

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
тарлыковской структуре
(энгельсский район)**

АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

студента 5 курса 551 группы очной формы обучения

специальности 21.05.02 «Прикладная геология»

специализация «Геология нефти и газа»

геологического факультета

Яковлева Георгия Андреевича

Научный руководитель
старший преподаватель

А.Н. Рахторин

Заведующий кафедрой
доктор геол.-мин. науки, профессор

А.Д. Коробов

Саратов 2025

ВВЕДЕНИЕ

Территория Саратовской области достаточно хорошо изучена в нефтегазоносном отношении, но тем не менее даже в пределах достаточно изученных с точки зрения нефтегазоносности лицензионных участков (ЛУ) остаются площади, на которых сохраняются перспективы открытия новых месторождений. Примером такого ЛУ является Ровенский. Сложность поверхности рельефа, а также недостаточно эффективные методы сейсморазведочных работ не позволяли ранее выявить в северной части ЛУ перспективные структуры. Но детализационные сейсмические работы последних лет позволили выявить и подготовить Тарлыковскую структуру, которая является объектом изучения в данной дипломной работе.

Целью работы является геологическое обоснование поисково-оценочного бурения на Тарлыковской структуре на основании анализа собранного геолого-геофизического материала как непосредственно по Тарлыковской структуре, так и по соседним месторождениям.

Для достижения цели были решены следующие задачи:

- сбор геолого-геофизического материала;
- анализ и обобщение фактического материала;
- уточнение литолого-стратиграфического разреза.

Тарлыковская структура была выявлена в 2015 году, а подготовлена в 2016 года по материалам работ МОГТ-2D и 3D, в результате переобработки и переинтерпритации профилей предыдущих лет. Перспективными отложениями в пределах изучаемой структуры считаются терригенные и карбонатные пласты алексинского, бобриковского, черепетского горизонтов нижнего карбона и пласты евланского-ливенского, тиманского-пашийского горизонтов верхнего девона, а так же ардатовского (пласт IVa, IVб) и воробьевского (пласты V-VI) горизонтов среднего девона.

Через Ровенский участок, вдоль его западной границы, проходит нефтепровод Приволжское – Черebaево, входящий в магистральный

нефтепровод Лисичанск – Новороссийск. В 25 км от северной границы участка проходит газопровод местного значения Раскатово – Березовка, входящий в газопровод Сторожевка – Степное [3].

Тарлыковская структура выбрана объектом исследования данной работы еще и в связи с выгодным ее расположением в близости от города Энгельс, железнодорожной станции и пристани, что может положительным образом сказаться на организации инфраструктуры необходимой для дальнейших геолого-геофизических исследований и геологоразведочных работ, а в случае подтверждения продуктивности перспективных горизонтов в пределах структуры и ввода их в эксплуатацию, на рентабельность добычи.

Дипломная работа состоит из введения, пяти глав, заключения и содержит 42 страницы текста, 4 рисунка, 3 таблицы и 8 графических приложений. Список использованных источников включает 13 наименований.

Основное содержание работы

Первые сейсморазведочные работы в пределах изучаемого участка начались еще в 1979 году и проводились с перерывами до 2013 г. В 1949, 1963, 1967 и 1983 гг. проводилась гравиметрическая съемка, аэромагнитная съемка 1972 г., 1982 г. Геохимические работы в пределах геологического проводились в 1967, 1968 и 1972 гг. Электроразведочные работы 1943-1956 г., 1962-1974 гг. Метод отраженных волн (МОВ) – 1952-1970 гг. Сейсморазведочные работы проводились с 1969 г. по 1992 г. С 1999 г. работы МОГТ продолжились по 2012 год по заказам ООО «ЛукБелОйл». Глубокое бурение на участке и прилегающих территориях проводились в период с 1963 г. по 2015 г.

Сейсмогеологические условия региона характеризуются сложностью, что, возможно, обуславливает низкую геологическую эффективность поисково-разведочных работ до 2012 года.

