

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
Черниговской структуре (Ртищевско-Баландинский вал)**

АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

студентки 5 курса 551 группы очной формы обучения

геологического факультета

специальности 21.05.02 «Прикладная геология»,

специализация «Геология нефти и газа»

Горбачевой Анастасии Сергеевны

Научный руководитель

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

Зав. кафедрой

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

Саратов 2026

Введение

Саратовская область – один из старейших нефтегазоносных районов в составе Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. В настоящее время все большую актуальность приобретают поиски новых залежей УВ в старых нефтегазоносных районах. Открытие новой залежи или месторождения позволит прирастить запасы и в дальнейшем обеспечить увеличение объемов добычи УВ в регионе.

Примером такого перспективного объекта является Черниговская структура, которая была выявлена и подготовлена в пределах Калининского лицензионного участка (ЛУ) на территории Саратовской области.

В административном отношении Черниговская структура расположена в Калининском районе в 5 км от села Красноармейское и в 9 км от села Таловка, как показано на рисунке 1.

В результате переобработки и переинтерпретации сейсмических материалов МОГТ-3D прошлых лет в 2022 году Черниговская структура была подготовлена к поисково-оценочному бурению по отражающему горизонту $C_{1bb-sand}$.

Ближайшими месторождениями, выявленными в пределах Калининского ЛУ, являются Вольновское, Южно-Вольновское и законсервированная залежь нефти на Южно-Турковской структуре.

По аналогии с ближайшими залежами перспективными в нефтегазоносном отношении на Черниговской структуре являются отложения бобриковского возраста.

В основу дипломной работы положен геолого-геофизический материал по строению Черниговской структуры и залежам ближайших месторождений, а также информация из опубликованных и фондовых источников.

Целью дипломной работы является геологическое обоснование поисково-оценочного бурения на Черниговской структуре.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Собрать и проанализировать геолого-геофизический материал, характеризующий геологическое строение Черниговской структуры;
2. Изучить литолого-стратиграфический разрез и тектоническое строение Калининского лицензионного участка;
3. Охарактеризовать нефтегазоносность Калининского лицензионного участка с целью обоснования перспектив нефтегазоносности Черниговской структуры;
4. Выработать рекомендации на проведение поисково-оценочного бурения на исследуемой площади;
5. Сделать дополнения в стратиграфическую часть проектного литолого-стратиграфического разреза.

Дипломная работа состоит из введения, пяти глав, заключения и содержит 46 страниц текста, 7 рисунков, 5 таблиц и 7 графических приложений. Список использованных источников включает 16 наименований.

Основное содержание работы

Изучение Саратовского Правобережья началось в 1937 году. Региональная геологическая съемка в пределах современной территории Калининского района проводилась в 1941-1945 гг. Структурно-геологическая съемка проводилась в 1945-1948 гг. в бассейне рек Баланда, Таловка и Щелкан. В результате этих работ были выявлены Больше-Рельнинская, Баландинская, Больше-Ольшанская и Шалинская структуры [1].

В период с 1947 по 1949 годы, в целях уточнения строения выявленных поднятий и подготовки их под глубокое бурение, проводилось структурное бурение, что позволило составить структурную карту по кровле аптского яруса. Выполненные структурные построения подтвердили наличие Баландинского и Шалинского поднятий.

В 1958 г. проводились сейсморазведочные работы МОВ, по результатам обработки которых в бобриковских отложениях выявлена Вольновская структура, осложненная тремя поднятиями: Вольновским, Южно-Вольновским и Южно-Турковским.

В период с 1962 по 1966 гг. на Вольновской площади было пробурено 14 разведочных и поисковых скважин (№№ 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16), из которых только четыре (скв. 1, 5, 12 и 14) вскрыли залежи нефти в бобриковских отложениях.

В 2007 году было выполнено вертикальное сейсмическое профилирование поляризационным методом (ПМ ВСП) в скважине 12-Вольновской, а также были проведены вертикальное сейсмическое профилирование (ВСП) и непродольное вертикальное профилирование (НВП) в скважинах 1, 5 и 14-Вольновских [2]. Так же в 2007 году в пределах лицензионного участка ОАО «Волгограднефтегеофизика» были выполнены полевые сейсморазведочные работы МОГТ-3D в объеме 75,0 км². На основании анализа структурных построений, результатов бурения и материалов ГИС были предложены модели геологического строения Вольновской, Южно-Вольновской и Южно-Турковской залежей нефти, а также был выделен ряд новых объектов, перспективных в нефтегазоносном отношении.

