

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 ПОСТАНОВКИ ПОИСКОВО-  
ОЦЕНОЧНОГО БУРЕНИЯ НА СЕВЕРО-ПЕСЧАНОЙ ПЛОЩАДИ»**

(Саратовская область)

Автореферат дипломной работы

студента 6 курса, 611 группы, заочной формы обучения  
геологического факультета  
специальности 21.05.02 «Прикладная геология»  
специализация «Геология нефти и газа»  
Гамзатова Магомед Гамзатовича

Научный руководитель

кандидат геол.-мин. наук, доцент \_\_\_\_\_ Л.А. Коробова

подпись, дата

Заведующий кафедрой

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

подпись, дата

Саратов 2022

## **Введение**

Так как саратовская область является одна из старейших нефтегазодобывающих регионов России. В связи с истощением ресурсной базы, в настоящее время становится актуальным открытие новых месторождений УВ.

Объектом изучения является изучаемая Северо-Песчаная площадь расположена в Озинском районе Саратовской области в 12 км от п.г.т. Озинки.

Целью дипломной работы является геологическое обоснование постановки поисково-оценочного бурения на северо-песчаной площади.

При подготовке дипломной работы выполнено следующее:

- собран и проанализирован геолого-геофизический материал по строению Северо-Песчаной площади и соседних месторождений Бортового лицензионного участка;
- сделан анализ состояния изученности территории геологическими и геофизическими работами;
- охарактеризованы особенности геологического строения и нефтегазоносности месторождения;
- сделано обоснование поисково-оценочного бурения – выявление залежей газа и конденсата;
- даны рекомендации на заложение разведочной скважины.

Для написания диплома использовались фондовые и опубликованные источники, в которых приводятся сведения геолого-геофизических исследований, результаты исследования Бортового участка и близлежащих месторождений Северо-Песчаной площади.

В административном отношении изучаемая Северо-Песчаная площадь расположена в Озинском районе Саратовской области. Участок расположен в 12 км от п.г.т. Озинки, в пределах контура построений находится п.с.т. Синегорский.

В зимний период 2008 – 2009 гг. силами ОАО «Тюменнефтегеофизика» были проведены полевые сейморазведочные работы МОГТ-3Д в объеме 310 км<sup>2</sup>. В 2010 году ООО «НСК «Геопроект» на Северо-Песчаную структуру был составлен паспорт. Структура подготовлена по отражающим горизонтам nC2ksi nP1k.

По аналогии с близлежащими месторождениями на Северо-Песчаной структуре перспективными являются филипповские и артинско-сакмарско-ассельские отложения.

В основу дипломной работы положены материалы сейсмических исследований, проведенных в пределах рассматриваемой территории, данные бурения поисковых, разведочных и эксплуатационных скважин, а также фондовые и опубликованные источники, в которых приведена информация по геологическому строению и нефтегазоносности Бортового участка.

Работа включает в себя введение, 5 глав, заключение, 4 рисунка, 2 таблицы и по объему занимает 37 страниц, помимо этого она содержит 5 графических приложений. Список использованных источников содержит 12 наименований.

### **Основное содержание работы**

В 2010 году ООО «НСК «Геопроект» на Северо-Песчаную структуру был составлен паспорт. Структура подготовлена по отражающим горизонтам nC2ksi nP1k.

На территории исследований был выполнен комплекс региональных геологоразведочных работ: геологическая съемка в масштабах 1:500 000 (1945г), гравиметрическая съемка масштаба 1:200000 (1946-1950 гг.), аэромагнитная съемка 1:1 000 000, 1:200 000(1955, 1948 гг.), термогазометрическая съёмка 1:100 000 (1975 г.), сейморазведка (1974–1979 гг.)

Начало составления геологических карт Дальнего Заволжья относится

к 1945 году, когда В.Г. Камышёвой-Елпатьевской, Б.М. Можаровским, Н.И. Герасимовым и другими была составлена геологическая карта масштаба 1:500 000, на которой были обозначены выходы на поверхность апшеронских, акчагыльских, палеогеновых, меловых и юрских пород[2].

