

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-Черемушской структуре
(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»
Лекарева Виталия Сергеевича

Научный руководитель
кандидат геол.-мин.наук, доцент

_____ В.М. Мухин

Зав. кафедрой
доктор геол. -мин. наук, профессор

_____ А. Д. Коробов

Саратов 2021

Введение

В Самарской области – в одном из наиболее старых газонефтедобывающих регионов России, с добычей нефти приблизительно 14,6 млн т в год (2019 год), основная часть приходится на старые месторождений ее северной и центральной частей, южная а также юго-восточная часть, в которой расположен объект изучения (Южно-Черемушская структура), является наиболее интересными для наращивания базы разведанных запасов, составляя около 54% перспективных и прогнозируемых ресурсов области [1]. При всем этом территория южной и юго-восточной части, несмотря на повышающийся интерес нефтегазовых компаний, до настоящего времени характеризуется сравнительно малой степенью изученности, а именно глубоким бурением.

Одним из прогрессивных объектов располагаемый в пределах Черниговского лицензионного участка (ЛУ), относиться как Южно-Черемушской структуре.

Южно-Черемушская структура обнаружена в результате интерпретации данных сейсморазведочных работ МОГТ-2Д в 2007 году, по отражающим горизонтам (ОГ) «Дкн», «Дбр», «Дл», «Т», «У», «Тр» и «Б».

Цель данной работы доказать геологическое аргументирование поисково-оценочного бурения на Южно-Черемушской структуре, а также доказать и подтвердить перспективы нефтегазоносности. В основополагающей дипломной работы включены материалы геофизических исследований, итоги бурения и испытаний, лабораторные исследования керна, шлама и другое., все эти материалы были получены вовремя прохождения преддипломной практики на предприятии ООО НПО «СНГС», в геологическом отделе в качестве практиканта с 21.08.2020г. по 26.09.2020г., и другие фондовые и опубликованные источники.

В орографическом отношении исследуемое место представлено слабо всхолмленной равниной, погружающуюся в направлении северо-запада и расчлененная долинами рек: Большой Иргиз, Мартыниха, Осиновка, Таловка, Журавлиха, Черемушка, Гусиха. Абсолютные отметки рельефа искажаются

от 155-165 м на водоразделах и до 70-95 м в долинах рек. На территории широко развита овражная сеть. Глубина залегания грунтовых вод в районе колеблется от 5 до 20 м, на пойменных участках; до 60-80м, реже 100-120м - на водоразделах и склонах.

Район обладает довольно развитой инфраструктурой: вблизи участка располагаются крупные населенные объекты: Глушицкий, Благодатовка, Пензено и другие., имеется весьма обширная структура асфальтированных и грунтовых дорог.

Возле исследуемой территории, находятся действующие газонефте-месторождения: Иргизское, Малочерниговское, Пушкарихинское, Шапкинского и другие.

Основное содержание работы

Южно-Черемушская структура располагается в южной части Самарской области, до 1946г. осуществлялись только мелкомасштабные региональные изыскания, в итоге которых сформировались общие понятия о геологическом строении. По мезозойским отложениям были представлены два важных тектонических элемента: Узень-Иргизская мульда протягивающаяся на северо-восток, ось которой перерезает речку Большой Иргиз (посередине сел Большая Глушица и Пестравка), сдерживающий мульду с востока и проходящий вдоль восточной грани района [2].

В период с 1946 - 1950 гг. территория объекта была исследована структурно-геологической съемкой в масштабе 1:50000, выполненной трестом «Куйбышевнефтеразведка», благодаря этому составлена геологическая карта территории и охарактеризованы мезозойско-кайнозойские отложения. По отложениям мезозойского возраста для рассматриваемой территории зафиксировано общее погружение с востока на запад, в направлении оси Узень-Иргизской мульды. С 1950г по 1954г. выполнены геофизические исследования: электроразведочные, гравиметрические и магнитометрические. Гравиметрических максимумов на территории района не обнаружено.

В 1954 году по материалам электроразведочных исследований изображена схематическая структурная карта по кровле казанского яруса. Погружения слоев в юго-восточной стороне в рамках Костинской, Камеликской и Шариповской площадей выявлена полоса поднятий: Августовское, Благодатовское, Малочерниговское.

