

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 доразведки Южно-Баяндынского  
месторождения**

**АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ**

студентки 5 курса 551 группы очной формы обучения

геологического факультета

специальности 21.05.02 «Прикладная геология»

специализация «Геология нефти и газа»

Трегуб Юлии Алексеевны

Научный руководитель

старший преподаватель \_\_\_\_\_ А.В.Чуваев

Зав. кафедрой

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

Саратов 2024

## Введение

Тимано-Печорская НГП является одной из важных провинций России как по разведанным запасам нефти, так и перспективным ресурсам. Восполнение запасов углеводородов происходит как за счет доразведки старых месторождений, так и за счет открытия новых месторождений. Одним из новых, недавно открытых месторождений, где возможно приращение запасов нефти промышленных категорий является Южно-Баяндыское месторождение - объект исследования в данной дипломной работе.

Месторождение открыто в 2013 г. в результате бурения поисковой скважины №1-Южно-Баяндынская, залежь нефти выявлена в карбонатных задонских отложениях.

Продуктивный задонский горизонт характеризуется сложным строением как по разрезу, так и по площади (от 10 до 23 проницаемых прослоев мощностью от 0,4 до 8 м), характеризуется резко меняющимися ФЕС, охарактеризован горизонт по керну, отобранному на месторождении только по одной скважине 1-Южно-Баяндынской. Значительная часть запасов подсчитанных и поставленных на госбаланс в 2014 оценена по категории С2.

Цель дипломной работы - геологическое обоснование доразведки Южно-Баяндынского месторождения на этапе опытно-промышленной эксплуатации.

Для достижения поставленной цели будут решены следующие задачи:

- Сбор и анализ геолого-геофизических материалов как по Южно-Баяндыскому, так и соседним, аналогичным по строению месторождениям.
- Анализ литологических особенностей продуктивных задонских отложений, характера их распространения по площади.
- Обоснование количества и местоположения разведочных скважин и необходимого комплекса геолого-геофизических исследований в них.

В основу работы был положен фактический материал, собранный во время прохождения промыслово-разведочной и преддипломной практик, опубли-

кованные и фондовые источники, освещающие геологическое строение и нефтегазоносность района расположения Южно-Баяндыского месторождения.

В административном отношении Южно-Баяндыское месторождение расположено на территории Усинского района Республики Коми, в 70 км к северо-западу от г. Усинка и в 5 км к западу от Баяндыского нефтяного месторождения.

Ближайший населенный пункт – пос. Щельябож расположен в 15 км к юго-востоку на левом берегу р. Печоры. В районе действует ЛЭП-220 КВт Печорский ГРЭС, функционируют магистральный нефтепровод Усинск-Ухта-Ярославль, газопровод для транспорта попутного газа до г. Печоры, межпромысловые нефтепроводы, по которым нефть поступает на головные сооружения с ближайших месторождений.

В географическом отношении исследуемый район располагается в пределах северо-восточной части Печорской низменности в подзоне крайнесеверной тайги в бассейне р. Печоры, протекающей в 8 км южнее месторождения.

Дипломная работа состоит из введения, 5 глав и заключения и содержит 41 страницу текста, 2 рисунка, 6 графических приложений и 5 таблиц. Список использованных источников состоит из 12 наименований.

### **Основное содержание работы**

Впервые Южно-Баяндыская рифогенная структура оконтурена в пределах зоны распространения органогенных отложений франского возраста по материалам сейсморазведочных работ МОГТ с/п 30389.[2]

Строение Южно-Баяндыской структуры по отложениям силура — верхнего девона уточнено работами по переобработке и интерпретации геофизических материалов по центральной части Денисовской впадины.

В 2007-2009 годах по результатам сейсморазведочных работ МОГТ 2Д

на Денисовской площади с/п 10-08 подготовлена к глубокому бурению по средне-нижнекаменноугольным, верхнедевонским и нижнесилурийским отложениям Южно-Баяндыская структура [3].

По результатам сейсморазведочных работ МОГТ 3D Южно-Баяндыская структура была переподготовлена [4].