С 1946 по 1950 г. О.А. Шванком на территории Саратовского Заволжья проводилась гравиметрическая съёмка. В результате проведённых работ составлена сводная карта изаномал. силы тяжести масштаба 1:200 000 и протрассирована гравитационная ступень, которая в дальнейшем интерпретировалась как бортовой уступ Прикаспийской впадины.

С 50-х годов прошлого столетия проводились магнитометрические исследования в пределах Прикаспийской впадины. В 1955 году В.М. Рымановым, а в 1958 году Ю.Д. Кузьминым были проведены аэромагнитные съёмки в масштабе 1:200 000. На основании этих работ было проведено тектоническое районирование региона.

В 1975 году в масштабе 1:100 000 была выполнена термогазометрическая съёмка, в результате чего были выявлены углеводородные и тепловые аномалии[1].

Сейсморазведочные работы на территории проводились методами КМПВ, МПОВ и МОГТ. В результате региональных работ КМПВ и МПОВ были построены структурные схемы поверхности сульфатно-карбонатного палеозоя, подошвы соленосной толщи, поверхности фундамента, выявлены приподнятые зоны[1].

В последующие годы в пределах выявленных приподнятых зон были проведены детальные и поисковые сейсморазведочные работы методом ОГТ.

В 1987 году в процессе переинтерпретации сейсморазведочных материалов предыдущих лет (1974 – 1979 гг.) было выявлено Кочкуровское поднятие по горизонтам девона.

В 2001 году Саратовской геофизической экспедицией был составлен отчёт «Переобработка и переинтерпретация сейсмических материалов МОГТ в восточной части Бортового лицензионного участка с целью подготовки

объектов по внутрипалеозойским горизонтам под бурение». В отчёте было уточнено строение Кочкуровской и Павловской структур и были выданы рекомендации на проведение детальных работ для подготовки структур к поисковому бурению[3].

В 2002 г. Саратовской геофизической экспедицией на Бортовом лицензионном участке были выполнены сейсморазведочные работы 2D в объёме 98 км на площади 48 км<sup>2</sup>, плотность сетисейсмопрофилей 2 км/км<sup>2</sup>; плотность скважин в пределах паспортного контура - 0,07 скв. /км<sup>2</sup>, с целью подготовки объектов к поисковому бурению. [9,10].

В 2002 году СГЭ в пределах Бортового лицензионного участка проводит детализационные работы МОГТ-2D в объёме 300 пог. км. На основании этих работ были выданы паспорта на Кочкуровскую и Павловскую структуры.

Глубокое бурение на территории Северо-Песчаной структуры не проводилось [1].

В геологическом строении вскрытой части осадочного чехла соседних месторождений: Липовском, Западно-Липовском, Павловским и Кочкуровским принимают участие отложения каменноугольного, пермского, триасового, юрского, мелового, неогенового и четвертичного возрастов.

Древнейшими породами, обнаруженными при бурении на исследуемой территории, являются палеозойские отложения.

В составе палеозойской эратемы выделяются отложения только пермской системы, которая представлена нижним и верхним отделами.

Нижний отдел представлен сакмаро-ассельским, артинским (нижний и верхний подъярусы) и кунгурским ярусами. Верхний отдел представлен, кунгурским (филипповский и иреньский горизонты), казанско-уфимским и татарским ярусами.

Отложения мезозойской эратемы представлены триасовой, юрской и меловой системой. В составе юрской системы – средний отдел, представленный батским и келловейским ярусами; верхний отдел,

представленный оксфордско-кимериджским и титонским ярусами. В составе меловой системы – нижний отдел, представленный валанжинско-готеривским, барремским и аптским ярусами. Кайнозойская эратема представлена четвертичными отложениями небольшой мощности.

По аналогии с ближайшими месторождениями, в Северо-Песчаной структуре ожидаются продуктивными карбонатные отложения арстинско-сакмарско-ассельского и филипповского яруса.

Исследуемая территория в тектоническом плане расположена в пределах бортовой зоны Прикаспийской впадины, граничащей с Милорадовским прогибом, который разделяет Пугачёвский свод на две вершины: Марьевскую и Клинцовскую.

