

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
Новоелховской-1 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»
Казаченко Анастасии Сергеевны

Научный руководитель

кандидат геол.-мин. наук, доцент

Л.А. Коробова

Зав. кафедрой

доктор геол.-мин. наук, профессор

А.Д. Коробов

Саратов 2026

Введение

Саратовская область относится к старым нефтегазодобывающим регионам страны, где большинство месторождений находятся на завершающей стадии разработки. Для поддержания уровня добычи углеводородов необходимо наращивание ресурсной базы за счет открытия новых, в том числе мелких, месторождений. Одним из таких перспективных объектов является Новоелховская-1 структура [1].

Объектом изучения в дипломной работе является Новоелховская-1 структура, расположенная на территории Пугачевского-1 лицензионного участка. Она приурочена к юго-западному склону Клинцовской вершины, осложняющей Пугачевский свод.

В административном отношении Новоелховская-1 структура расположена в Краснопартизанском районе Саратовской области, что показано на рисунке 1.

Новоелховская-1 структура была подготовлена в 2012 году к поисково-оценочному бурению по результатам детализационных сейсморазведочных работ МОГТ-2Д, выполненных ОАО «Саратовнефтегеофизика» по отражающим горизонтам: D_{2bs} , D_{2kl} , D_{2ms} и D_{2vb-V} [3].

Основными особенностями структуры являются ее блоковое строение и предполагаемые биогермные постройки, выделяемые геофизиками в бийских отложениях.

Ближайшими месторождениями являются Клинцовское с залежами нефти в мосоловском горизонте и Рубежинское с залежами нефти в воробьевском, мосоловском и клинцовском горизонтах.

Перспективы нефтегазоносности Новоелховской-1 структуры, по аналогии с близлежащими месторождениями, связаны с отложениями среднего девона.

Целью дипломной работы является геологическое обоснование постановки поисково-оценочного бурения на Новоелховской-1 структуре.

Для достижения цели необходимо решить следующие задачи:

1. собрать и проанализировать геолого-геофизические материалы, характеризующие геологическое строение и перспективы нефтегазоносности Новоелховской-1 структуры;

2. обосновать перспективы нефтегазоносности Новоелховской-1 структуры на обнаружение залежей углеводородов в среднедевонских отложениях;

3. создать базу подсчётных параметров для оценки подготовленных (D_0) и локализованных ($D_{\text{л}}$) ресурсов для Новоелховской-1 структуры;

4. выработать рекомендации по проведению поисково-оценочного бурения на исследуемой структуре.

В основу работы положены геолого-геофизические материалы, собранные в период прохождения 2 производственно-технологической практики (результаты детализационных сейсморазведочных работ МОГТ-2Д 2012 года, паспорт на Новоелховскую-1 структуру, структурные карты и сейсмогеологические разрезы по отражающим горизонтам среднего девона), а также опубликованные и фондовые источники, в которых рассматриваются вопросы геологического строения Новоелховской-1 структуры.

Территория изучения расположена в степной зоне с полого-холмистым, увалистым рельефом (абсолютные отметки 60-140 м) и континентальным засушливым климатом (среднегодовая t° +4,6°C). Гидросеть представлена верховьями рек Малой Чалыклы, Вязовки, Большого Иргиза.

В 7 км к востоку от структуры находится село Клинцовка, в 10 км к западу от границы лицензионного участка — райцентр, рабочий посёлок Горный. Территория хорошо освоена, имеет развитую сеть автомобильных дорог; основу экономики составляют сельское хозяйство и нефтедобывающая промышленность.

Дипломная работа состоит из введения, 5 глав, заключения и содержит 53 страницы текста, 2 рисунка, 5 таблиц, 5 графических приложений. Список использованных источников включает 18 наименований.

Основное содержание работы

Начало изучения исследуемой территории геофизическими методами относится к 1947 году. В разные годы проводился комплекс региональных и детальных работ: гравиметрическая съёмка масштаба 1:200 000 (1947–1950 гг.), аэромагнитная съёмка масштабов 1:1 000 000 и 1:200 000 (1955–1958 гг.), электроразведка (1952 г.). Первые сейсмические исследования МОВ проведены в 1958–1963 гг. Сейсморазведка МОГТ-2D регионального этапа на территории Пугачевского свода выполнялась в период с 1976 по 2002 гг [2].

