каменноугольном интервале разреза коллекторов и флюидоупоров.
- промышленное скопление нефти в отложениях: среднего и верхнего девона (Луговое, Розовское, Пионерское, Квасниковское месторождения), нижнего карбона (Гурьяновское и Берёзовское месторождения);

Заключение

В дипломной работе проанализирован материал по геологическому строению Калининской структуры и нефтегазоносности соседних месторождений. Наиболее вероятно ожидать промышленные скопления УВ в её пределах в отложениях бобриковского горизонта.

С целью подтверждения предполагаемых ловушек нефти в девонских и каменноугольных отложениях, рекомендуется бурение первой поисково-оценочной скважины сводовой части структуры. Проектная глубина скважины 4115 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 Шебалдин В.П., Тектоника Саратовской области. – Саратов: ОАО «Саратовнефтегеофизика», 2008. – 40 с.

4 Кузнецов В.И., Бронникова Н.В., Новохатская О.А. и др. «Проведение сейсморазведочных работ МОГТ-3Д в северо-западной части Ровенского лицензионного участка и на Березовском лицензионном участке». Волгоград, 2014 г.

5 Андреев Г.Н., Кузнецов В.И., Новохатская О.А. Проведение сейсморазведочных работ МОГТ-3Д с целью подготовки к поисковому бурению объектов в нижнекаменноугольных и среднедевонских отложениях в центральной части Ровенского лицензионного участка. – Волгоград: ОАО «Запприкаспийгеофизика», 2013. – 243 с.

6 Андреев Г.Н. Паспорт на Миловскую структуру, подготовленную к поисковому бурению на нефть и газ. – Волгоград: ОАО «Запприкаспийгеофизика», 2017. – 59 с.

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

8 Методические рекомендации по применению классификации запасов и ресурсов нефти и горючих газов. №3-р от 01.02.2016 г. – М. 2016, – 33с.

9 Халимов Э.М., Гомзиков В.К., Фурсов А.Я. «Управление запасами нефти». – М., Недра, 1991.