

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 продолжения поисково-оценочного бурения на
Чесноковском месторождении
(Самарская 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»
Кайнова Артема Дмитриевича

Научный руководитель:

кандидат г.-м.н., доцент

М.П. Логинова

Зав. кафедрой:

доктор г.-м.н., профессор

А.Д. Коробов

Саратов 2026

Введение

В настоящее время в Самарской области, как и в других старых нефтедобывающих регионах, наблюдается устойчивое снижение объемов добычи нефти. Поддержание достигнутого уровня добычи становится возможным не столько за счет открытия новых месторождений, сколько за счет более детального геологического изучения уже разведанных площадей. Доразведка ранее открытых месторождений с применением современных геофизических методов позволяет выявить новые структурные формы, перспективные на открытие залежей в нижележащих горизонтах и существенно продлить срок их промышленной эксплуатации. Одним из таких месторождений, где возможен прирост запасов промышленных категорий, является Чесноковское месторождение.

Целью дипломной работы является геологическое обоснование продолжения поисково-оценочного бурения на Чесноковском месторождении.

Для достижения цели были решены следующие задачи:

- изучено геологическое строение Чесноковского месторождения, включая структурные и литологические особенности строения осадочного чехла;
- изучено строение залежи пласта A_3 верейского горизонта;
- изучены фильтрационно-емкостные характеристики коллектора;
- обосновано проведение дальнейшего поисково-оценочного бурения по изучению месторождения на подготовленных объектах (купола IV и V).

Чесноковское месторождение административно расположено в Исаκлинском районе Самарской области, в 5-ти км к юго-западу от села Смагино и в 17-ти км к югу от железнодорожной станции Кондурчи Куйбышевской.

В дипломной работе были обобщены и проанализированы результаты площадных геофизических исследований, переинтерпретации материалов ранее проведенных геофизических исследований, дополнительных геофизических

работ на территории изучаемого месторождения, а также материалы, полученные в процессе бурения 12 глубоких скважин (8 поисково-оценочных, 2 разведочные, 2 эксплуатационные). Использовались фондовые и опубликованные источники по геологическому строению изучаемого месторождения и сопредельных площадей.

Дипломная работа состоит из 4 глав, введения, заключения и содержит 47 страниц текста, 1 рисунок, 8 таблиц, 5 графических приложений. Список использованных источников включает 14 наименований.

Основное содержание работы

Первые работы по исследованию недр севера Самарской области начались в конце 30-х годов прошлого века. Были проведены работы по выявлению и детализации нескольких перспективных поднятий, а также их подготовка к структурному бурению. В 50-е годы началось поисково-разведочное бурение на Чесноковском месторождении.

В 1939 году проведена структурно-геологическая съемка масштаб 1:50 000, по результатам этих работ было выделено три поднятия: Смагинское, Красно-Лебединское, Ново-Ключевское [1].

В 1947 г. изучалось геологическое строение бассейна среднего и верхнего течения рек Большая и Малая Суруша структурно-геологической съемкой масштаб 1:25 000. Результатом этих работ явилось детализация и подготовка к крелиусному бурению Смагинского поднятия [2].

В дальнейшем с 1956 по 1957 гг. на Чесноковском поднятии пробурено 9 скважин из них №1,2,3,4,6,7,10 поисковые и №5,13 разведочные. Общий метраж составил 15870 м. По результатам бурения открыто Чесноковское месторождение поисково-оценочной скважиной №2, промышленная нефтеносность установлена в пласте А₃ верейского горизонта.

В 2009 г. проведена сейсморазведка МОГТ-2Д в пределах Чесноковского и Смагинского месторождений ОАО «Самаранефтегаз. Уточнено геологическое

строение Чесноковского и Смагинского месторождений нефти по отражающим горизонтам [3]:

- «СА» - кровля сакмарского яруса (нижняя пермь);
- «В» - кровля верейского горизонта (средний карбон);
- «У» - кровля тульского горизонта (нижний карбон);
- «Б₂» - кровля бобриковского горизонта (нижний карбон);
- «Д» кровля саргаевского горизонта (верхний девон);
- «Дк» - кровля тиманского горизонта (верхний девон);
- «Бвл» - подошва эйфельского яруса;
- «А» - кровля рифейских отложений.

С учетом результатов последних сейсморазведочных работ выявлены новые поднятия в терригенных отложениях девона и карбона, информации о которых ранее не было. При бурении поисковых и разведочных скважин №№1, 2, 4, 5, 6, 7, 13 на Чесноковском месторождении получены промышленные притоки нефти из пласта А₃ верейского горизонта, а в скважинах №№2, 3, 4, 10 получены нефтепроявления из пластов А₄ башкирского, Б₀ тульского, Б₂ бобриковского возраста. В нижележащих отложениях нефтегазоносность не подтверждена [4].