Новоелховская-1 структура подготовлена к поисково-оценочному бурению в 2012 году по результатам детализационных сейсморазведочных работ МОГТ-2Д, проведённых в 2011 году силами сейсмической партии №0211 ОАО «Саратовнефтегеофизика». Выполнен объем работ 200 пог. км с кратностью профилирования 60. Средний коэффициент качества полевого материала – 0,985, плотность профилей с учетом материалов прошлых лет составляет 2,0 пог. км/км² [2,3].

В геологическом строении Новоелховской-1 структуры принимают участие архейские образования, перекрытые мощной толщей палеозойских, мезозойских и кайнозойских отложений. Разрез осадочного чехла представлен породами девонской, каменноугольной, пермской, юрской, неогеновой и четвертичной системами. В результате перерывов в осадконакоплении из разреза выпадают: триасовая, меловая и палеогеновая системы [2].

Разрез сложен переслаиванием терригенных и карбонатных пород, доля карбонатных пород преобладает. Карбонатные породы представлены известняками, доломитами, мергелями. Терригенные породы представлены песками, песчаниками, алевролитами, аргиллитами и глинами.

В разрезе среднего девона перспективные породы-коллекторы представлены песчаниками клинцовского и воробьевского горизонтов, а также известняками и доломитами мосоловского и бийского горизонтов. Флюидоупорами для них служат выше- и нижележащие аргиллиты и плотные карбонатные толщи. Это свидетельствует о наличии в разрезе Новоелховской-1

структуры природных резервуаров, благоприятных для формирования скоплений углеводородов.

В тектоническом отношении Новоелховская-1 структура находится в пределах юго-восточной части Волго-Уральской антеклизы и приурочена к юго-западному склону Клинцовской вершины, осложняющей Пугачевский свод [1].

Формирование структуры произошло в позднедевонскую эпоху (позднефранский–раннефаменский этап). Новоелховская-1 структура представляет собой блоковую структуру, сформированную в предфаменскую фазу тектогенеза, в узкой полосе между двумя ступенчатыми параллельными сбросами северо-западного простирания. Амплитуда сброса, ограничивающая структуру с северо-востока, составляет от 60 до 160 метров, амплитуда юго-западного сброса изменяется от 20 до 60 м.

Тектонические нарушения прослеживаются от бийских до воробьевских отложений. Размеры блока, к которому приурочена структура составляет по короткой оси – от 1,4 км в юго-восточной части, и до 2 км в северо-западной части структуры, и по длинной оси для бийского горизонта – 7,5 км, для клинцовского – 7,4 км, для мосоловского – 7,35 км, для воробьевского – 7,3 км.

Для бийских отложений структура замыкается по замкнутой изогипсе минус 2440 м, для клинцовских - минус 2380 м, для мосоловских - минус 2320 м, для воробьевских - минус 2280 м.

Сбросы, ограничивающие структуру, в перекрывающих отложениях, выше подошвы фаменского яруса, не прослеживаются. Вышележащие горизонты фамена, карбона и перми моноклинально залегают с наклоном на юг и юго-запад (градиент 30 м/км) [2].

Ловушки на изучаемой структуре относятся к структурному типу (по Бакирову и Леворсену).

Согласно схеме нефтегазогеологического районирования Новоелховская-1 структура расположена в пределах Жигулевско-Пугачевского нефтегазоносного района, Средневолжской нефтегазоносной области, Волго-Уральской нефтегазоносной провинции [1].

Непосредственным подтверждением перспектив нефтегазоносности Клиновской вершины являются открытые Клиновское и Рубежинское месторождения, расположенные в пределах этой структурной зоны.

Ближайшими месторождениями являются нефтяное Клиновское (продуктивные – мосоловские отложения) и нефтяное Рубежинское (продуктивные – воробьевские, мосоловские и клиновские горизонты).

Основные перспективы нефтегазоносности связаны с эйфельско-нижнефранским комплексом среднего девона, а именно с бийским, клиновским, мосоловским и воробьевским горизонтами [4].

По типу природного резервуара прогнозируемые залежи Новоелховской-1 структуры ожидаются пластовыми, тектонически экранированными. В разрезе перспективных горизонтов предполагаются различные типы коллекторов [2]:

- Карбонатные коллекторы представлены в бийском горизонте — доломиты трещиноватые, известняки органогенно-обломочные, предполагаются биогермные постройки; и в мосоловском горизонте — известняки биоморфно-детритовые.