С 1956г по 1962г трестом «Куйбышевнефтеразведка» выполнялись работы по профильному бурению в Большечерниговском районе, а также на Шариповской, Костинской площадях производилось структурное бурение, для владения структурного плана по верхнеказанским отложениям. По ряду структурных скважин выявлено региональное неравномерное погружение, данного комплекса отложений в направлении юга-востока. Существенным следствием этих работ будет установление несоответствия структурных планов по мезозойским и древним казанским отложениям.

В 1964г начались сейсмические работы на территории Черниговского лицензионного участка. Вплоть до 1971г применялся метод отраженных волн (МОВ). Благодаря накопленной информации обнаружено Черемушское поднятие, впоследствии бурением не подтверждено.

С 1968г в пределах участка, трестом «Куйбышевнефтеразведка» велось поисково-разведочное бурение с разбуриванием пород фундамента. По результатам бурения было выяснено, что структурные построения оказались справедливыми лишь по горизонтам ниже-среднекаменноугольных отложений. По нижележащим отложениям информация сейсморазведки подтвердилась косвенно. Несмотря на то, что на Кочевненском поднятии (к югу от изучаемого района) в скважине № 21 получен промышленный приток нефти из отложений башкирского яруса (пласт А₄), скважины, пробуренные на остальных структурах, включая и Черемушскую, северо-восточнее изучаемой площади, оказались непродуктивными и были ликвидированы. Скважины №1 и №2 Черемушские закладывались с целью опосредованного поиска Черемушской структуры, подготовленной к поисковому бурению в 1964 году. Однако скважины не выявили в палеозойском разрезе ни одного промышленно-

продуктивного объекта, в связи с тем, что оказались в неблагоприятных структурных условиях, как по отложениям девона, так и по отложениям карбона [4].

Отрицательные результаты поискового бурения на большинстве подготовленных структур явились вследствие:

- недостаточной технологической совершенности полевого сейсмического оборудования и обработки материалов;
- сложного соотношения структурных планов по разным комплексам осадочного чехла, прежде всего терригенного девона и вышележащих отложений, структурный план которых и являлся основой заложения бурения;
- наличия мощных соленосных толщ в кунгурском ярусе, ниже- и верхнеказанском подъярусах, верхней перми;
- малого размера и амплитуды подготовленных структур.

Сейсморазведочными работами МОГТ-2Д в 1990-е годы по более совершенной методике полевых исследований и обработки, изучено строение южной части Черниговского ЛУ, уточнено строение Черемушской, Пушкарихинской, и других площадей по отражающим горизонтам перми, девона, карбона и, выявлен ряд новых поднятий в границах площади Черниговского лицензионного участка и в непосредственной близости от него (Майтинское, Моздокское, Августовское и другие). В волновой картине разреза территории были закартированы следующие отражающие горизонты, выделяющиеся до сих пор (сверху вниз):

- «Кз» - кровля казанских отложений (средней части перми);
- «Кл» - кровля калиновской свиты (средняя часть перми);
- «В» - кровля верейского горизонта (средний карбон);
- «Б» (ранее не выделялся) - кровля башкирского яруса (средний карбон);
- «Тр» - кровля тарусского горизонта (нижний карбон);
- «У» - кровля бобриковского горизонта (нижний карбон);
- «Т» - кровля турнейского яруса (нижний карбон);

- «Дл» - кровля заволжского надгоризонта (верхний девон);
- «Дбр» - кровля петинского горизонта (верхний девон);
- «Дкн» (ранее – «Д») - кровля тиманского горизонта (верхний девон);
- «А» - поверхность кристаллического фундамента.

Получены новые данные о тектонике района: подтверждено блоковое строение поверхностей кристаллического фундамента и терригенного девона, закартирована сеть разрывных нарушений.

Сейсморазведочными работами МОГТ-2Д в 2004 году была изучена восточная часть Черниговского лицензионного участка. Выполненные структурные построения внесли значительные корректировки о строении площади. В восточной и западной частях впервые прослежены грабенообразные прогибы субмеридиональной ориентировки, осложняющие структурный план не только поверхности фундамента, но и терригенного девона. По результатам этих работ была выявлена и подготовлена к глубокому бурению Малочерниговская структура, выявлено Пушкарихинское поднятие [3].

Южно-Черемушская структура подготовлена по отражающим горизонтам, приуроченным к следующим геологическим границам:

- А – кровля поверхности кристаллического фундамента;
- Дкн – кровля тиманского горизонта;
- Дбр – кровля петинского горизонта;
- Дл – кровля заволжского надгоризонта
- Т – кровля турнейского яруса;
- У – кровля бобриковского горизонта;
- Тр – кровля тарусского горизонта;
- Б – кровля башкирского яруса;
- В – кровля верейского горизонта;
- Кл – кровля калиновской свиты.