В геологическом отношении район исследований представляет зону сочленения Волго-Уральской антеклизы с Прикаспийской впадиной, которая проходит по системе глубинных разломов в фундаменте. Вдоль этой зоны фиксируется Предбортовая моноклираль [1].

Осадочный чехол на территории Прикаспийской впадины делится на три геоструктурных этажа: надсолевой, солевой и подсолевой.

По данным сейсмических исследований и глубокого бурения отмечается общее погружение подсолевых отложений в южном направлении от -2000 м на склонах Клинцовской вершины до -8000 м и более в центральной части Прикаспийской впадины. На фоне моноклиального погружения выделяются крупные структурные элементы, осложнённые в свою очередь локальными поднятиями субширотного простирания. Отмечается унаследованность структурных планов по девонско-среднекаменноугольным и надверейским комплексам, с некоторым смещением сводов структур и изменением конфигураций отдельных локальных поднятий [1].

Внутренняя часть бортовой зоны достигает ширины 20 – 25 км и ограничена на севере бортовым уступом, а на юге условной линией с глубиной залегания фундамента 7 – 8 км. Внешняя часть бортовой зоны по

ширине составляет 25 – 30 км и ограничена на юге бортовым уступом, а на севере границей распространения солей кунгурского яруса. Причём линия бортового уступа в пределах саратовской части Прикаспийской впадины смещается в плане с северо-запада на юго-восток от более древних девонских отложений к более молодым раннепермским, что послужило формированием трёх гряд разновозрастных локальных поднятий, трассируемых вдоль линии бортового уступа.

Резкое возрастание толщин в непосредственной близости от бортового уступа нижнепермских биогермных карбонатных отложений во внешней части Прикаспийской впадины с заменой этих отложений во внутренней части на сульфатно-карбонатные дало возможность предположить наличие линейно-вытянутой рифогенной гряды, осложнённой целым рядом локальных поднятий[1].

Опоискование этих структур послужило открытием целого ряда месторождений: Краснокутского, Ждановского, Карпёнского, Павловского, Липовского, Западно-Липовского и других, связанных с карбонатными коллекторами филипповского горизонта, артинского и сакмарско-ассельского ярусов нижней перми. Все открытые месторождения по типу флюида являются газовыми, по количеству запасов мелкими.

Северо-Песчаное поднятие продолжает цепочку локальных поднятий и связанных с ними месторождений, открытых в непосредственной близости от бортового уступа с наличием нижнепермских биогермных карбонатных образований.

Геологическое строение Северо-Песчаной площади характеризуется структурными поверхностями по отражающим горизонтам  $nC_2ks$ ,  $nP_1k$ ,  $P_1k$  и картой толщин интервала  $nC_2ks - nP_1k$ . Карта толщин отражает изменение толщины надверейских карбонатных отложений каширско-нижнепермского возраста.

*По отражающему горизонту  $nC_2ks$*  (Рис.2) в пределах внешней части уступа выделяется Северо-Песчаная структура, которая оконтуривается

изогипсой минус 3080 м. Размеры структуры составляют  $3,9 \times 1,4$  км, амплитуда поднятия около 60 м.

*По отражающему горизонту  $nP_1k$*  (Рис.3) относительно выположенная кромка нижнепермско-каширского тектоно-седиментационного уступа Прикаспийской впадины также осложнена Северо-Песчаным поднятием, которое представляет собой брахиантиклинальную складку с размерами  $2,7 \times 1,65$  км и амплитудой 60 м в пределах оконтуривающей изогипсы минус 1940 м.

За тектоно-седиментационным уступом отмечается крутой моноклиальный склон с падением пород в юго-западном направлении от абсолютной отметки минус 2000 м до отметки минус 3200 м.

*По отражающему горизонту  $P_1k$*  (Рис.4) с северо-востока на юго-запад картируется моноклиальное падение пород без структурных осложнений от абсолютной отметки минус 550 м до отметки минус 2100 м.