- Терригенные коллекторы приурочены к клиновскому горизонту — песчаники мелко- и среднезернистые, и воробьевскому горизонту — песчаники крупнозернистые кварцевые (пласты D₂V, D₂VI).

В качестве аналогов для обоснования прогноза и расчета подготовленных и локализованных ресурсов углеводородов исследуемого объекта выбраны:

- Клиновское месторождение — для мосоловского горизонта;
- Рубежинское месторождение — для воробьевского и клиновского горизонтов;
- Квасниковское месторождение — для бийского горизонта.

Автором работы составлена база подсчётных параметров для Новоелховской-1 структуры по месторождениям-аналогам.

Оценка ресурсов нефти выполнена объёмным методом на основе базы данных, уточненной автором работы. В результате произведен расчет подготовленных ресурсов категории D₀ (воробьевский и мосоловский

горизонты) и локализованных ресурсов категории $D_{\text{лок}}$ (клинцовский и бийский горизонты).

Суммарные подготовленные ресурсы нефти категории D_0 (мосоловский и воробьевский горизонты) по Новоелховской-1 структуре составляют: геологические – 4521 тыс. т, извлекаемые – 1704,1 тыс. т, растворенного газа – 234,2 и 85,8 млн м^3 соответственно. Локализованные ресурсы категории $D_{\text{лок}}$ (бийский и клинцовский горизонты) составляют: геологические – 5169,2 тыс. т, извлекаемые – 1960,4 тыс. т, растворенного газа – 224,5 и 81,1 млн м^3 соответственно.

Основанием для постановки поисково-оценочного бурения на Новоелховской-1 структуре является совокупность следующих факторов:

1. Наличие в разрезе пород-коллекторов и пород-флюидоупоров в средне девонских отложениях. В пределах Новоелховской-1 структуры выделяются четыре самостоятельных объекта для поиска залежей углеводородов:

- бийский горизонт — карбонатный коллектор биогермного типа;
- клинцовский горизонт — терригенный коллектор;
- мосоловский горизонт — карбонатный коллектор;
- воробьевский горизонт — терригенный коллектор.

Флюидоупорами служат выше- и нижележащие глинистые толщи, а также плотные карбонатные породы.

2. Новоелховская-1 структура подготовлена к поисково-оценочному бурению по результатам детализационных сейсморазведочных работ МОГТ-2Д, выполненных ОАО «Саратовнефтегеофизика» в 2012 году. Структура закартирована по четырем отражающим горизонтам среднего девона: D_{2bs} (бийский), D_{2kl} (клинцовский), D_{2ms} (мосоловский), D_{2vb-V} (воробьевский). Для каждого из горизонтов подтверждено блоковое строение, а в бийском горизонте дополнительно выделены биогермные постройки [2].

3. Новоелховская-1 структура расположена в зоне с установленной нефтегазоносностью. В непосредственной близости от нее находятся месторождения с доказанной промышленной нефтеносностью: Клинцовское

(продуктивны мосоловские отложения), Рубежинское (воробьевский и клинцовский горизонт) и на некотором удалении Квасниковское (бийский горизонт) месторождения. Это позволяет с высокой степенью достоверности прогнозировать нефтеносность аналогичных горизонтов на изучаемой структуре.

Поэтому Новоелховская-1 структура является перспективной на обнаружение залежей углеводородов в средне девонских отложениях: в бийском, клинцовском, мосоловском и воробьевском горизонтах.

С целью поиска залежей УВ на Новоелховской-1 структуре предлагается заложение одной поисково-оценочной скважины.

Поисково-оценочная скважина №1 Новоелховская рекомендуется к заложению в лучших структурных условиях в присводовой части структуры на пересечении сейсмических профилей 0111006 и PR39. Проектная глубина скважины составляет 2690 м, проектный горизонт — кристаллический фундамент.

Задачи стоящие перед поисково-оценочной скважиной [6]:

1. Выполнить литолого-стратиграфическое расчленение разреза, выделить перспективные горизонты, уточнить границы стратиграфических подразделений и глубины залегания перспективных пластов.