В 2011 г. проведено обобщение результатов сейсмических съемок МОГТ3D на Баяндыской, Восточно-Баяндыской, Южно-Баяндыской, Восточно-Ламбейшорской, Северо-Ипатской и Усть - Юрьяхинской площадях на основе комплексной геолого-геофизической интерпретации [5].

В 2013 г. в свде Южно-Баяндыской структуры пробурена поисковая скв.1-Баяндыская глубиной 4200 м. Скважиной вскрыт и изучен разрез до верхнедевонских отложений. При испытании в эксплуатационной колонне задонских отложений скв. 1 после СКО из интервалов 3944-3952 м, 3961.5-3973 м, 3995-4010 м, 4014-4019 м (абс. отм. минус 3861,8-3868,8 м, 3878,2-3889,8 м, 3911,7-,926,7 м, 3930,7-3935,7 м) дебит нефти составил 456,9 м<sup>3</sup>/сут на 14,29 мм штуцере.

В строении разреза здесь принимают участие породы фундамента и осадочного чехла, представленные протерозойскими, палеозойскими, мезозойскими и четвертичными отложениями. На Южно-Баяндыском месторождении самыми древними вскрытыми отложениями являются задонские отложения фаменского яруса верхнего девона. Девонская система в пределах рассматриваемой площади представлена только верхним отделом. Породы нижнего и среднего отделов полностью размыты в предфранское время. Верхнедевонские отложения представлены преимущественно карбонатными отложениями. В составе каменноугольной системы выделяются все три отдела: нижний, средний и верхний. Представлена система карбонатными отложениями. Отложения пермского возраста согласно залегают на верхнекаменноугольных отложениях. Нижний отдел перми представлен морскими карбонатными и карбонатно-терригенными отложениями. Средний и верхний отделы представлены казанско-татарскими отложениями. Отложения представ-

ляют собой толщу неравномерного переслаивания глин, алевролитов и песчанников. Мезозойские отложения залегают с размывом на породах верхнепермского возраста и представлены триасовой, юрской и меловой системами. Системы представляют собой терригенные отложения. Четвертичная система с большим стратиграфическим несогласием перекрывает нижний мел и представлена переслаиванием песков, суглинков, супесей и глин с гравием, гальками и валунами различных осадочных и метаморфизованных пород. Таким образом, в строении Южно-Баяндынской структуры принимают участие отложения палеозойского, мезозойского и кайнозойского возраста. Продуктивный пласт приурочен к задонскому горизонту нижнефаменского подъяруса фаменского яруса девонской системы и представлен по литологическому составу преимущественно известняками, реже доломитами. В тектоническом отношении Южно-Баяндынское месторождение находится в пределах крупной структуры первого порядка: Денисовского прогиба, занимающего центральную часть Печоро-Колвинского авлакогена. Рассматриваемая площадь расположена в пределах Лодминской перемычки, которая представляет собой поперечную структуру 2-го порядка расположенную в зоне сочленения Денисовского прогиба и Большесынинской впадины и лучше выражена по горизонтам палеозоя и нижнего мезозоя. В ее пределах выделяется ряд локальных структур: Верхнелодминская, Зверинецкая, Баяндынская, Северо-Ипатская, Южно-Баяндынская, Восточно-Трошская, Трошская и Западно-Усинская, наиболее крупные из которых – Верхнелодминская и Баяндынская. [4]

В пределах съемки 3D на Южно-Баяндынской площади сейсмическими исследованиями прежних лет выявлены следующие локальные структуры: Восточно-Трошская, Южно-Баяндынская [2] и Нижнетрошская [3]. Структуры расположены в пределах Лайско-Лодминской зоны распространения верхнедевонских рифов. На востоке и юго-востоке изучаемая площадь граничит с Баяндынской структурой.

Южно-Баяндынская и Восточно-Трошская структуры по результатам сейсмических исследований имеют северо-западное простирание. Строение

складок было изучено по отложениям ордовика – нижней перми. Локальная Южно-Баяндынская структура, является структурой облекания задонских карбонатных построек и представляет собой по кровле задонских отложений асимметричную антиклиналь, осложненную структурными носами, с крутым восточным и более пологим западным крыльями. В контуре замкнутой изогипсы минус 3980 м Южно-Баяндынская локальная структура имеет площадь 16 км<sup>2</sup>, размеры 7,3×4 км, амплитуду 160 м. В пределах узкого структурного носа, развивающегося в контуре изогипсы 3980-4040 м к северо-западу от Южно-Баяндынской структуры, прослеживается небольшой приподнятый участок, соответствующий Восточно-Трошской структуре.

