

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 Южно-
Наумовской структуре (Саратовская область)»**

АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

студентки 5 курса, 551 группы, очной формы обучения
геологического факультета
специальности 21.05.02 «Прикладная геология»,
специализация «Геология нефти и газа»
Бахтигереевой Эльсияры Зинуровны

Научный руководитель

кандидат геол.-мин. наук, доцент

Л.А. Коробова

Зав. кафедрой

доктор геол.- мин. наук, профессор

А.Д. Коробов

Саратов 2026

Введение

Территория Саратовской области – старый нефтегазодобывающий регион страны. Разведка и эксплуатация месторождений нефти и газа проводится здесь с первой половины прошлого столетия. На сегодняшний день большинство месторождений области находится на последних этапах разработки, и все они по размеру запасов относятся к средним и мелким. С целью увеличения количества запасов УВ в области постоянно ведутся поисково-оценочные работы на перспективных структурах, в том числе и на Южно-Наумовской структуре, которая выбрана объектом исследования дипломной работы.

Южно-Наумовская структура расположена в пределах лицензионного участка Больше-Чалыклинского-4, который в свою очередь, расположен в пределах Марковского и Балаковского районов Саратовской области, что показано на рисунке 1.

По итогам проведенных сейсморазведочных работ МОГТ-2Д в 2009 году была подготовлена Южно-Наумовская структура по отражающим горизонтам: D_{2kl} , nD_{3k} , nC_{1bb} , nC_{1al} , nC_{2mk} , nC_{2ks} .

Ближайшими месторождениями являются Балаковское нефтяное, (продуктивны мелекесские отложения); Красно-Ярское нефтяное (верейско-мелекесские и черемшано-прикамские отложения), Наумовское нефтяное (верейско-мелекесские отложения). На некотором расстоянии также находятся Остролукское нефтяное (бобриковские отложения); Мечёткинское нефтегазоконденсатное месторождение (тимано-пашийские, ардаатовские, воробьёвские, клинцовские отложения).

Перспективы нефтегазоносности Южно-Наумовской структуры являются высокими на обнаружение залежей УВ в каменноугольных и в меньшей степени в девонских отложениях

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

Для достижения цели, необходимо выполнить следующие задачи:

- 1) собрать и проанализировать материал, характеризующий геологическое строение и перспективы нефтегазоносности на Южно-Наумовской структуре
- 2) обосновать перспективы обнаружений залежей нефти и газа на Южно-Наумовской структуре в каменноугольных и девонских отложениях.
- 3) составить характеристику нефтегазоносности ближайших месторождений
- 4) написать рекомендации на проведение поисково-оценочных работ на исследуемой территории.

Дипломная работа состоит из 5 глав, введения, заключения и содержит 42 страницы текста, 3 рисунка, 4 таблиц, 6 графических приложения. Список использованных источников включает 13 наименований.

Основное содержание работы

Геолого-геофизическая изученность исследуемой территории весьма слабая.

Геологоразведочные работы в пределах Левобережья Саратовской области начаты в сороковых годах. В его пределах и на прилегающих к нему территориях проводился ряд региональных и детальных геолого-разведочных работ: структурно-геологическая съемка, гравиразведка, аэромагнитразведка, сейсморазведочные работы, структурное бурение, глубокое бурение.

Целью работ было изучения строения палеозойского комплекса в пределах Балаковской вершины Пугачевского свода и выявления нефтегазоперспективных объектов [2].

С 1946 г. начато изучение геологического строения на севере Саратовской области гравиметрической съемкой. В эти же годы осуществлялось маршрутно-площадные геолого-съёмочные работы масштаба 1:200000, что позволило получить представление о геологическом строении площади, установлен сложный характер строения участка недр на дневной поверхности.

Структурное бурение по реперам в верхнем карбоне на Чапаевской площади проводилось в 1947-1950 гг. По данным проведенного бурения было выявлено поднятие, свод которого располагался в 4 км к востоку от с. Бол. Кушум.

Начиная с 1950 по 1960 гг. проводятся систематические геолого-геофизические исследования, направленные на поиски залежи нефти и газа.