В 2016 г. были проведены сейсморазведочные работы МОГТ-3D к западу от съемки 3D 2013 г., площадью 89 км². В данную площадь полностью вошли Неженская и Тарлыковская структуры. По результатам работ МОГТ-3D 2016 г. Тарлыковская структура была подготовлена к поисково-оценочному бурению и составлен паспорт.

Тарлыковская структура подготовлена к поисковому бурению по отражающим горизонтам: пD₂vb, пD₂ml, пD₃sr, D₃ev-lv, пD₁up, пC₁bb, пC₁mh, пC₂mk.

С точки зрения нефтегазоносности наибольший интерес представляют ловушки выявленные в нижнекаменноугольных отложениях.

В геологическом строении Тарлыковской структуры принимают участие отложения девонского, каменноугольного, пермского, триасового, юрского, мелового, неогенового и четвертичного возраста. Описание разреза приводится по результатам бурения глубоких скважин Гурьяновского, Западно-Гурьяновского, Березовского и других месторождений, с учетом ГИС, описания керна и шлама.

Для разреза характерны многочисленные перерывы и несогласия, что привело к выпадению из разреза отдельных стратонов: горизонтов и ярусов (нижнего и среднего карбона, перми, юры, мела), отделов (триаса, юры, мела, неогена) и даже систем (палеогеновая). Это свидетельствует о сложной истории тектонического развития района расположения Тарлыковской структуры.

В перспективной части разреза, а именно в средне-верхнедевонских и каменноугольных отложениях, присутствуют — породы-коллекторы преимущественно в виде известняков, реже песчаников, которые перекрыты покрывками, представленными аргиллитами и глинистыми известняками, что свидетельствует о наличии резервуаров, в которых могли образоваться скопления нефти и газа.

Ровенский лицензионный участок, в пределах которого находится Тарлыковская структура, в тектоническом плане, располагается в пределах Светловско-Гурьяновской ступени Волжского прогиба [2].

Структура располагается в пределах Волжского палеопрогиба, который как структурный элемент осложняет изучаемую территорию в средне-верхнедевонских отложениях [3].

Наиболее отчетливо исследуемый геологический объект проявляется начиная с горизонта «пC₁mh» (кровля алексинских отложений) и прослеживается вниз до среднедевонских отложений.

По ОГ C₁mh (подошва михайловского горизонта) так же на фоне моноклиналичного погружения с северо-востока на юго-запад от отметок

-2475 м до -2600 м, структура сохраняет субширотную ориентировку, и представляет собой брахиантиклиналь в контуре изогипсы -2519 м, имеет размеры 2 x 0,5 км, амплитуду около 10 м.

По алексинскому горизонту («пC₁al») структура оконтурена изогипсой - 2567,5 м, размер структуры 1,4x0,6 км, площадь 0,628 км², амплитуда меньше 10 метров [1].

По ОГ C_{1bb} (кровля бобриковского горизонта) структура на фоне моноклиналильного погружения с северо-востока на юго-запад от отметок -2575 м до -2700 м представляет собой брахиантиклиналь субширотного простирания в контуре промежуточной изогипсы -2622,5 м, и имеет размеры 1,4 x 0,75 км, амплитуду около 15 м.

По черепетским отложениям («C_{1cr}») структура оконтурена изогипсой -2697,5 м, размер структуры 1,6x0,5 км, площадь 0,78 км², амплитуда 10,4 м [1].

По упинским отложениям («пC_{1up}») структура оконтурена изогипсой -2742,5 м, размер структуры 1,8x0,45 км, площадь 0,481 км², амплитуда 5 м [1].

По евлано-ливенским отложениям («D_{3ev-lv}») структура оконтурена изогипсой -3225 м, размер структуры 1,6x0,9 км, площадь 1,157 км², амплитуда 14 метров.

По тимано-пашийским отложениям (карта по подошве саргаевского горизонта «D_{3sr}») структура оконтурена изогипсой -3570 м, размер структуры 2x0,65 км, площадь 1,271 км², амплитуда меньше 5 м.

