

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 Восточно-  
Черемушкинской 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»

Мамочкина Кирилла Викторовича

Научный руководитель:

доцент, кандидат геол.-мин. наук, \_\_\_\_\_ Колотухин А.Т.

Заведующий кафедрой:

профессор, доктор геол.-мин.наук, \_\_\_\_\_ Коробов А.Д.

Саратов 2022

## ВВЕДЕНИЕ

Волго-Уральская нефтегазоносная провинция является одной из наиболее важных нефтеносных провинций России. На 2019 год на неё приходится 14,8% начальных суммарных ресурсов нефти России [1], 42% накопленной добычи нефти и по этим показателям она занимает 2-е место в России после Западно-Сибирской провинции. Основные разведанные запасы нефти и около 70% всей добываемой нефти приходится на терригенные НГК интервала разреза девон – средний карбон. Несмотря на значительную разведанность ресурсов в ближайшие годы Волго-Уральская НГП останется надежной базой нефтедобывающей промышленности России. Незазведанные ресурсы (C<sub>3</sub>+D) составляют 4,14 млрд т [2]. Одним из перспективных участков, где возможно открытие новых месторождений является Черемушкинский лицензионный участок, а в его пределах Восточно-Черемушкинская структура – объект исследования в данной дипломной работе.

В пределах Черемушкинского участка рядом с Восточно-Черемушкинской структурой находится пять месторождений - нефтяные Железнодорожное, Семькинское месторождения и нефтегазоконденсатные Кожевское, Кустовское и Яружское. Целью дипломной работы является геологическое обоснование поисково-оценочного бурения на Восточно-Черемушкинской структуре. Для достижения цели были решены следующие задачи:

- сбор и анализ геолого-геофизических материалов, характеризующих геологическое строение и нефтегазоносность Восточно-Черемушкинской структуры и соседних месторождений.
- выделение в разрезе перспективных объектов
- выработка рекомендаций на проведение поисково-оценочного бурения
- обоснование геолого-геофизических и других исследований, сопровождающих поисково-оценочное бурение

В основу работы положены материалы, собранные в период прохождения преддипломной практики (результаты сейсморазведки, материалы бурения скважин, результаты лабораторных исследований и др.), а также фондовые и опубликованные источники.

В административном отношении Черемушкинский лицензионный участок расположен на территории Перелюбского и Ивантеевского районов Саратовской области Российской Федерации. Восточно-Черемушкинская структура находится на территории Перелюбского района.

Дипломная работа состоит из введения, заключения и содержит 43 страницы текста, 1 рисунка, 7 графических приложений. Список использованных источников включает 10 наименований.

### **Основное содержание работы**

Изучение геологического строения территории Дальнего Саратовского Заволжья, включая площадь в пределах Черемушкинского ЛУ, начато в конце 40-х годов XX века с проведения геологической съемки. В результате установлено наличие достаточно мощной толщи неоген-четвертичных отложений, что не позволяло судить о структурно-тектонических особенностях геологического разреза. Поэтому дальнейшее изучение начинает базироваться на таких геолого-геофизических исследованиях как гравиметрическая съёмка, магниторазведка, электроразведка и сейсморазведка МОВ, КМПВ, МПОВ [3].

Структурное бурение, широко используемое на сопредельных площадях Саратовской области, расположенных к западу от рассматриваемой площади, на территории Черемушкинского участка не проводилось.

Основной вклад в изучение глубинного строения рассматриваемого участка внесли сейсморазведочные работы МОГТ, которые начали проводиться в значительных объемах с 1986 года Саратовской геофизической экспедицией. Эти исследования позволили выполнить структурные построения по основным отражающим горизонтам девона и

карбона. Протрассированы Черёмушкинская, Тёпловская, Даниловская девонские линейные дислокации северо-западного простирания, осложнённые локальными структурами.