В период 1950-1956 гг. непосредственно в пределах Больше-Чалыклинского-4 участка и на прилегающих к нему площадях: Западно-Пылковской, Чапаевской и Марьевской проводилось структурное бурение до кровли московских отложений среднего карбона, а затем до верейского горизонта. Полученный материал позволил установить, что геофизическими работами везде зафиксирована эрозионно-тектоническая поверхность палеозоя, которая не отображает глубинной структуры напластований палеозойских пород [2].

Южно-Наумовское поднятие было выявлено в 2008 году. по данным сейсморазведки МОГТ-2D; в результате обработки на современном обрабатывающем пакете программ PROMAX компании Landmark, интерпретации данных МОГТ-2D в филиале «СГЭ» ФГУП «НВНИИГГ» выявлен приподнятый участок, перспективный на поиск ловушек УВ антиклинального типа в отложениях девона и карбона [1].

Южно-Наумовская структура была подготовлена в 2009 г сейсморазведочными работами МОГТ-2Д, проведенными филиалом «СГЭ» ФГУП НВНИИГГ [3,4], по отражающим горизонтам: D₂kl, nD₃k, nC₁bb, nC₁al, nC₂mk, nC₂ks.

Геологический разрез осадочного чехла изучаемой структуры представлен протерозойскими, палеозойскими, мезозойскими и кайнозойскими отложениями. Протерозойская энотема представлена рифейской эратемой, палеозойская эратема представлена девонской и каменноугольной системами, мезозойская - юрской системой, а кайнозойская - неогеновой и четвертичной системами.

При отсутствии ритмичности и наличии чередования осадочных пород, а также по резким сменам их литологического состава в разрезе выявлены несогласия и отсутствие ряда стратонов [1].

Общая мощность проектного разреза на Южно-Наумовской структуре составляет порядка 1300 м. Основная часть разреза – породы палеозойского возраста, представленные преимущественно карбонатными отложениями и реже встречающимися терригенными отложениями. Породы мезозойского возраста представлены терригенными отложениями, а кайнозойского – глины, пески и суглинками. В разрезе присутствуют региональные и стратиграфические несогласия, такие как, предэйфельское, предфаменское, предвизейское, предмосковский, предъюрское, преднеогеновое и предчетвертичное. Из разреза выпадают отложения франского яруса, верхнего отдела каменноугольной системы, отложения пермской и триасовой системы, а также породы меловой системы и палеогеновой системы. В эйфельское, визейское, башкирское и московское время существовали благоприятные условия для формирования пород коллекторов и пород флюидоупоров.

Южно-Наумовская структура расположена в зоне сочленения Балаковской и Марьевской вершин Пугачёвского свода.

Пугачевский свод выделяется на юге Волго-Уральской антеклизы и отделяется от Жигулевского свода Неверкинской депрессией и западной частью девонского Иргизского прогиба. По современной схеме нефтегеологического районирования в его пределах в структуре осадочного чехла выделяют ряд вершин: Балаковскую, Клинцовскую, Марьевскую, Терешкинскую.

В геологическом строении Больше-Чалыклинского-4 лицензионного участка можно выделить два основных структурных этажа:

Додевонский структурный этаж, который включает архейские, протерозойский и нижнепалеозойские отложения.

Фанерозойский (плитный) комплекс, который охватывает отложения среднего и верхнего девона, карбона, перми и мезозоя-кайнозоя,

сформировавшейся в течение герцинского (от среднего девона до перми), альпийского (мезозойского-кайнозойского периодов) и новейших тектонических циклов.

