

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
Александровской структуре
(Курдюмский лицензионный участок)**

АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

студента 6 курса, 611 группы, заочной формы обучения
геологического факультета
специальности 21.05.02 «Прикладная геология»
специализация «Геология нефти и газа»
Королева Евгения Николаевича

Научный руководитель
кандидат геол.-мин. наук, доцент

М.П. Логинова

Заведующий кафедрой
доктор геол.-мин. наук, профессор

А.Д. Коробов

Саратов 2024

ВВЕДЕНИЕ

Саратовское Поволжье является одним из старейших нефтегазоносных районов страны, в пределах которого выявлены многочисленные газовые, газоконденсатные и нефтяные месторождения и сохраняются перспективы открытия новых залежей и месторождений. Одной из таких структур является Александровская, которая располагается на территории Саратовского правобережья, в пределах Курдюмского лицензионного участка (ЛЮ).

Административно территория изучаемого участка расположена в северной части Саратовского района Саратовской области. Ближайший населенный пункт – с. Шевыревка - в 4,5 км севернее территории исследования. Населенные пункты связаны между собой проселочными и асфальтовыми дорогами. К северо-западу от района работ в 3,5 - 4 км проходит автотрасса Саратов - Вольск.

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

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

- собран и проанализирован геолого-геофизический материал об изучаемой структуре,
- обобщена информация о геологическом строении ближайших месторождений.
- дана оценка перспектив нефтегазоносности Александровской структуры;
- дано обоснование выбора местоположения поисково-оценочной скважины и рекомендованы скважинные геолого-геофизические исследования.

Дипломная работа состоит из введения, 4 глав, заключения и содержит 47 страниц текста, 1 рисунок, 4 таблицы, 5 графических приложений и список использованных источников (18 наименований).

Основное содержание работы

Детальные геолого-геофизические исследования (структурное, поисковое, параметрическое бурение и геофизические работы) стали проводиться с 40-х годов прошлого века [1]. В 40-50-х годах проводились сейсмические работы МОВ. В 1941-1943 годах при проведении геологической съемки были закартированы Елшано-Курдюмское и Соколовогорское поднятия. Продолжением выполненных работ явилось открытие Елшанского газонефтяного месторождения.

В 1948 году проведено структурное бурение на Елшано-Ириновской площади, в результате выявлена Ириновская структура, а к югу от нее зафиксирован моноклиальный склон до сочленения с северной периклиналью Елшано-Курдюмского поднятия.

Бурение в пределах Курдюмского участка осуществлялось в 1952-1958 гг., пробурено более 40 глубоких и более 80 структурных скважин. В основном глубоким бурением освещена южная часть изучаемого участка. Глубоким бурением освещены следующие погребенные структуры: Гуселская, Трофимовская, Долго-Буеракская, Пристанская.

В 1974 году проведены аэромагнитная и гравиметрическая съемки масштаба 1:50000.

В 1996-1998 годах ГЭЦОИ ОАО «Саратовнефтегеофизика» проведена интерпретация материалов сейморазведочных работ, проводимых Курдюмской сейморазведочной партией, а также данных глубокого разведочного бурения. В процессе интерпретации с различной степенью достоверности выделены и прослежены следующие отражающие горизонты: nJ, nC₁ks, nC₁al, nD₃sr, D₂vb.

В юго-западной части Курдюмского лицензионного участка в 2001 г. проведены детализационные работы МОГТ-2Д СГЭ НВНИИГГ. В результате работ была выявлена Южно-Дубковская структура [2].

В 2001 году ОАО «Саратовнефтегеофизика» с целью получения единой модели строения территории в пределах Курдюмского ЛУ проведена переинтерпретация сейсмических материалов прошлых лет в объеме 385, 95

пог.км. В результате работ уточнено геологическое строение района, подготовлены структурные карты масштаба 1: 25000 по основным отражающим горизонтам nJ, nC₂ks, nC₁al, nD₃sr, D₂vb [2].

В 2005-2007 гг. по заказу ЗАО ПО «Волга-Нефть» силами ОАО «Ставропольнефтегеофизика» на территории Курдюмского участка, проведены дополнительные сейсморазведочные работы МОГТ 2D в объеме 250 пог.км [3,4].

Александровская структура подготовлена по данным сейсморазведки МОГТ-2Д ОАО «Ставропольнефтегеофизика» в 2006 году по отражающим горизонтам D₂vr, nD₃sr, nC₁al.

Характеристика геологического разреза Александровской структуры произведена по результатам комплекса промыслово-геофизических исследований, включая изучение керна, шлама, ГИС скважин ближайших месторождений: Соколовогорского, Гуселского, Трофимовского, Песчано-Уметского.