В 2011 г. обработка и интерпретация ранее полученного сейсмического материала позволили выявить Черниговскую структуру.

В 2022 году с целью уточнения геологического строения Калининского лицензионного участка были проведены переобработка и переинтерпретация сейсморазведочных материалов МОГТ-3D и других геолого-геофизических

исследований прошлых лет в пределах Калининского лицензионного участка. В результате обработки структурные построения проводились по двум вариантам - пересчетом карт мощностей палеоизохрон в структурные карты и построение структурных планов по результатам глубинной миграции. Были уточнены глубины кровли и подошвы продуктивной части бобриковских отложений, построена новая модель строения кровли продуктивных песчаников бобриковского горизонта, а также был изучен весь осадочный чехол изучаемой площади.

На основе переработки и переинтерпретации геолого-геофизических материалов в 2022 году в границах лицензионного участка подготовлена к бурению Черниговская структура по отражающему горизонту: C_{1bb_sand} - кровля песчаника бобриковского горизонта визейского яруса нижнего карбона. На нее составлен паспорт и оценены ресурсы категории Д₀.

В геологическом строении Черниговской структуры принимают участие породы протерозойского, девонского, каменноугольного, юрского, мелового и четвертичного возраста. Протерозойская акротема представлена терригенными породами, вскрытая мощность – 10 м. Девонская система представлена нижним, средним и верхним отделами, мощность отделов изменяется от 160 до 1000 м. Система литологически представлена преимущественно терригенными породами и лишь верхний отдел представлен карбонатными породами. Каменноугольная система представлена не всеми отделами, присутствует только нижний и средний отделы. Мощность отделов изменяется от 380 до 410 м. Система представлена в основном карбонатными породами. Юрская, меловая и четвертичная системы представлены терригенными породами, мощность которых составляет 170, 280 и 20 м соответственно. В разрезе отмечается частое чередование терригенных и карбонатных комплексов. Терригенные породы представлены глинами, песками, песчаниками, алевролитами, аргиллитами. Карбонатные породы представлены известняками, доломитами, присутствуют прослои мергелей. В нижнекаменноугольное время была

благоприятная обстановка для формирования пород-коллекторов и пород-флюидоупоров – будущих природных резервуаров для нефти и газа.

Исследуемая территория в региональном тектоническом плане расположена в зоне сочленения Воронежской антеклизы и Рязано-Саратовского прогиба, основной своей частью приурочена к Ртищевско-Баландинскому валу, осложняющему юго-восточное окончание Рязано-Саратовского прогиба [3].

В строении исследуемой территории присутствуют два структурных этажа – фундамент и осадочный чехол. В структуре фундамента данная территория располагается в зоне сочленения Воронежского блока и Пачелмского авлакогена, основной своей частью приурочена к Ртищевско-Баландинскому грабену, который осложняет юго-восточную часть Пачелмского авлакогена. Восточная часть Воронежского блока осложнена Аркадакским палеовыступом. Осадочный чехол на исследуемой территории развивался инверсионно. Воронежскому блоку в структуре осадочного чехла соответствует Воронежская антеклиза. Над Пачелмским авлакогеном сформировался Рязано-Саратовский прогиб, а Ртищевско-Баландинскому грабену соответствует Ртищевско-Баландинский вал. Аркадакскому палеовыступу в структуре осадочного чехла соответствует Аркадакская впадина.

Калининский лицензионный участок в структурном плане представляет собой моноклиналь, осложненную структурным «носом» и в его пределах локальными поднятиями.

Исследуемая территория относится к Вольновско-Турковской структурной зоне. Она морфологически выражена в осадочном чехле вплоть до меловых отложений, в виде линейной гряды, последовательно кулисообразно сочленяющихся локальных брахиантиклинальных поднятий: Вольновское, Южно-Вольновское и Южно-Турковское.

Черниговская структура в визейских отложениях нижнего карбона представляет собой антиклинальную складку субширотного простирания,

на фоне моноклинального погружения отложений в юго-восточном направлении.

По своей морфогенетической природе она относится, вероятно, к баровой постройке, сформированной в результате авандельтовых течений на мелководной прибрежной части сохранившейся и в современном морфологическом плане как положительная структура.

В пределах Черниговской структуры ожидается ловушка литологически ограниченная со всех сторон, приуроченная к прибрежно-песчаным валоподобным образованиям ископаемых баров, в песчаном пласте кровли бобриковских отложений.