Толщины надверейского карбонатного комплекса нижнепермско-каширского возраста в интервале  $nC_2ks - nP_1k$  (вдоль кромки тектоно-седиментационного уступа) изменяются от 1080 м до 1180 м. В районе Северо-Песчаной структуры они составляют 1140 – 1160 м. В южном и юго-восточном направлениях от неё толщины интервала  $nC_2ks - nP_1k$  разрастаются от 1200 м до 1300 – 1420 м, что, предположительно, обусловлено биогермными процессами во внутрибассейновой области [1].

В юго-западном направлении от Северо-Песчаной структуры толщины данного интервала разреза в связи с переходом в депрессионные фации сокращаются от 1100 м до 300 м.

Таким образом, картируемая по горизонту  $nP_1k$  Северо-Песчаная структура сформировалась за счёт биогермных процессов, имевших место в пределах выположенной бровки нижнепермско-каширского тектоно-седиментационного карбонатного уступа Прикаспийской впадины.

Региональные направления миграции УВ предполагаются из наиболее опущенных частей Прикаспийской впадины на север в сторону Клинцовской



вершины Пугачёвского свода. Северо-Песчаная структура располагается на предполагаемых путях миграции УВ, что повышает возможность заполнения её углеводородами[1].

Северо-Песчаная площадь относится к Северо-Каспийской нефтегазоносной области, Прикаспийской нефтегазоносной провинции.

Основные запасы УВ, открытые на территории Северо-Каспийской нефтегазоносной области связаны с каширско-нижнепермским нефтегазоносным комплексом Прикаспийской впадины: на западе – Краснокутское, Ждановское, Карпёновское, Мокроусовское и на востоке – Павловское, Кочкуровское, Западно-Липовское и Липовское, расположенные в непосредственной близости от изучаемой структуры, так же связаны с данным комплексом. Залежи этих месторождений приурочены к одному или двум продуктивным пластам в филипповско-верхнеартинских и нижнеартинско-сакмарских отложениях. Поэтому поиски залежей УВ в подсолевых отложениях являются основным направлением нефтегазопромысловых работ.

Почти все открытые залежи, в основном, газовые, с незначительным содержанием конденсата и признаками наличия нефтяных оторочек непромышленного значения.

По величине запасов открытые на территории Саратовской области перед пермским бортовым уступом месторождения относятся к мелким, начальные запасы их не превышают 2 млн. м<sup>3</sup> газа.

Согласно паспорту на Северо-Песчаную структуру объектом поисков на этой структуре являются карбонатные породы филипповскоартинско-сакмарско-ассельского возраста[2].

По аналогии с ближайшими месторождениями, на Северо-Песчаной структуре прогнозируется открытие залежей газа в продуктивном комплексе филипповского и артинско-сакмарско-ассельского возраста. Вмещающими породами служат относительно высокоёмкие карбонаты, залежь ожидается

массивная. Положение ГВК массивной залежи зависит от степени заполнения углеводородами биогермной ловушки[1].

Нижнепермские карбонатные коллекторы надёжно перекрыты плотными ангидритизированными доломитами филипповского возраста и регионально выдержанной покрывкой – мощной толщей кунгурских солей.

Подготовленные ресурсы газа категории До Северо-Песчаной структуры, подсчитанные объёмным методом попараметрам, принятым по аналогии с Липовским, Западно-Липовским и Павловским месторождениями, составляют 1395 млн. м<sup>3</sup> газа и 35/32(геологические/извлекаемые) тыс. т. конденсата [1].

На Северо-Песчаной структуре ожидается открытие мелкого газового месторождения. С целью поиска залежи в перспективных горизонтах артинско-ассельского и филипповского возраста, требуется заложение одной поисково-оценочной скважины №1-Северо-Песчаной, в наиболее оптимальных условиях для опоискования перспективных отложений.

Основой для размещения проектной поисково-оценочной скважины за основу принят структурный план по отражающему горизонту nP1k – подошве сульфатно-галогенных отложений кунгурского яруса нижней перми, которым должна контролироваться газовая залежь, связываемая с рифогенной постройкой.

Заложение скважины в своде структуры позволит подтвердить предположенную геофизическую модель, однозначно судить о наличии или отсутствии в пределах структуры залежи УВ, получить максимум информации о продуктивности, литологии и коллекторских свойствах вмещающих пород, оптимизировать систему размещения последующих разведочных скважин. Проектная глубина скважины 2250 м, проектный горизонт – нижняя часть сакмаро-ассельских отложений [5].