Отложения осадочного чехла представлены породами девонского, каменноугольного, юрского и четвертичного возраста. Разрез сложен карбонатными и терригенными породами, мощностью 2060 м.

Девонская система представлена терригенными и карбонатными породами. Мощность 1150 м.

Каменноугольная система представлена преимущественно карбонатными породами. Мощность 720 м.

Юрская система представлена песчано-глинистыми породами. Мощность 185 м.

Четвертичная система представлена песками супесями, суглинками. Мощность 15 м.

В результате размывов в разрезе полностью отсутствуют отложения верхнего отдела каменноугольной системы, пермской и триасовой систем. В мезозойско-кайнозойском интервале в разрезе присутствуют только юрские и четвертичные отложения.

В тектоническом отношении Александровская структура расположена в пределах Рязано-Саратовского прогиба и приурочена к тектонической структуре второго порядка - Свинцовской впадине.

Анализ мощностей и послонная корреляция разрезов скважин структур, осложняющих Степновский сложный вал, Свинцовскую впадину и Саратовские дислокации, сформировавшиеся в живетское и более время показывает их осложненность многочисленными малоамплитудными сбросами. Можно предположить, что часть известных ловушек, уже содержащих в своих коллекторах залежи углеводородов, могли быть разрушены. Предтиманское обмеление и осушение бассейна привело к размыву части отложений в сводах локальных структур.

«Терригенный девон» в целом представляет серию пород, сложенную прибрежно-морскими и речными отложениями, перерывы в осадконакоплении часто сопровождались размывом отложений в сводах локальных структур. Относительное увеличение глубины бассейна отмечалось в ардатовское время, когда над сводами структур могли формироваться бассейновые рифы - явление, характерное для истории развития Степновского сложного вала.

С тиманского времени начинается углубление бассейна, максимальная глубина его приходится на саргаевско-семилукское время, когда здесь откладывались повсеместно глинисто-карбонатные отложения.

В тульско-бобриковское и верейско-мелекесское время на исследуемой площади и смежных площадях была развита сеть речных палеодолин. Суммарная мощность терригенных пород выполняющих эрозионные долины заметно изменяется в направлении с северо-запада на юго-восток по мере перехода русловых отложений в авандельтовы, что подтверждается данными бурения скважин на Клещевской и Пристанской площадях, а так же сейсмическими материалами.

Основной тенденцией тектонического развития в каменноугольный период являлось формирование регионального наклона на юго-восток, в сторону погружающейся Прикаспийской впадины. В дальнейшем активизация

тектонических движений отмечается в предмезозойское и мезозойское время, о чем, в частности свидетельствует полное отсутствие верхнекаменноугольных, пермских и триасовых отложений на изучаемой территории.

Завершение процесса формирования современного структурного плана происходило во время резко проявившейся преднеогеновой тектонической фазы.

Александровская структура находится на пути региональной миграции углеводородов из Прикаспийской впадины.

По отражающему горизонту D_2vb , структура выражается в виде двух брахиантиклинальных поднятий северо-западного направления, оконтуривающихся изогипсами -1960 м. Размеры $2 \times 1,25$ км, амплитуда 10 - 50 м.

По подошве «карбонатного девона» (отражающий горизонт nD_3sr) Александровская структура в целом сохраняет все черты своего тектонического строения по «терригенному девону». Размеры локальной вершины по замыкающей изогипсе -1600 м составляют $0,5 \times 0,2$ км, амплитуда не превышает 10 м.

По отражающим горизонтам D_2vb и nD_3sr Александровская структура, возможно, является продолжением вала северо-западного простирания, именуемого Татищевским. Данная брахиантиклиналь является структурой облекания древнего рифейского выступа, формирование которой относится к предтима́нскому времени.

По подошве алексинского горизонта (ОГ nC_1^{al}), по изогипсе -760 м отображается сложно построенное заливообразное погружение горизонта на северо-запад и юго-восток. Александровской структуре отвечает пологая терраса на фоне моноклиального погружения, осложненная серией куполовидных вершин (по изогипсе -750 м), являющихся структурами облекания как палеовыступов (восточный и западный купола), так и инверсионных структурных форм. На месте восточного блока локальное антиклинальное поднятие размерами по изогипсе -750 м $0,7 \times 0,6$ км,

амплитудой 10 м.

По подошве каширского горизонта (ОГ nC_2^{ks}), Александровская структура на месте восточного блока две локальные вершины (по изогипсе -320 м) размерами 0,6 x 0,5 км (северная) и 0,4 x 0,3 км (южная) и амплитудой 10 м. На месте западного блока - антиклинальное поднятие по изогипсе -320 м размеры 0,6 x 4км.