На Южно-Баяндынском месторождении установлена промышленная нефтеносность задонских отложений. Залежь нефти в рифогенных задонских отложениях нижнефаменского подъяруса верхнего девона D3fm1(zd) вскрыта поисковой скв. 1 и эксплуатационными скв. 10, 11, 12. Нефтенасыщенные отложения вскрыты в интервале глубин 3907-4050 м, где выделяются от 10 до 23 проницаемых прослоев толщиной 0,4-8,0 м. Эффективные нефтенасыщенные толщины изменяются по скважинам от 16,5 м (скв.10) до 37,6 м (скв.11). Коэффициент гранулярности составляет 0,22.

Покрышкой для залежи служат глинисто-карбонатные отложения елецкого горизонта нижнефаменского подъяруса верхнего девона средней мощностью 230 м.

Начальные запасы залежи D3fm1(zd) категории С1 составляют (геологические / извлекаемые):

нефти – 4217 / 1813 тыс. т;

растворенного газа – 839 млн. м<sup>3</sup>.

По категории С2, соответственно:

нефти – 2812 / 1209 тыс. т;

растворенного газа – 560 млн. м<sup>3</sup>.

Таким образом, процентное соотношение запасов категории С1 к С2: геологические запасы нефти 60/40, извлекаемые, также 60/40, запасы

растворенного газа соотносятся 60/40.

Обоснованием доразведки Южно-Баяндынского месторождения является:

1. Неравномерная изученность месторождения глубоким бурением, в особенности северо-западной его части – пробурены 1 поисково-оценочная и 3 эксплуатационных скважины, расположенные достаточно неравномерно по территории месторождения и в основном сосредоточены в центральной и в юго-восточной его частях, а северо-западная часть месторождения глубоким бурением не изучена;

2. Геологическое строение продуктивных задонских отложений изучено только по данным, полученным при бурении только одной скважины – поисково-оценочной скважины №1, что говорит о недостаточной степени изученности свойств и строения продуктивных отложений;

3. По залежи задонского горизонта принят условный подсчетный уровень, что также говорит о необходимости доразведки исследуемого месторождения.

С целью доразведки Южно-Баяндынского месторождения рекомендуется бурение разведочной скважины №13. Указанная скважина закладывается в северо-западной части месторождения, в 2.7 км к северо-западу от скважины №10. Проектная глубина скважины 4120 м. Проектный горизонт – подошва задонского горизонта.

Цель разведочного бурения – получение дополнительной геолого-геофизической информации о строении перспективных интервалов Южно-Баяндынского нефтяного месторождения, подтверждение и изучение строения залежей УВ, в первую очередь в отложениях верхнего отдела девонской системы, установление их основных промысловых характеристик и закономерностей строения, получение промышленных притоков углеводородного сырья (нефти и газа) при испытании выявленных залежей УВ, определение положения межфлюидальных контактов.

Для решения всех задач в процессе бурения разведочной скважины

№13 рекомендуется провести полный комплекс геолого-геофизических исследований: отбор керна и шлама, промыслово-геофизические исследования (ГИС), геолого-технологические исследования (ГТИ), опробование, испытание перспективных горизонтов, гидродинамические исследования, лабораторные исследования.

### **Заключение**

В пределах исследуемого месторождения промышленная нефтеносность установлена в задонских отложениях, в рифогенных породах нижнефаменского подъяруса верхнего девона D3fm1(zd). Всего в пределах месторождения пробурено 4 скважины: 1 поисково-оценочная (№1) и три разведочных (скв. №№10, 11, 12).