Таким образом, разрез месторождения детально изучен сейсмикой и глубоким бурением в каменноугольной части. Отложения нижнего карбона и девона изучены преимущественно сейсморазведкой и являются перспективными.

На Чесноковском месторождении осадочный чехол представлен отложениями протерозойского, девонского, каменноугольного, пермского и четвертичного возраста. Литолого-стратиграфическая характеристика разреза приводится на основании промыслово-геофизических исследований в скважинах №№1, 2, 10 Чесноковских и корреляции разрезов со скважинами соседних месторождений: Смагинского, Красногородецкого, Вербовского и других.

Несмотря на многочисленные перерывы в осадконакоплении, на данной

территории, где расположено Чесноковское месторождение, складывались благоприятные условия для формирования коллекторов и покрышек в отложениях среднего и нижнего карбона (верейский и бобриковский горизонты), а также в отложениях терригенного девона (тиманский горизонт).

Согласно тектоническому районированию Чесноковское поднятие расположено в юго-восточной части Русской платформы и приурочено к крупному тектоническому элементу I порядка – юго-западному склону Южно-Татарского свода.

В 2009 г. ОАО «Самаранефтегеофизика» на Чесноковском поднятии была проведена сейсморазведка МОГТ-2Д [4]. Впервые сейсмическими исследованиями было уточнено геологическое строение по отражающим горизонтам карбона («В», «У»), девона («Д») и протерозоя («Бвл») Чесноковской структуры.

По отражающему горизонту «Бвл», приуроченному к поверхности боровских отложений, в пределах площади выделяется терраса субширотного простирания, ограниченная изогипсой минус 1920 м. На этой террасе картируется Чесноковское поднятие представленное тремя куполами V_1 , V_2 и IV. Купол IV оконтурен изогипсой 1890 м, амплитуда 10 м, размер 0,7 x 0,5 км. Купола V_1 и V_2 оконтурены изогипсой -1900 м, амплитуда 10 м, имеют размеры 0,7 x 0,6 км и 0,4 x 0,3 км соответственно.

По отражающему горизонту Дк, приуроченному к кровле тиманского горизонта, Чесноковское поднятие представлено тремя куполами: II, IV и V. Размеры купола II в пределах оконтуривающей изогипсы минус 1730м составляют 0,6 x 0,4 км, амплитуда 10 м. На месте куполов V_1 и V_2 сформировался единый купол V. Купола IV и V объединены общей изогипсой - 1730 м. Купол IV оконтурен изогипсой минус 1720 м, амплитуда 10 м, размер 1,5 x 0,7 км. Размеры V-го купола в пределах оконтуривающей изогипсы минус

1720 м составляют $1,1 \times 0,4$ км, амплитуда 10 м. На юге Чесноковская структура (купол IV) осложнена тектоническим нарушением типа сброса.

По отражающему горизонту Б₂, приуроченному к кровле бобриковского горизонта, купола IV и V окупурены общей изогипсой -1050 м. Размеры V купола в контуре изогипсы -1040 м составляют $1,0 \times 0,6$ км, амплитуда 10 м. Размеры IV купола по изогипсе -1040 м составляют $0,6 \times 0,3$ км, амплитуда 10 м.

По отражающему горизонту В, сопоставляемому с кровлей верейского горизонта, строение Чесноковского поднятия становится более сложным. Структура представлена пятью куполами: II, IV, V₁, V₂ и VI. Купол II окупурен изогипсой -650 м и имеет размеры $0,3 \times 0,7$ км, с амплитудой 10 м, вблизи картируются верейские врезы. Купол IV в пределах окупуривающей изогипсы -650 м имеет размеры $0,9 \times 0,4$ км, амплитуда 10 м. На месте V купола опять формируется два самостоятельных купола V₁ и V₂. Размеры купола V₁ в пределах окупуривающей изогипсы - 650 м составляют $0,8 \times 0,3$ км, амплитуда 10 м, размеры купола V₂ в пределах окупуривающей изогипсы -650 м составляют $0,2 \times 0,2$ км, амплитуда 10 м. Купол VI окупурен изогипсой -650 м и имеет размеры $1 \times 0,5$ км, амплитуда 10 м. По данным глубокого бурения в районе скважин №№2, 5, 13 картируются «верейские врезы» (участки пласта А3, где произошло замещение карбонатного коллектора на терригенный).

На основании анализа структурных построений можно сделать вывод об унаследованности в основном структурных планов каменноугольных и девонских опорных горизонтов, в верейских отложениях отмечаются «врезы» что свидетельствует о сравнительно «спокойной» истории тектонического развития района расположения Чесноковского поднятия. В пределах месторождения сформировались ловушки структурные (в девонских отложениях) и комбинированного типа (структурные с литологическим ограничением в среднекаменноугольных (верейских) отложениях).