В среднедевонскую эпоху над Марьевским и Пугачевским блоками формировался свод с сокращенными толщинами разреза, а в предфаменское время образовался грабен, где сохранились отложения среднего девона, а за его пределами этот разрез был уничтожен предфаменским размывом. Так к началу фаменского века над Марьевским и Пугачевским блоками стал формироваться Пугачёвский свод. Он продолжил свое развитие в фаменской и турнейской веках. Далее в среднем, верхнем карбоне и нижней перми на этом месте начинает формироваться обширный структурный нос. В современном структурном плане Пугачевский свод представляет одну из наибольших приподнятых структур II порядка [9]

Создание в фанерозойское время такой крупной положительной структуры, как Пугачевский свод (ранее он рассматривался как часть Жигулево-Пугачевского свода), этого новообразования над рифейским Пачелмским авлакогеном, привело к расширению Волго-Уральской антеклизы к западу, что и определило современную границу Рязано-Саратовского прогиба с востока. Но в Пугачевский свод, в современном структурном плане, входят еще Клиновский и Ершовский выступы, а также Карповский вал.

Строение Южно-Наумовской структуры охарактеризовано структурными картами по отражающим горизонтам PR, D₂kl, nD₃k, nC₁bb, nC₁al, nC₂mk, nC₂ks.

Ниже приведено краткое описание структурных поверхностей по вышеперечисленным горизонтам [1].

По отражающему горизонту PR структура имеет брахиантиклинальную форму с размерами 7,9х4,0 км в пределах последней оконтуривающей изогипсы минус 1400 м и амплитуда 20.

По отражающему горизонту D₂kl, структура сохраняет форму и ориентировку, оконтуривается изогипсой минус 1360 м и имеет размеры 3,5х2,0 км при амплитуде 30 м.

По отражающему горизонту nD₃k Южно-Наумовская структура становится более изометричной, представляя собой брахиантиклинальную складку, оконтуренную изогипсой минус 1320 м, ее размеры составляют 6,5х5,0 км, амплитуда 20 м.

По отражающему горизонту nC₁bb, структура оконтуривается изогипсой минус 1060 и имеет размеры 3,2х1,8 и амплитуда 20 м.

По отражающему горизонту nC₁al Южно-Наумовское поднятие представляет собой антиклинальную складку субширотного простирания оконтуриваемую изогипсой минус 1040 размеры поднятия составляют 9,0х4,5 км, амплитуда складки составляет 30 метров.

По отражающему горизонту nC₂mk, структурный план закартированной структуры практически не изменяется оконтуривается предельно глубокой изогипсой минус 740 метров. Размеры поднятия составляют 3,7х1,5 км имея амплитуду 20 метров .

По отражающему горизонту nC₂ks структура оконтуривается изогипсой с отметкой минус 580 метров, размеры поднятия составляют 8,0х3,1 км, амплитуда – 30 метра.

Анализ структурных карт показал, что Южно-Наумовская структура развивалась над рифейским останцом вплоть до предфаменского времени. В дальнейшем Южно-Наумовская структура, располагаясь на склоновой части Балаковской вершины, не испытала совсем, либо испытывала малоамплитудные положительные движения. Вторую фазу поднятия структура испытала, скорее всего, в предюрское время. Основной тип ловушек на Южно-Наумовской структуре –структурный.

Южно-Наумовская структура расположена в Жигулевско-Пугачевском нефтегазоносном районе Средне-Волжской нефтегазоносной области Волго-Уральской нефтегазоносной провинции [7].

Прямые признаки нефтегазоносности каменноугольных и девонских отложений установлены в пределах Балаковской вершины, а также на сопредельных территориях.

Ближайшими месторождениями являются: Балаковское нефтяное, (продуктивны мелекесские отложения); Красно-Ярское нефтяное (верейско-мелекесские и черемшано-прикамские отложения), Наумовское (продуктивны мелекесские отложения). На некотором расстоянии также находятся Остролукское нефтяное (продуктивны бобриковские отложения); Мечёткинское нефтегазоконденсатное (тимано-пашийские, ардатовские, воровьевские и клинцовские отложения).

По типу природного резервуара прогнозируемые залежи ожидаются пластовыми сводовыми. Характеристика перспективных объектов по Южно-Наумовской структуре приведена в таблице 2.

Для прогнозируемых залежей в верейско-мелекесских, черемшано-прикамских, бобриковских, клинцовских отложениях эталонами являются Балаковское, Красно-Ярское, Остролукское, Мечёткинское месторождения, соответственно.