По схеме нефтегазогеологического районирования Александровская структура приурочена к Саратовскому нефтегазоносному району Нижневолжской нефтегазоносной области Волго-Уральской провинции [5].

Основные залежи нефти и газа в западной части Степновского сложного вала и северо-восточной части Елшано-Курдюмского вала приурочены к следующим нефтегазоносным комплексам: эйфельско-нижнефранский, среднефранско-турнейский, нижнекаменноугольный (нижневизейский), нижне-среднекаменноугольный (окско-башкирский) и верхнекаменноугольно-нижнепермский.

Эйфельско-нижнефранский нефтегазоносный комплекс

Воробьевский горизонт представлен преимущественно кварцевыми песчаниками (пласт D_2-V). Продуктивность пласта D_2-V установлена на Соколовогорском и Гуселском месторождениях. Пласт нефтенасыщен. Залежи пластовые, сводовые. Коллектор - поровый.

Ардатовский горизонт: нефтенасыщение установлено в трех пластах комплекса: D_2-IVb , D_2-IVa , D_2-IV .

В пластах D_2-IVa и D_2-IVb залежи нефтяные пластовые сводовые установлены на Трофимовском и Соколовогорском месторождениях; пластовая, сводовая литологически экранированная - на Гуселском месторождении. Пласты представлены кварцевыми, мелкозернистыми, часто глинистыми песчаниками и алевролитами.

Нефтеносность пласта D_2-IV установлена на ряде сопредельных площадей: Багаевской, Александровской, Соколовогорской. Пласт сложен пелитоморфными известняками, иногда органогенно-обломочными,

кавернозными, со следами выщелачивания и размывов.

Тиманско-пашийские отложения нефтяные залежи в пласте D₃-II выявлены на Гуселском и Соколовогорском месторождениях, в пласте D₃-I - на Песчано-Уметском, Атамановском, Соколовогорском месторождениях, в пласте D₃-1a промышленная залежь разрабатывается на Гуселском месторождении. Пласты представлены разнозернистыми кварцевыми песчаниками, переслаивающимися с аргиллитами и алевролитами.

Среднефранско-турнейский нефтегазоносный комплекс

Саргаевско-семилукские отложения. Коллекторами служат мелкокристаллические известняки, промышленная нефтегазоносность которых установлена на Соколовогорском и Гуселском месторождениях. Залежи пластовые сводовые, возможно литологически экранированные. На Соколовогорском месторождении выявлены две залежи нефти: в саргаевском и семилукском горизонтах, на Гуселском - в известняках семилукского горизонта.

Заволжско-малевские отложения. Нефтегазоконденсатная залежь выявлена в известняках Соколовогорского месторождения. Залежь пластовая сводовая.

Карбонатные коллекторы черепетско-кизеловских отложений промышленно нефтегазоносны на Елшанском, Соколовогорском, Аряшском месторождениях. Залежи пластовые сводовые. На Соколовогорском месторождении - литологически экранированного типа.

Нижнекаменноугольный (нижневизейский) нефтегазоносный комплекс

С терригенными песчаными коллекторами бобриковского горизонта связаны нефтегазоконденсатная залежь на Соколовогорском месторождении, газоконденсатная на Елшанском месторождении, отложения промышленно газоносны на Карамышском и Западно-Карамышском месторождениях. Притоки газа получены в скв. №1 Харламовской, №3 Пристанской. Залежи пластовые сводовые, предположительно литологически экранированные.

На Елшанском месторождении газовая залежь связана с песчаниками тульского горизонта. На Колотовском месторождении (Карамышская

депрессия) тульские коллекторы нефтеносны.

Нижне-среднекаменноугольный (окско-башкирский) нефтегазоносный

На ряде сопредельных площадей: Песчано-Уметской (Елшано-Сергиевский вал), Колотовской, Горючкинской, Рыбушанской (Карамышская депрессия) газовые, газоконденсатные, газоконденсатно-нефтяные залежи установлены в отложениях алексинского горизонта.

Промышленная газоносность карбонатов установлена в черемшанско-прикамских отложениях на Елшанском месторождении. Газоконденсатная залежь выявлена на Соколовогорском месторождении. Тип залежей - массивный.

Верхнекаменноугольно-нижнепермский нефтегазоносный

Мелекесский горизонт. Газонасыщенность песчаных коллекторов установлена на Елшанском и Соколовогорском месторождениях. Установленные типы залежей - пластовые сводовые. На Колотовском месторождении залежь нефтяная.

Верейский горизонт. Песчаные отложения комплекса промышленно газоносны на Елшанском месторождении. Нефтепроявления отмечались при бурении скв. №№3, 4 Пристанской площади.