Согласно схеме нефтегазогеологического районирования Волго-Уральской нефтегазоносной провинции (НГП), Черниговская структура расположена в пределах Аткарско-Ивановского нефтегазоносного района саратовской части Нижневолжской области [4]. Основным нефтегазоносным комплексом этого района является нижневизейский терригенный.

По аналогии с открытыми залежами основным объектом поиска залежи нефти является бобриковский горизонт.

Ожидаемый тип залежи по фазовому состоянию - нефтяной.

Геологические ресурсы нефти по категории Д₀ бобриковского продуктивного пласта составляют 536 тыс т. Извлекаемые ресурсы нефти оцениваются в 121 тыс т, что соответствует открытию очень мелкого месторождения.

Для подтверждения перспектив нефтегазоносности в пределах Черниговской структуры рекомендуется пробурить поисково-оценочную скважину №1-Пр в сводовой части структуры. Проектная глубина скважины составляет 1230 м, проектный горизонт – кизеловско-черепетский.

Целью поисково-оценочного бурения скважины является вскрытие перспективных бобриковских отложений и получение из них промышленного притока.

Геологические задачи проектной скважины №1-Пр следующие:

- подтверждение геологической модели Черниговской структуры;
- вскрытие перспективного бобриковского пласта;
- испытание и опробование перспективного интервала разреза;
- определение ФЕС и эффективных нефтенасыщенных толщин;
- возможное вскрытие ВНК и геометризация залежи;
- подсчёт запасов нефти категорий C_1 и C_2 ;
- геолого-экономическая оценка запасов выявленного месторождения.

В процессе бурения необходимо провести комплекс исследований для получения фактических данных о фильтрационно-ёмкостных свойствах перспективных отложений и физико-химических свойствах флюида.

Для решения данных задач при бурении рекомендуемой скважины №1-Пр необходимо провести отбор керна и шлама, комплекс промыслово-геофизических и геолого-технологических исследований, испытание и опробование скважины, лабораторный анализ керна и пластовых флюидов [5].

Выполнение данных рекомендаций позволит уточнить строение Черниговской структуры и охарактеризовать ее продуктивность; при положительных результатах бурения скважины №1-Пр перевести подготовленные ресурсы категории D_0 в запасы категории C_1 и C_2 .

Заключение

Анализ и обобщение собранного геолого-геофизического материала показал, что Черниговская структура является перспективной на обнаружение залежи углеводородов в отложениях бобриковского горизонта нижнего карбона, что подтверждается открытием залежей в этих же отложениях на соседних Вольновском, Южно-Вольновском месторождениях и признаками на Южно-Турковской структуре.

Для подтверждения продуктивности перспективных отложений изучаемой структуры рекомендуется бурение одной поисково-оценочной скважины №1-Пр в сводовой части структуры. Проектная глубина скважины - 1230 м, проектный горизонт - кизеловско-черепетский.

В проектной поисково-оценочной скважине №1-Пр рекомендуется провести комплекс геолого-геофизических исследований: отбор керна и шлама, ГИС, ГТИ, опробование и испытание перспективных интервалов и лабораторные исследования керна и пластовых флюидов.

Бурение скважины и проведение комплекса ГИС позволит оценить перспективы нефтегазоносности бобриковских отложений. Получение промышленных притоков нефти позволит перевести подготовленные ресурсы категории D_0 в запасы по категориям C_1 и C_2 и подтвердить открытие нового месторождения в пределах Калининского ЛУ Саратовской области.

Список использованных источников

1 Жингель, В.А. Паспорт на Черниговскую структуру, подготовленную сейсморазведкой МОГТ-3Д к поисково-оценочному бурению в пределах Вольновского лицензионного участка: Отчет/ В.А Жингель К.Ю. Вшивцев - Волгоград, ООО «ЗПГ ПОЛЕ», 2022. - 30 с.

2 Жингель, В.А. Отчет «Переобработка и переинтерпретация сейсморазведочных материалов МОГТ-3Д прошлых лет исследований в пределах Вольновского лицензионного участка Саратовской области»/ В.А.Жингель, К.Ю. Вшивцев и др. - Волгоград, ООО «ЗПГ Поле», 2022. – 45 с.

3 Шебалдин, В.П. Тектоника Саратовской области/ В.П. Шебалдин. – Саратов, ОАО «Саратовнефтегеофизика», 2008. - 44 с.;

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

5 Плотникова И.Н. Современные методы и инструменты исследования
керна: учебное пособие/ И.Н. Плотникова – Казань, КФУ, 2014. – 30 с.