Согласно нефтегеологическому районированию Чесноковское месторождение приурочено к Шкаповскому нефтегазоносному району Южно-

Татарской нефтегазоносной области Волго-Уральской нефтегазоносной провинции.

Промышленная нефтегазоносность на исследуемой территории связана с тремя нефтегазоносными комплексами (НГК):

- среднедевонско-нижнефранским (эйфельско-нижнефранским) терригенным;
- нижнекаменноугольным (нижневизейским) терригенным;
- ниже-среднекаменноугольным (окско-башкирским) терригенно-карбонатным.

На Чесноковском месторождении в настоящее время пробурено 8 поисково-оценочных скважин (№№ 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 10), 2 разведочные (№№ 5, 13), 2 эксплуатационные (№№ 20, 22). В результате поисково-разведочных работ выявлена залежь нефти в пласте А₃ верейского горизонта московского яруса среднего карбона.

Пласт А₃ располагается в нижней части верейского горизонта, представлен песчаниками, известняками трещиноватыми, алевролитами. Пласт промышленно нефтеносен на соседних Кельвейском, Славкинском, Артамоновском, Ново-Исаклинском месторождениях. Для пласта А₃ на Чесноковском месторождении характерна литологическая невыдержанность по площади и по разрезу, замещение карбонатного коллектора на терригенный. Тип залежи пластовый сводовый, литологически экранированный.

Пласт А₃ изучен недостаточно, водонефтяной контакт установлен на отметке 714 м по результатам бурения скважины №2. Запасы залежи подсчитаны в районе 5, 13, 2 и 7 скважин по категории В₁.

Пласт Б₂ бобриковского горизонта нижнего карбона представлен кварцевыми песчаниками, нефтеносен на Смагинском, Кармалкинском, Красногородецком, Горбуновском, Ново-Исаклинском, Славкинском, Кельвейском месторождениях.

Признаки нефтенасыщения в бобриковском горизонте по керну отмечены в скважинах № 3 и №4 Чесноковского месторождения. По аналогии с соседними месторождениями предполагается пластовый сводовый тип залежи, возможно с литологическим экраном.

На Кельвейском месторождении коллектор представлен песчаниками темно-бурыми, мелкозернистыми, слабосцементированными, нефтенасыщенными, с прослоями глинисто-алевролитовых пород. Покрышкой залежей служат плотные непроницаемые известняки тульской «плиты» и небольшой глинистый прослой, залегающий непосредственно над пластом. Имеет эффективную толщину 4,8 м. Залежь нефти пластового сводового типа.

На Славкинском месторождении продуктивный пласт представлен песчаниками кварцевыми средне-, мелко- и токозернистыми, слабо сцементированными рыхлыми (скв.№№10, 12) и средней крепости, алевритистыми, пористыми, нефтенасыщенными (скв.№№90, 91, 93, 96), в подошве глинистыми, плотными, водонасыщенными (скв.№№92, 94, 95, 11, 12, 13). Средняя нефтенасыщенная толщина до 6,5 м. Залежь пластовая сводовая, литологически экранированная.

По имеющимся геологическим данным, в пласте Б₀ выявлены залежи на Боровском месторождении.

На ближайшем к Чесноковской площади Смагинском месторождении в девонском комплексе промышленные скопления нефти обнаружены в пласте Дк тиманского горизонта. В скважине № 62 Смагинского месторождения из пласта Дк приток нефти составил 80 т/сут.

Кроме этого, на Ганинско-Янгильском месторождении установлены залежи и признаки нефтегазоносности в пластах Д₁ пашийского горизонта, в карбонатных отложениях турнейского, башкирского ярусов, в тульском горизонте. Сведения о распределении залежей УВ в геологическом разрезе палеозойских отложений на месторождениях исследуемой и близлежащих территорий.

Таким образом, в разрезе изучаемой территории промышленные скопления нефти выявлены в широком стратиграфическом диапазоне – от среднего карбона до верхнего девона включительно на: Смагинском, Славкинском, Кельвейском и других месторождениях. Анализ разреза Чесноковского месторождения подтверждает перспективность средне-, нижнекаменноугольных и верхнедевонских отложений.

Породами коллекторами являются песчаники и известняки. Ожидаются залежи пластовые сводовые. Литологически экранированные залежи характерны для пласта A_3 верейского горизонта. По аналогии с ближайшими месторождениями и с учётом выявленного вновь структурного плана по нижележащим отложениям, залежи ожидаются в пластах B_0 , B_2 , D_k , D_1 . Для ожидаемых залежей подсчитаны ресурсы категории D_0 .