По результатам подсчета запасов углеводородов по задонским отложениям Южно-Баяндынского месторождения было получено: по категории С1 запасы составляют (геологические / извлекаемые): нефти – 4217 / 1813 тыс. т; растворенного газа – 839 млн. м<sup>3</sup>; по категории С2, соответственно: нефти – 2812 / 1209 тыс. т; растворенного газа – 560 млн. м<sup>3</sup>. Таким образом, процентное соотношение запасов категории С1 к С2: геологические запасы нефти 60/40, извлекаемые, также 60/40, запасы растворенного газа соотносятся 60/40.

Анализ имеющихся геолого-геофизических материалов, полученных при проведении поискового и эксплуатационного бурения и лабораторных исследований, позволил сделать вывод о сложном строении продуктивного задонского горизонта, недостаточном его освещенности керновым материалом и недоразведанности северо-западной части Южно-Баяндынского месторождения.

С целью доразведки Южно-Баяндынского месторождения рекомендуется бурение разведочной скважины №13. Указанная скважина закладывается в северо-западной части месторождения, в 2.7 км к северо-западу от скважины №10. Проектная глубина скважины 4120 м. Проектный горизонт – подошва задонского горизонта.

Для решения задач, поставленных перед скважиной в процессе бурения, рекомендуется провести полный комплекс геолого-геофизических исследований: отбор керна и шлама, промыслово-геофизические исследования (ГИС), геолого-технологические исследования (ГТИ), опробование, испытание перспективных горизонтов, гидродинамические исследования, лабораторные исследования.

Результаты бурения рекомендуемой разведочной скважины позволят перевести запасы нефти залежи из категории С2 в более высокую промышленную категорию С1, выбрать приоритетные направления дальнейших работ по доразведке месторождения, прирастить добычу нефти, увеличить коэффициент охвата залежи добывающими скважинами и повысить конечное значение КИН.

### Список использованных источников:

1. Колотухин, А.Т. Волго-Уральская и Предуральская нефтегазоносные провинции: Учебное пособие / А.Т. Колотухин, М.П. Логинова, ООО Издательский центр «Наука», - Саратов, 2017. – 132 с
2. Отойкова, Г.К. Отчет «Результаты сейсморазведочных работ МОГТ (сейсмопартия 30389)»/Г.К. Отойкова, 1989. – 31 с
3. Стенина, В.А. Отчет «Результаты сейсморазведочных работ МОГТ 2D на Денисовской площади»/В.А. Стенина, 2008. – 320 с
4. Витвицкая, Л.И. Отчет «Результаты сейсморазведочных работ МОГТ 3D на Денисовской площади»/Л.И. Витвицкая, 2011. – 86 с
5. Петрова, И.В. Отчет «Обобщение результатов сейсмических съемок МОГТ 3D на Баяндынской и Усть-Юрьянской площадях»/И.В. Петрова, 2011. – 43 с
6. Белонин, М.Д. Тимано-Печорская провинция: геологическое строение, нефтегазоносность и перспективы освоения /М.Д. Белонин, О.М. Прищепа и др. -Санкт-Петербург: Недра, 2004. – 396 с.
7. Никонов, Н.И. Рациональный комплекс поисково-разведочных работ на нефть и газ: курс лекций / Н.И. Никонов. - Ухта: УГТУ, 2006. - 312 с.
8. Мухин, В.М. Стадийность и основы методики поисков и разведки месторождений нефти и газа: Учебн.-метод. пособие по спец. «Геология и геохимия горючих ископаемых» В.М. Мухин-Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2008. – 32 с.
9. Методические указания по оптимизации условий отбора керн и количества учитываемых образцов. Москва, 1983 г.
10. Калининкова, М.В. Учебное пособие по геофизическим исследованиям скважин / М.В. Калининкова, Б.А. Головин, К.Б. Головин. – Саратов : Изд-во Саратов. ун-та. – 2005. – 101 с.
11. РД 153-39.0-109-01 Методические указания по комплексированию и этапности выполнения геофизических, гидродинамических и геохимических исследований нефтяных и нефтегазовых месторождений. – М. :

Экспертнефтегаз, 2002. – 81 с.

12. ГОСТ Р 53375-2016. Скважины нефтяные и газовые. Геолого-технологические исследования. Общие требования. – М : Стандартинформ, 2016. – 215 с.