Представления о литолого-стратиграфическом строении разреза территории Южно-Черемушской площади получены по материалам профильного бурения в Самарской области в Большечерниговском районе, структурного

бурения на Костинской и Шариповской площадях, также поисково-разведочного бурения на Кочевненской, Иргизской, Пушкарихинской, Пиненковской, Западно-Пиненковской, Черемушской, Малочерниговской, Черемушской, Солнечной и других площадях.

В строении осадочного чехла изучаемой территории принимают участие отложения девонского, каменноугольного, пермского, триасового юрского, неогенового и четвертичного возрастов, как показано в приложении Б. Перечисленные отложения перекрывают породы кристаллического фундамента архейского возраста. Мощность осадочной толщи составляет около 3900м.

Разрез осадочного чехла Южно-Черемушской площади отличается достаточно сложным строением, характерна присутствием разнообразных литологических типов пород (сульфатные, терригенные, карбонатные, галлоидные). Стратиграфический разрез не полон, в нем отмечаются многочисленные стратиграфические перерывы, обусловленные периодами отсутствия осадконакопления (эпохи размыва или неотложения осадков) .

В процессе геологического развития изучаемой территории периодически складывались благоприятные условия для формирования природных резервуаров, выражающиеся в чередовании отложения осадков, становящихся затем породами-коллекторами и флюидоупорами.

В тектоническом отношении Южно-Черемушская структура находится в зоне сочленения юго-восточного склона Жигулевско-Пугачевского свода и юго-западного борта Бузулукской впадины, вблизи внешней части северного борта Иргизско-Рубежинского погребенного девонского мегапрогиба.

По данным сейсморазведки МОГТ, структурного и глубокого бурения для западной части Черниговского ЛУ, в пределах которой расположена Южно-Черемушская структура, характерно региональное террасообразное погружение отложений девона, перми, карбона и поверхности архея в юго-

восточном направлении, в сторону осевой части Иргизско-Рубежинского прогиба.

Территория Южно-Черемушской структуры приурочена к Южно-Бузулукскому району Бузулукской нефтегазоносной области, входящей в состав Волго-Уральской нефтегазоносной провинции.

На территории Черниговского ЛУ, в пределах которого расположена изучаемая территория, открыто три месторождения нефти (Моздокское, Малочерниговское, Пушкарихинское). Вблизи Черниговского ЛУ на территории Самарской области в пределах Мамуринского ЛУ (к западу от него) открыты Шапкинское, Крюковское, Пиненковское, Западно-Пиненковское, Восточно-Фурмановское, Шаболовское, Ищанское, Полькинское, Верхне-Гайское, Санталовское (газоконденсатное) месторождения, к северу от участка открыто Иргизское и другие месторождения, к югу в пределах Иргизско-Рубежинского прогиба: Западно-Кочевненское, Солнечное, Кочевненское, Северо-Флеровское (газовое), Куцебовское (газовое) и другие месторождения, большинство из которых нефтяные, но имеются и газовые.

Промышленная нефтегазоносность территории южной части Самарской области главным образом связана с четырьмя нефтегазоносными комплексами Волго-Уральской нефтегазоносной провинции.

- эйфельско-нижнефранским карбонатно-терригенным (I): пласты D_k , D_l , D_{II} , D_{III} , D_{IIIv} , D_v ;
- верхнедевонско-турнейским карбонатным (II): пласты D_3^{br} , D_3^{vr} , D_{II} , B_3 , B_1 ;
- нижнекаменноугольным терригенным (III): B_2 , B_3 ;
- окско-башкирским карбонатным (IV): O_2 , A_4 .

По результатам комплексной интерпретации и анализа имеющихся сейсмических и геологических материалов, характеризующих как Черниговский лицензионный участок, и прилегающие к нему участки, установлено что основным по значимости направлением при поиске залежей газа и нефти является детальное изучение каменноугольных и девонских нефтегазоносных комплексов.

Южно-Черемушская структура подготовлена к поисковому бурению в 2007 году по отражающим горизонтам «Дкн», «Дбр», «Дл», «Т», «У», «Тр» и «Б» по результатам материалов сейсморазведочных работ МОГТ-2Д, проведенных ОАО «Самаранефтегеофизика», сп 2/2005-2006.