По ардатовским отложениям (карта по подошве мулинского горизонта «пD_{2ml}») - структура оконтурена изогипсой -3770 м, на севере и северо-западе она осложнена тектоническими нарушениями, размер структуры 2x1 км, площадь 1,724 км², амплитуда 10 метров.

По воробьевским отложениям (карта по подошве воробьевского горизонта «пD_{2vb}») - структура оконтурена изогипсой -3960 м, на севере и северо-западе она осложнена тектоническими нарушениями, размер структуры 1,5x1,3 км, площадь 1,446 км², амплитуда 11 метров [1].

На картах толщин RpC₃-пC_{1bb} и RpC₃-пC_{1mh} минимальные мощности (476 м и 432 м) соответствующих отложений характерны для центральных частей исследуемого объекта, который соответствует своду Тарлыковской структуры. Это свидетельствует о том, что структура продолжала формироваться до верхнекаменноугольного времени.

Тарлыковская структура согласно схеме нефтегазогеологического районирования Волго-Уральской провинции относится к Приволжско-

Прибортовому нефтегазоносному району Нижневолжской области. Залежи в саратовской части этого района установлены в терригенных и карбонатных коллекторах от живетского яруса среднего девона до казанского яруса перми [3].

На Гурьяновском месторождении нефтяные залежи выявлены в карбонатных отложениях черепетского и алексинского горизонтов, а также в песчаных пластах бобриковского возраста [5].

Черепетский горизонт представлен органогенно-обломочными, кавернозными разностями известняков. Преобладающий тип коллектора - порово-каверновый

Продуктивные отложения полностью охарактеризованы керном. Пористость по керну составила 10,97%. Остаточная водонасыщенность 15,25 %

Коэффициент пористости определен по комплексу ГИС и равен 13.2%. Коэффициент нефтегазонасыщенности равен 75,4%.

Залежь нефти черепетского горизонта неполнопластовая, залегает на глубине 2673,5 м.

Бобриковский горизонт представлен песчаниками светло-серыми с буроватым оттенком за счет нефтенасыщения, кварцевыми, с тонкими углисто-глинистыми слойками, мелкозернистыми, реже средне-, мелкозернистыми, неравномерно алевритистыми до алевритовых. Песчаники хорошо отсортированы.

Пористость, определенная в продуктивной части пласта по шести скважинам, составила в среднем 19,05% (интервал изменения 8,76-24,58%). остаточная водонасыщенность 8,4% (интервал изменения 1,3-35,7%)

Залежь нефти бобриковского горизонта пластовая сводовая изометричной формы, залегает на глубине 2656 м.

Алексинский горизонт представлен известняками светло-серыми с неравномерным буроватым оттенком за счет нефтенасыщения, органогенно-детритовыми с многочисленными разнонаправленными стилолитами, заполненными глинистым и битуминозно-глинистым материалом,

выщелоченными, интенсивно перекристаллизованными, кавернозными. Каверны различной формы и размера, придающие породе "ситчатый" облик. Тип коллектора каверново-поровый.

Залежь нефти алексинского горизонта, сводовая, неполнопластовая, залегает на глубине 2570 м.

Наличие единого водонефтяного контакта на отметке минус 2576,1 м для залежей бобриковского и черепетского горизонтов свидетельствует об их приуроченности к единому резервуару.

На Западно-Гурьяновском месторождения также как и на Гурьяновском, продуктивны черепетские, бобриковские и алексинские отложения.

Суммарная величина извлекаемых ресурсов при заполнении ловушек с коэффициентом $K = 0,5$, составляет: 735,208 тыс тон нефти, и 113,858 млн м³ растворенного газа [1].

В средне-верхнедевонских, а именно в ардатовских, тимано-пашийских и евлано-ливенских отложениях ожидаются залежи пластовые сводовые, тектонически экранированные.

