

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 Северо-Приволжской структуре
(Саратовская 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»
Белова Евгения Евгеньевича

Научный руководитель
старший преподаватель

А.В. Чуваев

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

А.Д. Коробов

Саратов 2026

Введение

Цель дипломной работы геологическое обоснование поисково-оценочного бурения на Северо-Приволжской структуре, выявленной в пределах Степновского лицензионного участка.

Изучаемая территория в административном отношении расположена в Советском районе Саратовской области.

Северо-Приволжская структура была выявлена в 2001 г. сейсморазведочными работами МОГТ по отражающим горизонтам nD_2kl , nD_2vb , nD_3k , nC_{1al} .

Ближайшими к описываемой территории являются месторождения Осиновское, Приволжское, Степновское, Южно-Грязнушинское, Восточно-Суловское и др. Близость указанных месторождений и хорошая геолого-геофизическая изученность площади позволяет надеяться на высокую перспективность Северо-Приволжской структуры в отношении нефтегазоносности.

Перспективы поисков залежей нефти и газа в пределах Северо-Приволжской структуры по аналогии с соседними месторождениями связываются с отложениями средне-, верхнедевонского и нижне-, среднекаменноугольного возраста.

Объем работы. Дипломная работа состоит из введения 4 глав. Заключение и содержит 49 страниц текста, 3 рисунка, 3 таблицы, 4 графическими приложениями и 21 наименований использованных источников.

Основное содержание работы

Геологическое изучение территории, в пределах которой расположена Северо-Приволжская площадь, началось при проведении аэромагнитной и гравиметрической съёмки масштаба 1:200000, выполненные под руководством О.А. Шванка в 1942 - 1949 годах. В результате было получено представление об общих чертах тектонического строения Саратовского Заволжья. В 1948 году при проведении аэрогеологической съёмки было выявлено региональное

поднятия субширотного простирания (Степновский сложный вал) расположенное на левом берегу р. Волга.

В результате проведения сейсмо-электроразведочных работ, а также геологической съемки с бурением картировочных скважин в 1949 - 1952 годах в отложениях мезозоя был выявлен и закартирован ряд локальных поднятий осложняющих выявленные ранее региональные структуры, а также протрассирован борт Прикаспийской впадины [1].

Рассматриваемый участок исследований и смежные районы изучались структурным и глубоким бурением. На первых этапах изучения (1952 - 1960 гг.), буровые работы на нефть и газ были сосредоточены, в основном, в северной части Степновского сложного вала [2,3].

Одним из выявленных перспективных объектов является Северо-Приволжская структура по данным сейсморазведки МОГТ проведенной в 2005 г. на Степновском лицензионном участке ОАО «Саратовнефтегеофизика», сейсморазведочной партией № 8/06. При подготовке структуры составлены структурные карты по отражающим горизонтам, приуроченным к следующим геологическим границам:

nD₂kl – подошва клинцовского горизонта;

nD₂vb – подошва воробьевского горизонта;

nD₃k – подошва карбонатного девона;

nC₁al – подошва алексинского горизонта.

Год начала подготовки к глубокому бурению Северо-Приволжской структуры 2005 г.

Разрез Северо-Приволжской структуры представлен рифейской акротемой и осадочным чехлом сложенным породами девонской, каменноугольной, пермской, юрской, меловой, неогеновой и четвертичной системами.

Архейский кристаллический фундамент в пределах Степновского сложного вала не вскрыт ни одной скважиной, но в непосредственной близости к его границам на Александровской, Елшанской площадях он представлен

гранито-гнейсами. Древнейшими отложениями, изученными бурением на этой территории являются, протерозойские (рифейские) [4,5].