Обоснованием на поисково-оценочное бурение на Южно-Черемушской структуре являются:

- наличие пород-коллекторов и флюидоупоров в разрезе изучаемой структуры, совокупность которых образуют природные резервуары УВ;
- наличие возможных экранов УВ – как замкнутых антиклинальных перегибов слоев, так и тектонических нарушений;
- наличие и достаточная толщина возможно нефтегазоносных комплексов, продуктивных на соседних месторождениях: Пушкарихинском, Малочерниговском, Моздокском и других

Нефтегазоперспективными в пределах изучаемого участка являются отложения ардаатовского, воробьевского, петинского, тимано-пашийского, заволжского, бобриковского, турнейского, окского и башкирского возраста, предположительно содержащие нефтяные залежи, за исключением ардаатовских и воробьевских, в которых возможны газовые и газонефтяные скопления; при этом наиболее достоверно открытие залежей в башкирских отложениях (пласт А₄).

С целью подтверждения прогнозируемых ловушек УВ в средневерхнедевонском терригенном и верхнедевонско-нижнекаменноугольном терригенно-карбонатных комплексах и оценки их нефтегазоносности рекомендуется бурение одной поисково-оценочной скважины. Структурной основой для размещения рекомендуемой скважины послужил структурный план по отражающему горизонту «Б». Так как это наиболее перспективный структурный план. По отражающим горизонтам «Дкн» и «У» скважина также оказывается в благоприятных структурных условиях поскольку их структурные планы в целом совпадают.

Рекомендуемая поисково-оценочная скважина №1 Южно-Черемушская закладывается в сводовой части структур в точке пересечения сейсмопрофилей № 020613 и № 069337. Проектная глубина скважины - 3900 м, проектный горизонт – архейские отложения.

В скважине №1 рекомендуется проведение полного комплекса геофизических исследований для уточнения литологического состава, строения, а так же для выделения интервалов, насыщенных флюидами. Необходимо произвести отбор шлама и керна, в интервалах разреза, представляющих интерес в нефтегазовом отношении, проведение и испытание перспективных горизонтов.

С целью изучения геологического разреза, определения параметров, необходимых для подсчёта запасов УВ, контроля технического состояния скважины, отбора проб пластовых флюидов, определения пластовых давлений, проектируется объём геофизические исследования. Геофизические исследования скважин по целевому назначению и масштабу записи делятся на общие, выполняющиеся в масштабе 1:500 по всему стволу скважины, детальные, выполняющиеся в масштабе 1:200 в перспективных интервалах, и технические, предназначенные для оценки технического состояния открытого ствола скважины и обсадной колонны.

Заключение

Южно-Черемушская структура является перспективной в нефтегазоносном отношении, что обусловлено наличием в проектном разрезе чередования пород-коллекторов и флюидоупоров, закартированных сейсморазведкой возможных ловушек УВ, а также открытых на соседних территориях месторождений нефти и газ во всех нефтегазоперспективных комплексах.

Нефтегазоперспективными в пределах Южно-Черемушской структуры являются отложения воробьевского, ардаатовского, тимано-пашийского, петинского, заволжского, турнейского, бобриковского, окского и башкирского возраста. Наибольшие перспективы связаны окско-башкирским пластом А4.

С целью выявления залежей УВ в пределах Южно-Черемушской структуры рекомендуется заложение поисково-оценочной скважины №1 с проектной глубиной 3900 м, проектным горизонтом - архей, и проведения в ней комплекса геолого-геофизических исследований и испытаний перспективных отложений. В случае получения промышленных притоков углеводородов будут подсчитаны запасы по категории C_1 и C_2 и определено направление дальнейших разведочных работ.

Список использованных источников

1. Александров А.А., Губницкий В.М., Лукьянова Е.Б. (ФГУП «ВоИГиРГИ») Состояние и прогноз развития ресурсного потенциала углеводородного сырья в Самарской области до 2015 г. // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. №4, 2007.
2. Шебалдин В.П., Никитин Ю.И. и др. "Тектоника и перспективы нефтегазоносности Самарской области". Самара, 1993.
3. Закономерности размещения и условия формирования залежей нефти и газа Волго-Уральской области // М.И. Зайдельсон, С.Я. Вайнбаум, Н.А. Копрова и др. V Куйбышевское Поволжье. М.: Недра, 1973.
4. Колотухин А.Т., Астаркин С.В., Логинова М.П. Нефтегазоносные провинции России и сопредельных стран. Учебное пособие.- Саратов, ООО Издательский Центр «Наука», 2013.