Суммарные подготовленные ресурсы категории D_0 Южно-Наумовской структуры составляют соответственно:

- нефти: геологические – **3 599** тыс.т, извлекаемые – **850** тыс.т.;
- растворённого газа: геологические – **20** млн. м³, извлекаемые – 4 млн. м³;
- свободного газа: геологические – **645** млн. м³;
- конденсата: геологические – **67** тыс. т, извлекаемые – **45** тыс. т.

Таким образом, объём подготовленных ресурсов УВ категории D_0 на Южно-Наумовской структуре соответствует мелкому месторождению.

Обоснования для постановки поисково-оценочного бурения на Южно-Наумовской структуре являются следующие:

1) В разрезе Южно-Наумовской структуры в широком стратиграфическом диапазоне от среднего девона до среднего карбона выделяются как породы коллекторы, так и породы флюидоупоры.

Коллекторами являются терригенные отложения клинцовского, бобриковского, верейско-мелекесского горизонтов и карбонаты башкирского горизонта. Флюидоупорами же служат, соответственно, аргиллиты черноморского и мосоловского горизонтов; глины тульского горизонта; глинистые прослои верейско-мелекесского горизонта и плотные карбонаты башкирского горизонта.

2) Подготовлен паспорт на Южно-Наумовскую структуру в 2009 году. Структура подготовлена по отражающим горизонтам: D₂kl, nD₃k, nC₁bb, nC₁al, nC₂mk, nC₂ks структура представляет собой антиклинальную складку.

3) Исследуемая структура находится в области с установленной нефтегазоносностью. Вблизи структуры выявлены нефтяные месторождения: Красно-Ярское (продуктивны верейско-мелекесские и черемшано-прикамские отложения), Балаковское (продуктивны мелекесские отложения); Наумовское (продуктивны мелекесские отложения). На некотором расстоянии расположены Остролукское нефтяное месторождение (бобриковские отложения), и Мечёткинское нефтегазоконденсатное месторождение (тимано-машинские, ардатовские, воробьевские и клинцовские отложения).

Таким образом Южно-Наумовская структура является перспективной на обнаружение залежей углеводородов в отложениях каменноугольной и девонских систем.

С целью поиска залежей УВ в отложениях клинцовского, бобриковского, черемшано-прикамского, верейско-мелекесского горизонтов рекомендуется бурение поисково-оценочной скважины №1 Южно-Наумовская. Скважина закладывается в лучших структурных условиях, в своде структуры на профиле 060807-126. Проектная глубина составляет 1530 м, а проектный горизонт - протерозойские отложения.

Целевое назначение поисково-оценочного бурения на Южно-Наумовской структуре – опосредованное и выявление в верейско-мелекесском, черемшано-прикамском, бобриковском и в клинцовском горизонтах залежей УВ, оценка их запасов и постановка на государственный баланс.

Основными геологическими задачами, решаемые в процессе поисково - оценочного бурения являются [10]:

- изучение геологического строения структуры;
- подтверждение модели строения структуры, подготовленных сейсморазведочными исследованиями;
- выявление во вскрытом разрезе нефтегазоперспективных комплексов, коллекторов и покрышек и подтверждение их нефтегазоносности;
- выделение и опробование возможных нефтенасыщенных пластов, оценка промышленного значения притоков нефти, установление свойств флюидов и фильтрационно-емкостных характеристик пластов;
- подсчет запасов нефти по категориям C_1 и C_2 ;

Для решения поставленных геологических задач предусматриваются :

- отбор керна, шлама, проб УВ, воды и их лабораторное изучение;
- геофизические исследования скважин и их качественная и количественная интерпретация;
- опробование и испытание
- геолого-технологическое исследования
- геохимические, гидродинамические, гидрогеологические и другие виды исследований скважины в процессе бурения.

При окончании строительства поисково-оценочной скважины №1 Южно-Наумовская предусматривается выполнение ВСП с целью уточнения скоростной характеристики, литолого-стратиграфической привязки отражающих сейсмических горизонтов и корректировки структурных построений.

Итогом всех проведенных работ, возможно, будет открытие месторождения, которое по объему запасов будет отнесено к категории мелких.