2. Определить литологический состав, фильтрационно-емкостные свойства (пористость, проницаемость), эффективные нефтенасыщенные толщины, коэффициенты пористости, нефтенасыщенности, а также физико-химические свойства нефти и газа (плотность, газосодержание, пластовые давление и температура) в бийском, клинцовском, мосоловском и воробьевском горизонтах.

3. Провести опробование в открытом стволе и испытание в эксплуатационной колонне с целью получения промышленных притоков нефти и установления свойств пластовых флюидов.

4. В случае вскрытия водонефтяного контакта (ВНК) — определить его абсолютную отметку и характер насыщения пласта.

5. При получении промышленных притоков нефти выполнить подсчет запасов по категориям C_1 и C_2 и дать геолого-экономическую оценку выявленного месторождения.

6. На основе полученных данных обосновать направление дальнейших геологоразведочных работ на Пугачевском-1 лицензионном участке.

В рекомендуемой скважине следует провести следующий комплекс исследований: отбор керна и шлама, геофизические исследования (ГИС), геолого-технологические исследования (ГТИ), опробование, испытание и исследование скважин, лабораторные исследования и другое.

Заключение

Анализ собранных геолого-геофизических материалов показал, что Новоелховская-1 структура является перспективной на обнаружение залежей углеводородов в отложениях среднего девона. Основные перспективы связаны с бийским, клинцовским, мосоловским и воробьевским горизонтами, что подтверждается наличием промышленных залежей в аналогичных отложениях на соседних Клинцовском, Рубежинском, а также на Квасниковском месторождениях. Основные залежи нефти на Новоелховской-1 структуре с большей вероятностью ожидаются в воробьевских и мосоловских отложениях, с меньшей вероятностью – в клинцовских и бийских.

С целью поиска залежей углеводородов на Новоелховской-1 структуре рекомендуется бурение одной поисково-оценочной скважины №1 Новоелховская. Скважину предлагается заложить в лучших структурных условиях в присводовой части структуры на линии профиля PR39. Проектная глубина скважины составляет 2690 м, проектный горизонт — кристаллический фундамент.

В проектной скважине необходимо провести следующий комплекс исследований: отбор керна и шлама, геофизические исследования (ГИС), геолого-технологические исследования (ГТИ), опробование, испытание и исследование перспективных интервалов, а также лабораторные исследования пластовых флюидов и кернового материала.

Бурение скважины позволит подтвердить или опровергнуть наличие залежей УВ, даст возможность сопоставить точность геофизических построений с данными бурения.

При оценке ресурсной базы данных Новоелховской-1 структуры автором самостоятельно выполнен подсчет подготовленных и локализованных ресурсов нефти воробьевского и клинцовского горизонтов с использованием параметров уточненных месторождений-аналогов.

В случае получения промышленных притоков нефти, будет выполнен подсчет запасов по категориям C_1 и C_2 , что позволит перевести ресурсы в запасы промышленных категории, открыть новое мелкое месторождение и тем самым нарастить запасы и поддержать добычу углеводородов в Саратовской области.

Список использованных источников

1 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.

2 Артемьев, А. Е. Паспорт на Новоелховскую – 1 структуру, подготовленную к глубокому бурению / А. Е. Артемьев, В. Б. Болдырев. – Саратов: ОАО «Саратовнефтегеофизика», 2012. – 28 с.

3 Абрамов, В.М. Проведение детализационных сейсморазведочных работ МОГТ-2Д И МСК в пределах южной части Пугачевского-1 участка недр с целью подготовки нефтегазоперспективных объектов под поисковое бурение / В.М. Абрамов, С.И. Ковешникова, С.Е. Проваторова. – Волгоград: ОАО «Волгограднефтегеофизика», 2012. – 52 с.

4 Колотухин, А.Т. Волго-Уральская и Предуральская нефтегазоносные провинции: учебное пособие/ А.Т. Колотухин, М.П. Логинова, И.Р. Еналеев. – Саратов: Изд. Центр «Наука», 2025. – 168 с.

5 Временное положение об этапах и стадиях геологоразведочных работ на нефть и газ. – Москва, 2001. – 21 с.

6 Временное положение об этапах и стадиях геологоразведочных работ на нефть и газ : утв. Приказом МПР РФ от 07.02.2001 № 126. – Москва, 2001. – 21 с.