В результате сейсморазведочных работ 1998-2003 гг. на Черемушкинском ЛУ выявлено два новых поднятия – Семькинское и Яружское, уточнено строение семи ранее выявленных – Восточно-Черемушкинского, Южно-Черемушкинского, Кустовского, Железнодорожного, Аннинского, Центрального, Кожевского.

В 2016-2017 гг. на территории Черемушкинского ЛУ специалистами ООО «ТНГ Групп» выполнены полевые работы МОГТ-3D в объеме 418,5 км2, обработка и интерпретация материалов проведена сотрудниками ООО «СамараНИПИнефть» в 2017-2018 гг. Подготовлен отчет: «Обработка и интерпретация сейсморазведочных данных МОГТ-3D в пределах Черёмушкинского лицензионного участка», Самара, ООО «СамараНИПИнефть», 2018;

В результате проведенных работ, с учетом пробуренной в 2017-2018 гг. скважины № 6 Овчинского месторождения сопредельного Кожевского лицензионного участка, существенно уточнено геологическое строение и исследуемой Черемушкинской площади. Анализ результатов позволил получить скорректированные сводные структурные карты по одиннадцати отражающим горизонтам - P2kl, C2b, C1ok, C1tl, C1bb, C1t, D3pt, nD3k, nD2ark, D2vbk и AR.

В пределах Черемушкинского ЛУ было пробурено шесть поисково-оценочных скважин, все вскрыли кристаллический фундамент и по итогу открыты месторождения.

По результатам вышеуказанных работ подготовлен паспорт по Восточно-Черемушкинской структуре. Структура впервые выявлена рекогносцировочно-поисковыми сейсмическими работами МОГТ проведенными на Рахмановской площади с целью выявления по горизонтам карбона и девона перспективных зон для постановки поисковых

сейсмических исследований. Подготовлена структура результатами МОГТ-3D на Черёмушкинском ЛУ. Полевые работы – с.п. 15/2016-2017 ПАО «ГЕОТЕК Сейсморазведка»; обработка полевых материалов – ПАО «Самаранефтегеофизика»; интерпретация сейсморазведочных работ – ООО «Самара-НИПИнефть»[4].

В геологическом строении разреза Восточно-Черемушкинской структуры Черемушкинского лицензионного участка принимают участие породы кристаллического фундамента, девонской, каменноугольной, пермской, юрской, триасовой и четвертичной систем.

В пределах Черемушкинского лицензионного участка и на сопредельной Кожевской площади, расположенной в непосредственной близости от Восточно-Черемушкинской структуры, архейско-нижнепротерозойский кристаллический фундамент представлен зеленовато-серыми, темно-серыми и серыми гранито-гнейсами кварц-биотит-гранатового и биотит-гранатово-плагиоклазового состава, плотными, крепкими, трещиноватыми.

Палеозойская эратема является основным предметом исследований и включает девонскую, каменноугольную и пермскую системы.

Девонская система залегает с региональным несогласием на породах фундамента и представлена двумя отделами: средним и верхним.

Средний отдел представлен эйфельским ярусом включающий в себя породы клинцовского, мосоловского и чернойарского горизонтов. Живетский ярус представлен воробьевским горизонтом к кровле карбонатной пачки которого приурочен ОГ  $D_2vb^k$ . К подошве карбонатных отложений ардатовского горизонта приурочен ОГ  $пD_2ar^k$ .

Верхний отдел включает в себя франский и фаменский ярусы. В среднем подъярусе франского яруса к подошве карбонатных отложений семилукского-саргаевского возраста приурочен ОГ  $пD_3^k$ , а в верхнем подъярусе к кровле карбонатных отложений петинского возраста приурочен ОГ  $D_3pt$ .

Каменноугольная система представлена всеми тремя отделами: нижним, средним, верхним.

Пермская система также представлена всеми тремя отделами: приуральским, биармийским, татарским.