Заключение

Анализ имеющегося геолого-геофизического материала показал, что Южно-Наумовская структура является перспективной на обнаружение залежей углеводородов в каменноугольных и девонских отложениях: с большей вероятностью в верейско-мелекесском и черемшано-прикамском горизонтах, с меньшей вероятностью в бобриковском и клинцовском горизонтах.

С целью подтверждения перспектив нефтегазоносности каменноугольных и девонских отложений на Южно-Наумовской структуре рекомендовано бурение поисково-оценочной скважины №1 Южно-Наумовская с проектной глубиной 1530 м и проектным горизонтом – протерозойские отложения.

В скважине рекомендуется провести комплекс методов: отбор керна и шлама, промыслово-геофизические исследования, ГИС, ГТИ, опробование, испытание и исследование скважины, лабораторные исследования и др.

В процессе подготовки дипломной работы автором составлена таблица «характеристика нефтегазоносности ближайших месторождений и находящихся на некотором расстоянии»

При получении промышленных притоков и подтверждении нефтегазоносности Южно-Наумовская структуры будет открыто месторождение, которое по объему запасов будет являться мелким

Список использованных источников

1 Разин, А.В. Паспорт на структуру Южно-Наумовская, подготовленную к глубинному бурению / А.В. Разин. – Саратов: ООО «Нефтепоиск», 2009. - 33с.

2 Буянов, Л.Б Отчет «Проведение поисковых сейсморазведочных работ МОГТ-2D в пределах Больше-Чалыклинского-4 лицензионного участка с целью выявления нефте-газоперспективных объектов» / Л.Б. Буянова - Саратов: Филиал «СГЭ» ФГУП «НВНИИГГ», 2007. -35 с.

3 Гончарова, О.П «Проведение сейсморазведочных работ МОГТ-2D по равномерной сети поисковых профилей с целью выявления наиболее крупных объектов в пределах Больше-Чалыклинского-4 лицензионного участка» / О.П. Гончарова – Саратов: Филиал «СГЭ» ФГУП «НВНИИГГ», 2008. - 29 с.

4 Хлебников, В.С Отчет «Детализационные сейсморазведочные работы МОГТ-2D на Больше-Чалыклинском-4 лицензионном участке с целью подготовки объектов под глубокое бурение» / В.С.Хлебников -Саратов: Филиал «СГЭ» ФГУП «НВНИИГГ», 2009. - 37 с.

5 Феоктистов, В.А. Отчет «Сейсморазведочные работы МОГТ-2D на лицензионном участке Больше-Чалыклинский-4 в объёме 360 пог. км» / В.А. Феоктистов – Саратов: ООО «Нефтепоиск» с ОАО «Саратовнефтегеофизика», 2012. - 58 с.

6 Серебряков, В.Ю Отчет «Переобработка и переинтерпретация сейсморазведочных данных МОГТ 2D прошлых лет на Больше-Чалыклинском-4 лицензионном участке в объёме 1100 пог. км» / В.Ю. Серебряков – Саратов: ООО «Нефтепоиск» с ООО НПК «Геопроект», 2012. - 103 с.

7 Колотухин, А.Т. Волго-Уральская нефтегазоносная провинция / А.Т. Колотухин, И.В. Орешкин, С.В. Астаркин, М.П. Логинова. – Саратов: Наука, 2014. - 172 с.

8 Шеин, В.С. Геология и нефтегазоносность России/ В.С. Шеин – Москва: ВНИГПИ, 2021.-776 с.

9 Шебалдин, В.П. Тектоника Саратовской области /В.П.Шебалдин – Саратов: ОАО «Саратов-нефтегеофизика». – 2008. - 40 с.

10 Мухин, В.М. Стадийность и основы методики поисков и разведки месторождений нефти и газа / В.М. Мухин. – Саратов: изд-во Саратов. ун-та. – 2008. - 32 с.

11 Калинникова, М.В. Учебное пособие по геофизическим исследованиям скважин/ М.В. Калинникова., Б.А. Головин. – Саратов: «СГУ»- 2005.-35с.