Детальная сейсморазведка МОГТ-2Д проведенная в 2009 г. позволила уточнить строение нижнекаменноугольных и верхнедевонских отложений, выделить купола (IV и V), которые являются объектами продолжения поисково-оценочного бурения. Перспективы открытия новых залежей связаны с отложениями нижнего карбона (пласты B_2 и B_0) и верхнего девона (пласты D_k и D_1). В процессе проведения поисково-оценочного бурения должны быть решены следующие задачи:

- выявление в разрезе нефтегазоносных и нефтегазоперспективных отложений;
- определение их геолого-геофизических параметров;
- опробование нефтенасыщенных и перспективных пластов;
- получение промышленных притоков;
- определение фильтрационно-емкостных характеристик пластов;
- определение свойств пластовых флюидов;
- перевод ресурсов категории D_0 в запасы категории C_1+C_2 ;
- уточнение строения залежи пласта A_3 .

Для продолжения поисково-оценочного бурения рекомендуется заложение двух глубоких скважин №14 и №15. Первоочередная независимая скважина №14 рекомендуется со вскрытием рифейского комплекса пород. Скважина №15 является зависимой.

На V куполе рекомендуется заложить скважину №14 в сводовой части поднятия на пересечении сейсмических профилей 030615 и 030617; проектная глубина скважины – 2020 м, проектный горизонт – муллинский.

Скважину №15 планируется заложить в сводовой части купола IV, но окончательный выбор местоположения, проектная глубина и горизонт будут определены по результатам бурения скважины №14.

В каждой поисково-оценочной скважине должен быть выполнен комплекс исследований в объеме, необходимом для количественной оценки запасов нефти, а именно [5,6]:

- детальное и комплексное изучение керна и образцов пород;
- промыслово-геофизические исследования;
- комплекс гидродинамических исследований;
- опробование и испытание пластов с установленной или предполагаемой нефтеносностью;
- лабораторное изучение керна и пластовых флюидов.

Заключение

Интерпретация новых данных сейсморазведки МОГТ-2Д, проведенной в 2009 г., позволила выделить на Чесноковском месторождении четыре новых перспективных объекта для поиска залежей УВ.

Анализ собранного геолого-геофизического материала, характеризующего строение Чесноковского месторождения, с учетом материалов по геологическому строению и нефтегазоносности соседних месторождений, расположенных в аналогичных в структурно-геологических условиях позволил сделать вывод о том, что Чесноковское месторождение является перспективным объектом для открытия новых залежей нефти в верхнедевонских и нижнекаменноугольных отложениях. Кроме этого,

доразведки требует залежь нефти пласта А₃ верейского горизонта среднего карбона.

Поиск новых нефтяных залежей, прежде всего, необходимо вести в отложениях нижнего карбона (бобриковский и тульский горизонты), а также в отложениях верхнего девона (тиманский и пашийский горизонты).

Для открытия залежей на подготовленных объектах (купола IV и V), рекомендовано бурение двух поисково-оценочных скважин (№14 и №15) Скважина №14 с проектной глубиной – 2020 м, проектным горизонтом – муллинский. Местоположение, проектная глубина и горизонт скв.№15 будут определены по результатам бурения скважины №14, с возложенным на них комплексом специальных задач, решение которого необходимо для получения новой и уточнения уже имеющейся геолого-геофизической информации. Для решения поставленных задач в скважине необходимо провести отбор керна и шлама, ГИС, ГТИ, опробование, испытание и лабораторные исследования.

Список использованных источников

1. Никитин, Я.С. Геологический отчет о результатах работ Исаклинской геологической партии в бассейне среднего течения р. Сок (Исаклинский район Куйбышевской области). / Я.С. Никитин. Куйбышев, 1939. – 30 с.

2. Новожилова, С.И. Геологическое строение бассейна среднего и верхнего течения рек Большая и Малая Суруша. Окончательный отчет Смагинской геологической партии 1946 г. / С.И. Новожилова. Куйбышев, 1947. – 40 с.

3. Болотников, Б.Т. Результаты сейсморазведочных работ МОГТ -2Д в пределах Чесноковского месторождения ОАО «Самараинвестнефть» и Смагинского месторождения ОАО «Самаранефтегаз». Исаклинский, Шенталинский районы. Самарская область. Отчет сейсморазведочной партии № 3/2009. / Б.Т. Болотников. Самара, 2009. – 230 с.

4. Болотников, Б.Т. Паспорт на Чесноковскую структуру подготовленную сейсморазведкой МОГТ-2Д к поисковому бурению. ОАО СНГЕО. /Б.Т. Болотников. Самара, 2007. – 45 с.

5. Методические указания по ведению работ на стадиях поисков и разведки месторождений нефти и газа, 1982. – 85 с.

6. Временное положение об этапах и стадиях геолого-разведочных работ на нефть и газ. Временная классификация скважин, бурящихся при геолого-разведочных работах и разработке нефтяных и газовых месторождений (залежей) : утв. приказом МПР РФ от 07.02.2001 № 126, 2001. – 35 с.