Мезозойская эратема представлена триасовой и юрская системами. Нерасчлененная толща отложений представлена – глинами серыми и темно-серыми, плотными, жирными, слабо слюдистыми, с прослоями алевроитов, песков темно- и светло-серых, разномерных и песчаников темно-серых, тонкозернистых, плотных, слабо известковистых. Толщина 66-110 м.

Неогеновые отложения представлены нерасчлененной толщей акчагыльских и апшеронских отложений сложенных глинами темно-серыми, неравномерно песчано-алевритистыми, с прослоями песков кварцевых, тонкозернистых. Четвертичные отложения представлены суглинками, супесями и глинами, с включениями гальки и щебня. Общая толщина четвертичных и неогеновых отложений достигает 14-120 м. На Восточно-Черемушкинской структуре – 67м.

Общая толщина разреза ожидаемая на Восточно-Черемушкинской структуре 3320м. Для разреза характерны перерывы, несогласия, что свидетельствует о сложной истории тектонического развития. В разрезе девонских и каменноугольных отложениях развиты пласты коллекторы (песчаники, алевролиты, известняки) и породы флюидоупоры (глинистые разности пород). Наибольший интерес представляют пласты коллекторы в клинцовском, мосоловском, воробьевском, ардатовском, пашийском, семилукско-саргаевском и петинском горизонтах, с которыми связаны залежи углеводородов на расположенных рядом месторождениях в пределах Черемушкинского лицензионного участка и на ближайших месторождениях за его пределами в Бузулукской впадине.

В региональном тектоническом плане Черемушкинская (юго-восточный купол) и Восточно-Черемушкинская структуры Черемушкинского ЛУ расположены в зоне сочленения Бузулукской впадины и Иргизского

прогиба, разделяющего южный склон Жигулевского свода и Клинцовскую вершину Пугачевского свода.

Территория Черемушкинского ЛУ характеризуется сложным геологическим строением, связанным с приуроченностью к зоне сочленения бортовой и осевой зон Иргизского прогиба, а также проявлением различных тектонических процессов на протяжении палеозойского и кайнозойского времени. Все поднятия, закартированные в пределах рассматриваемой территории, имеют тектоническую природу. В основании их залегают локальные выступы кристаллического фундамента.

На основании анализа структурных построений по отражающим горизонтам от  $A_R$  до  $P_2$  можно сделать вывод о том, что наиболее перспективные для поисков залежей углеводородов на Восточно-Черемушкинской площади являются структурные ловушки в терригенно-карбонатных средне-верхних девонских отложениях.

Восточно-Черемушкинская структура расположена на территории Жигулёвско-Пугачевского района, Средне-Волжской нефтегазоносной области, входящей в состав Волго-Уральской нефтегазоносной провинции [3]. По другим данным она находится в Южно-Бузулукском нефтегазоносном районе, Бузулукской нефтегазоносной области [5].

В пределах границ изучаемого Черемушкинского участка недр находится пять месторождений - нефтяные Железнодорожное, Семькинское и нефтегазоконденсатные Кожевское, Кустовское и Яружское.

Месторождения и структуры, находящиеся в границах изучаемого Черемушкинского участка недр, характеризуются закономерной связью с определенными структурными, палеотектоническими или палеогеографическими элементами, общностью нефтематеринских свит, сходством условий и временем формирования месторождений, литологическим составом коллекторов, близким химическим составом УВ.

В пределах названных месторождений и на сопредельных территориях Саратовской области в разрезе осадочного чехла выделяются следующие нефтегазоносные комплексы:

- эйфельско-нижнефранский (I НГК, карбонатно-терригенный);
- среднефранско-турнейский (II НГК, карбонатный);
- нижневизейский (III НГК, терригенный);
- верхневизейско-нижнебашкирский (IV НГК, преимущественно карбонатный) [3].