Разрез на осадочного чехла Северо-Приволжской площади представлен карбонатно-терригенными отложениями. Породы кайнозойского и мезозойского возраста сложены в основном терригенными породами: глинами с прослоями песков и песчаников. Разрез палеозойского возраста представлен карбонатными породами с редкими прослоями терригенных пород. В разрезе преобладают карбонатные породы, на долю которых, приходится до 80% осадочного чехла. Терригенные отложения занимают подчиненное значение. Мощность разреза осадочной толщи в пределах рассматриваемой территории возрастает в южном и юго-восточном направлениях. В разрезе присутствуют многочисленные перерывы. Наиболее значительными из них является предпермский и предюрский, предмеловой и преднеогеновый перерывы в осадконакоплении, которые привели к выпадению значительных частей разреза.

В осадочном чехле формировались возможно продуктивные пласты воробьевского и ардатовского горизонтов, к которым приурочены основные залежи нефти и газа на соседних месторождениях представлены в основном терригенными породами. Флюидоупорами служат глинистые разности пород.

Согласно тектоническому районированию Северо-Приволжская структура приурочена к юго-восточному склону Русской платформы в пределах восточной части Степновского сложного вала, входящего в состав Рязано-Саратовского прогиба, который формировался как палеозойская структура, унаследовано развивавшаяся над Пачелмским авлакогеном.

Северо-Приволжское поднятие в течение девонско-каменноугольного времени развивалось унаследовано, не подвергаясь расформированию.

Северо-Приволжская структура представляет собой тектонически-экранированную ловушку закартированную по горизонту nD_2^{vb} (подошва воробьевских отложений).

В позднедевонское и раннекаменноугольное время продолжается формирование структуры. На карте толщин отложений между горизонтами nD_3^k и nC_1^{al} своду структуры отвечает локальная замкнутая зона сокращенных толщин этих отложений.

В современном структурном плане по подошве воробьевских отложений (nD_2^{vb}) западная переклираль и крылья Северо-Приволжской структуры, осложнены предтиманскими микрограбенами. Размеры ее 1,75 x 1,2 км, амплитуда 35 м. Замком является микрограбен, осложняющий северное крыло структуры. Наиболее высокая отметка в этом микрограбене равна - 2390 м.

В структурном плане по подошве карбонатного девона (nD_3^k) выделяется структурный нос с высокой отметкой - 2050 м. Так же выделяются нарушения предфаменского возраста.

По характеру волновой картины на отдельных профилях предполагается наличие (над сводом тектонической структуры) шельфового рифа ардатовского возраста (пласт D_2^{IV}). Ориентировочная седиментационная высота его равна 40-50 м.

По подошве карбонатного девона на месте северного микрограбена располагается прогиб, простирающийся с юго-востока на северо-запад. Структуре отвечает небольшая по размерам структурная терраса.

По нижнекаменноугольным отложениям над структурой по отражающему горизонту nC_1^{al} закартирована моноклираль, наклоненная в юго-восточном направлении на отметке -1725 м.

Северо-Приволжская структура представляет собой тектонически-экранированную ловушку и закартирована по воробьевскому горизонту. Северо-Приволжская структура имеет древнее (девонское) время заложения и унаследовано развивалась в раннекаменноугольную эпоху, что свидетельствует в пользу ее перспективности в нефтегазоносном отношении.

По схеме нефтегеологического районирования Северо-Приволжская структура принадлежит Степновскому нефтегазоносному району в пределах

Нижневолжской нефтегазоносной области Волго-Уральской нефтегазоносной провинции.

Основные запасы газа и нефти наиболее крупных месторождений Степновского сложного вала связаны с отложениями терригенного девона и в несколько меньшей степени с отложениями карбонатного девона и карбона. Степень его разведанности достаточно высока, а плотность извлекаемых начальных потенциальных ресурсов является одной из самых высоких на территории Саратовской области. Регионально продуктивными являются отложения тиманского, пашийского, ардатовского, воробьевского, мосоловского, клинцовского и бийского возрастов.

Нефтегазоносность Степновского сложного вала связана с тремя валообразными поднятиями более мелкого порядка, протягивающимися с северо-запада на юго-восток (Любимовско-Фурмановский, Генеральско-Советский и Приволжско-Шумейский). Кроме того, в пределах Степновского вала располагаются поднятия, не объединенные в валы: Соколовогорское, Гусельское, Трофимовское, Пристанское, Квасниковское и Терновское [7].