Обоснованием перспектив нефтегазоносности является следующее:

- Тарлыковская структура подготовлена по следующим ОГ: пD₂vb, пD₂ml, пD₃sr, D₃ev-lv, пC₁up, пC₁bb, C₁bb, пC₁mh, пC₂mk. Наиболее четко выражена структура по отражающим горизонтам: C₁bb, пC₁mh.

- в перспективной части разреза, а именно в средне-верхнедевонских и в каменноугольных отложениях, ожидаются породы-коллекторы, преимущественно в виде известняков, реже песчаников, а также породы-покрышки в виде одновозрастных или более молодых аргиллитов и глинистых известняков, что свидетельствует о формировании резервуаров, в которых могли образоваться скопления нефти и газа.

- структура выявлена и подготовлена в зоне с установленной нефтегазоносностью; на изучаемом лицензионном участке открыты месторождения: Гурьяновское, Березовское, Западно-Гурьяновское и другие.

В связи с этим рекомендуется бурение первой поисково-оценочной скважины 1-Тарлыковская, в сводовой части структуры на пересечении сейсмопрофилей crossline 395 и inline 160 куба МОГТ-3D 2016 г [4].

Проектный горизонт черноморский. Проектная глубина - 4020 м.

Целью бурения является вскрытие перспективных интервалов разреза и получение промышленных притоков из пластов коллекторов девонских каменноугольных отложений.

Перед скважиной 1-Тарлыковская стоят следующие задачи:

- подтверждение модели строения структуры, составленной по геофизическим данным;
- оценка емкостно-фильтрационных характеристик коллекторов (пористость и проницаемость);
- определение эффективных нефтенасыщенных толщин;
- возможное вскрытие ВНК и предварительная геометризация залежи;
- отбор керна и проб флюидов для лабораторных исследований;
- перевод ресурсов (D_0) в запасы категории C_1+C_2 [6].

В рекомендуемой скважине для решения перечисленных задач планируется провести комплекс исследовательских работ: отбор керна, геофизические исследования, опробование и испытание перспективных горизонтов, отбор флюидов для лабораторных исследований [4].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тарлыковская структура подготовлена и поисковому бурению в 2016 году по следующим отражающим горизонтам: pD_2vb , pD_2ml , pD_3sr , D_{3ev-lv} , pC_1up , pC_1bb , C_1bb , pC_1mh , pC_2mk . Находится в зоне с установленной нефтегазоносностью. Ближайшими месторождениями являются Гурьяновское, Западно-Гурьяновское и Березовское.

На основании анализа материалов по геологическому строению Тарлыковской структуры, а также геолого-геофизической информации по соседним месторождениям, можно с наибольшей уверенностью говорить о возможных промышленных скоплениях УВ в ее пределах в черепетском, бобриковском и алексинском горизонтах. Можно прогнозировать нефтегазоносность средне-верхнедевонских отложений.

С целью подтверждения прогнозируемых ловушек УВ в девонских и каменноугольных отложениях, а также оценки их нефтегазоносности рекомендуется бурение поисково-оценочной скважины 1-Тарлыковская в сводовой части структуры. Проектный горизонт - черныярский. Проектная глубина - 4020 м.

В случае получения промышленных притоков будут подсчитаны запасы по категории C_1+C_2 и определено направление дальнейших разведочных работ по изучению открытого месторождения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Андреев, Г.Н. Паспорт на Тарлыковскую структуру, подготовленную к поисковому бурению на нефть и газ / Г.Н. Андреев. – Волгоград : ООО «ЛукБелОйл», 2016. – 45 с.

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

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

4 Методические рекомендации по выбору систем размещения поисковых скважин. М., ВНИГНИ, 1982.

5 Клещев, К.А. Нефтяные и газовые месторождения России / К.А.Клещев, В.С. Шеин. – М.: ВНИГНИ, 2010.

6 Кобелянова, Л.А. Комплексные исследования керна и пластовых флюидов по скважине Гурьяновская / Л.А.Кобелянова. – М.: Фонды ООО «ЛУКОЙЛ-ВолгоградНИПИморнефть», 2006.