По результатам поискового бурения, выполненного в период 2001-2015 гг., и учитывая историю геологического развития территории, в пределах Черемушкинского ЛУ наиболее перспективным в нефтегазоносном отношении является карбонатно-терригенный эйфельско-нижнефранский комплекс.

В эйфельско-нижнефранском карбонатно-терригенном нефтегазоносном комплексе (НГК) продуктивные пласты выявлены в клинцовском, мосоловском, воробьевском, ардаатовском и пашийском горизонтах. Основные промышленные залежи УВ приурочены к коллекторам мосоловского, воробьевского, ардаатовского и пашийского горизонтов. Ограниченное количество относительно небольших залежей выявлено в разрезе клинцовского горизонта. Основными типами залежей нефти и газа в эйфельско-нижнефранском НГК являются пластовые сводовые, тектонически и литологически экранированные.

Основанием для ввода Восточно-Черемушкинской структуры в поисково-оценочное бурение является:

- Наличие подготовленной по результатам сейсморазведки 3D по отражающим горизонтам девона структуры с ресурсами D0
- Присутствие в разрезе пластов-коллекторов в клинцовском, мосоловском, воробьевском, ардаатовском, пашийском, семилукско-саргаевском и петинском горизонтах



3. Опробование и испытание пластов

4. Лабораторные исследования

При выполнении вышеназванных рекомендаций в случае получения промышленных притоков углеводородов будут подсчитаны запасы по категории С1 и С2.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

С учётом приведенных выше данных по результатам поискового бурения, выполненного в период 2001-2015 гг., на Черемушкинском и соседних участках и учитывая историю геологического развития территории, в пределах Восточно-Черемушкинской структуры наиболее перспективным в нефтегазоносном отношении является карбонатно-терригенный эйфельско-нижнефранский комплекс.

По подготовленной Восточно-Черемушкинской структуре суммарные геологические/извлекаемые ресурсы нефти и растворенного газа категории D0 составляют соответственно – 1325/425 тыс. т и 454/139 млн м3 и суммарные геологические/извлекаемые ресурсы конденсата и свободного газа категории D0 составляют соответственно – 335/335 млн м3 и 185/99 тыс. т.

Бурение рекомендованной поисково-оценочной скважины №1 глубиной 3320м в сводовой части структуры должно обеспечить оптимальное опоскование выделенных ловушек с целью открытия залежей УВ и перевод ресурсов категории D0 в запасы категорий C1 и C2.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Грунис, Е.Б. Актуальные проблемы нефтегазогеологической науки ближайшего десятилетия / Е.Б. Грунис, М.В. Скворцов, Б.И. Давиденко, М.И. Тухтаева // Геология нефти и газа - 2020.-№2-с.23-32
- 2 Соловьев, Б.А. Состояние, тенденции развития геолого-разведочных работ и перспективы освоения неразведанного потенциала Волго-Уральской нефтегазоносной провинции / Б.А. Соловьев, А.Н. Кондратьев // Геология нефти и газа - 2015.-№5-с.4-14
- 3 Борзунова, Т.Ю. «ЗОНАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ ЧЕРЕМУШКИНСКОГО УЧАСТКА НЕДР В САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ, ВКЛЮЧАЮЩИЙ ПОИСК И ОЦЕНКУ УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ» / Т.Ю. Борзунова. // - Саратов: ООО «СамараНИПИнефть», 2019. -204 с.
- 4 Хлебников, В.С. «Обработка и интерпретация сейсморазведочных данных МОГТ-3D в пределах Черёмушкинского лицензионного участка» / В.С.Хлебников, И.Р.Захарова. // – Саратов: ООО «СамараНИПИнефть»,2018.
- 5 Колотухин, А.Т. Волго-Уральская нефтегазоносная провинция: Учебное пособие / А.Т. Колотухин, И.В. Орешкин, С.В. Астаркин, М.П. Логинова. - Саратов: ООО Издательский Центр «Наука», 2014.-172 с.