Ряд детально изученных, разрабатываемых месторождений Степновского сложного вала, находящихся в сходных с Северо-Приволжской площадью геологических условиях, могут служить аналогами для оценки его перспективности в нефтегазоносном отношении. К таким месторождениям относятся Приволжское, Осиновское, Пионерское и др.

Ближайшим к Северо-Приволжской структуре является Осиновское месторождение, расположенное в 4,5 км к северу от нее. Приволжское месторождение находится в 6,5 км к юг-юго-востоку от структуры.

Прогноз перспектив нефтегазоносности основывается на сведениях о промышленных притоках УВ на сопредельных к участку месторождениях, в пределах которых продуктивны терригенные отложения (пласты V, IV, IVб, III – I) входящие в состав эйфельско-нижнефранских отложений, и карбонатный пласт D₂IV ардатовского горизонта, терригенные отложения бобриковского горизонта нижнего карбона.

Наличие подготовленной Северо-Приволжской структуры и предполагаемых в ней ловушек для нефти и газа в отложениях среднего отдела девонской системы позволяет, по аналогии с известными месторождениями, прогнозировать наличие преимущественно нефтяных скоплений УВ в воробьевских и ардатовских отложениях. Не исключено присутствие нефтяных скоплений в отложениях клинцовского, тимано-пашийского возраста и газовых – бобрикоского возраста. В каменноугольных отложениях перспективы оцениваются намного ниже. Ожидаемый тип залежей тектонически-экранированный, литологически экранированный, пластовый, сводовый. Покрышками служат глины и аргиллиты.

Подготовленные ресурсы по категории D_0 на Северо-Приволжской структуре подсчитаны объёмным методом по общепринятой формуле и составляют (геологические/извлекаемые) по ожидаемым залежам:

–воробьёвская залежь – 1341/331 тыс. т нефти и 391/87млн. m^3 растворённого газа;

–ардатовская залежь – 2647/778 тыс. т нефти и 277/80 млн. m^3 растворённого газа.

Перспективы выявления углеводородных залежей на Северо-Степновской структуре в отложениях от среднего девона и до карбона прогнозируются по аналогии с регионально нефтегазоносными комплексами, развитыми в пределах месторождений: Осиновское, Приволжское, Пионерское, Степновское, Терновское, Восточно-Терновское, Квасниковское, Грязнушинское и др., располагающихся в рассматриваемой тектонической зоне Степновского сложного вала на территории ближнего Саратовского Заволжья [5].

Основные перспективы открытия залежей нефти являются отложения воробьевского, ардатовского возраста, второстепенными клинцовского, тимано-пашийского и бобриковского возраста.

Залежи приурочены к тектонически-экранированным, литологически экранированным, пластовым, сводовым ловушкам. Коллектора на соседних

месторождениях представлены кварцевыми песчаниками, разномерными с глинистыми и карбонатными цементами и глинистые известняки. Покрывками служат глины и аргиллиты.

С целью подтверждения залежей на подготовленной Северо-Приволжской структуре рекомендуется бурение одной поисково-оценочной скважины №1.

Поисково-оценочную скважину №1 рекомендуется заложить в своде Северо-Приволжской структуры в точке пересечения линий сейсмопрофилей 0701126 и 0701131, с проектной глубиной - 2560 м, с проектным горизонтом - рифейским. Альтитуда устья скважины №1 составляет 95 м.

Целью бурения является получение промышленных притоков нефти и газа из нефтегазоперспективных средне, верхнедевонских и нижне-каменноугольных отложениях в пределах Северо-Приволжской структуры.

В процессе поисково-оценочного бурения скважиной №1 решаются следующие задачи:

- детальное изучение геологического и тектонического строения разреза палеозойских отложений (литолого-стратиграфическое расчленение разреза, уточнение структурных построений и геологической модели поисковых объектов);

- выявить в перспективном разрезе нефтегазоносные пласты – коллекторы, определить их геометрические параметры и фильтрационно-емкостные свойства;

- определение эффективных толщин, значений пористости, проницаемости, нефтегазонасыщенности;

- изучение физико-химических свойств нефтей, газов, конденсатов в пластовых и поверхностных условиях;

- установление коэффициентов продуктивности скважин и их добычных возможностей;

- предварительная геометризация залежей и подсчет запасов по категориям C_2 и C_1 ;

- обоснование необходимости постановки разведочного этапа работ на каменноугольный и девонский продуктивные комплексы.