В поисково-оценочной скважине рекомендуется проведение полного комплекса геофизических исследований для уточнения литологического состава, строения, а также для выделения интервалов, насыщенных

флюидами. Необходимо проводить отбор кернa в основном в интервалах разреза, представляющих интерес в нефтегазовом отношении [4].

### **Заключение**

Анализ имеющихся геолого-геофизических материалов показал, что Северо-Песчаная площадь является перспективной на обнаружение залежей газа в филипповских и артинско-ассельских отложениях.

С целью поиска залежей УВ рекомендуется бурение поисково-оценочной скважины 1 Северо-Песчаной. Проектный горизонт – нижняя часть сакмаро-ассельских отложений, проектная глубина 2250 м.

Для решения поставленных перед скважиной задач предполагается провести комплекс геолого-геофизических исследований (отбор кернa и шлама, опробование скважины, ГИС, ГТИ, испытание, исследование скважины и др.) и лабораторных исследований (петрографический, гранулометрический, палеонтологический анализы, определение глинистости, пористости, проницаемости и газонасыщенности, химические анализы газа и пластовой воды, гидродинамические исследования.).

В случае получения промышленного притока УВ на Северо-Песчаном месторождении запасы будут оценены по категориям С<sub>1</sub> и С<sub>2</sub>, а ресурсная база УВ Саратовской области увеличена.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Проект поиска и оценки залежей углеводородов на Северо-Песчаной площади, НВНИИГГ, ООО «ДИАЛЛ АЛЬЯНС», Саратов, 2010 г. – 18 с.
2. Паспорт на Северо-Песчаную структуру, подготовленную к глубокому бурению. ООО «НСК «Геопроект», Саратов, 2010 г. – 39 с.
3. Гужикова Н.В., Файницкий С.Б., Славогородский И.П., и др. Отчет о переобработке и переинтерпретации сейсмических материалов МОГТ в восточной части Бортового лицензионного участка с целью подготовки объектов по внутрипалеозойским горизонтам под бурение/ Н.В. Гужикова, С.Б. Файницкий, И.П.Славогородский, и др - Саратов, 2001 г.- 213 с.
4. Стратиграфический кодекс России, СПб.: ВСЕГЕИ, 2006 г. - 68 с.
5. Временное положение об этапах и стадиях геологоразведочных работ на нефть и газ, Москва, 2001 г. – 125 с.
6. Методические указания по оптимизации условий отбора керн и количества учитываемых образцов, Москва, 1983 г. – 76 с.
7. Техническая инструкция по проведению геофизических исследований и работ приборами на кабеле в нефтяных и газовых скважинах. Приказ Минэнерго России от 7 мая 2001 года № 134. РД 153-39.0-072-01. Москва 2001 г. – 56 с.
8. Воскобой В.А. и др. Программа геологоразведочных работ ЗАО "Диалл-Альянс" в восточной части Бортового лицензионного участка. СГЭ. Саратов, 2000. – 137 с.
9. Гужикова Н.В. Дополнение к паспорту на Кочкуровскую структуру, подготовленную к глубокому бурению на нефть и газ. – Саратов:

ФГУГП «Саратовская геофизическая экспедиция», 2002. – 97 с.

10. Файницкий С.Б., Гужикова Н.В., и др. Проведение поисковых и детальней сейсморазведочных работ 2D с целью выявления и подготовки объектов к поисковому бурению в пределах восточной части бортового лицензионного участка"/Отчет по договору № 5-01 с ООО "ДИАЛЛ АЛЪЯНС", ФГУП "Саратовская геофизическая экспедиция. Саратов, 2002. – 218 с.

11. Усов Г.М., Захрин Л.М., Отчет о работах методами электрического зондирования и ТТ в Озинском и Дергачевском районах Саратовской области. 1963. – 216 с.

12. Техническая инструкция по проведению ГИС в скважинах и обязательным комплексом. Москва 1984. – 114 с.