В процессе бурения скважины предполагается проведение комплекса геолого-геофизических исследований, включающих отбор керна и шлама, геофизические и геохимические исследования, опробование и испытание перспективных горизонтов, лабораторные исследования образцов пород и пластовых флюидов.

Выполнение объема поисково-оценочных работ предполагает возможность выявления на Северо-Приволжском участке залежи нефти и газа, определении запасов УВ по соответствующим категориям и обоснование необходимости проведения разведочного этапа работ.

Заключение

На основании анализа геолого-геофизических данных предшествующих полевых работ и данных, полученных при проведении геофизических исследований на Степновском лицензионном участке, сделан вывод о том, что перспективы Северо-Приволжской структуры связаны с терригенными отложениями воробьевского и ардатовского горизонтов, в которых прогнозируются нефтяные залежи. Второстепенными являются отложения клинцовского, тимано-пашийского горизонтов, в которых прогнозируются нефтяные залежи и отложениями бобриковского горизонта, в которых возможно открытие газовой залежи.

Северо-Приволжская структура расположена в непосредственной близости с Алексеевским, Приволжским и Осиновским месторождениями и подготовлена сейсморазведочными работами МОГТ к поисково-оценочному бурению.

На основе выполненного анализа геолого-геофизических данных рекомендовано заложение поисково-оценочной скважины №1, в свде структуры с проектной глубиной 2560 м, проектным горизонтом – рифейские отложения. В скважине рекомендуется отбор керна и шлама, ГИС, ГТИ, опробование, испытание, гидродинамические и лабораторные исследования.

По результатам поисково-оценочного бурения, в случае получения промышленных притоков, будет произведена оценка запасов по категориям C_1 и C_2 , определены типы выявленных залежей, их промышленная значимость, а также определено направление дальнейших разведочных работ на изучаемом участке.

Список использованных источников

1. Ячменева, Л.В. INFGEO - банк данных геолого-геофизической информации. / Л.В. Ячменева, Т.Р. Цветкова, О.И. Шкуратов. Недра Поволжья и Прикаспия, Выпуск 32, Саратов, 2002. – 120 с.
2. Аниканов, А.Ф. Отчет о работах Степновской сейсморазведочной партии № 0296. Выявление и подготовка объектов под поисково-разведочное бурение по отложениям карбона и девона на Степновском сложном вале./ А.Ф. Аниканов, В.В. Ряховский. Фонды ОАО «Саратовнефтегеофизика», Саратов, 1996. – 210 с.
3. Аниканов, А.Ф. Отчет Степновской с.п. № 0292. / А.Ф. Аниканов, В.В. Ряховский. Фонды ОАО «Саратовнефтегеофизика», г. Саратов, 1997. – 88 с.
4. Яцкевич, С.В. Стратиграфия рифейских отложений Саратовской Поволжья./ С.В. Яцкевич. ДАН СССР, т. 195, №5, 1970. – 55 с.
5. Зеленков, В.А. Паспорт на Северо-Приволжскую структуру, подготовленную сейсморазведкой МОГТ к поисковому бурению. / В.А. Зеленков, Ж.Р. Иодис. ОАО «Саратовнефтегаз», 2005. - 48 с.
6. Максимов, С.П. Геология нефти и газа Восточно-Европейской платформы./ С.П. Максимов и др. «Недра». Москва, 1990. – 274 с.
7. Киров, В.А. Месторождения нефти и газа Рязано-Саратовской впадины в книге «Геология нефтяных и газовых месторождений Волго-Уральской нефтегазоносной провинции»./ В.А. Киров, Б.Я. Шорников-Буры. Недра, 1970. – 27-34 с.