Каширский горизонт. Промышленная газоносность песчаных коллекторов установлена на Елшанском месторождении.

Перспективы нефтегазоносности Александровской структуры, по аналогии с соседними Соколовогорским, Гуселским, Трофимовским, Песчано-Уметским месторождениями могут быть связаны с терригенно-карбонатными средне-верхнедевонскими (воробьевский, ардаатовский, тиманский-пашийский, петинский горизонты) и терригенными нижнекаменноугольными (алексинский горизонт) отложениями. Ожидаются залежи нефтяные и газовые, в структурном отношении в основном пластовые сводовые.

Для оценки подготовленных ресурсов по категории D0 Александровской структуры для девонских и каменноугольных отложений, в качестве аналогов использованы подсчетные параметры Гуселского, Харламовского,

Соколовогорского месторождений.

На подготовленной структуре по ОГ D_{2vr} , nD_{3sr} , nC_{1al} подсчитаны геологические и извлекаемые ресурсы по категории D_0 .

С целью подтверждения Александровского поднятия, выявления залежей нефти и газа и оценки их запасов по категориям C_1 и C_2 , рекомендуется пробурить первую поисково-оценочную скважину №1.

Скважину № 1 рекомендуется заложить в сводовой части восточной брахиантиклинали. Проектная глубина - 2050 м, проектный горизонт - воробьевский.

В процессе поисковых работ решаются следующие задачи:

- литолого-стратиграфическое расчленение разреза;
- уточнение структурных построений и геологической модели подготовленной структуры;
- выявление залежей УВ;
- изучение фильтрационно-емкостных характеристик коллекторов;
- определение эффективных нефте- и газонасыщенных толщин пластов-коллекторов,
- установление коэффициентов продуктивности скважин и их добывных возможностей;
- изучение физико-химических свойств пластовых флюидов в пластовых и поверхностных условиях;
- предварительная геометризация залежей и подсчет запасов по категориям C_2 и C_1 .

Для решения поставленных геологических задач предусматриваются:

- отбор керна, шлама, проб нефти, газа, конденсата, воды и их лабораторное изучение;
- геофизические исследования скважины и их качественная и количественная интерпретация;
- геохимические, гидродинамические, гидрогеологические и другие виды исследований в процессе бурения, опробования и испытания.

- Для качественного решения поставленных геологических задач в проектируемой поисковой скважине №1 предусматривается проведение широкого комплекса лабораторных и аналитических исследований образцов керна, проб нефти и пластовой воды.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основными перспективными отложениями на обнаружение залежей на Александровской структуре являются воробьевские, ардаатовские, тиманско-пашийские, алексинские отложения, которые перспективны на соседних месторождениях. Залежи прогнозируются пластовые сводовые, тектонически экранированные, по типу флюидов нефтяные и газовые.

С целью обнаружения залежей УВ на Александровской площади, рекомендуется заложение поисково-оценочной скважины №1, с проектной глубиной - 2050 м и проектным горизонтом – воробьевским. Для подтверждения нефтегазоносности перспективных интервалов разреза необходимо провести комплекс мероприятий, сопровождающие бурение поисково-оценочной скважины: отбор керна и шлама, ГИС, геолого-геохимический исследования, опробование, испытание и лабораторные исследования керна и пластового флюида.

Положительный результат бурения скв.№1 позволит оценить перспективы этой структуры и подсчитать запасы углеводородов по категориям C_1+C_2 .

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Габриэлян, Г.А. и др. Закономерности размещения и условия формирования залежей нефти и газа Волго-Уральской и Тимано-Печорской нефтегазоносных провинций./ Г.А. Габриэлян, М.В. Анисимова, Л.А. Климова и др. М.: Недра, 1975. – 296 с.
- 2 Ольшанский, А.С. и др. Переинтерпретация сейсморазведочных материалов прошлых лет в пределах Курдюмского лицензионного участка / А.С. Ольшанский, И.В. Истомина. ОАО «Саратовнефтегеофизика», книга 1. Текст. Саратов, 2001. - 51 с.
- 3 Гвоздецкая, В.А. Комплексная геолого-геофизическая интерпретация данных ГИРС на Усть-Курдюмском лицензионном участке в Саратовской области / В.А. Гвоздецкая. ОАО «Ставропольнефтегеофизика», Ставрополь, 2005. - 62 с.
- 4 Хусаинов, Ш.З. и др. Отчет о детализационных сейсморазведочных работах МОГТ-2D, переобработке и переинтерпретации ранее выполненных сейсмических работ в пределах Курдюмского лицензионного участка в Саратовской области./Ш.З. Хусаинов, Ж.Р. Иодис. ОАО «Ставропольнефтегеофизика», г. Ставрополь, 2006. - 388 с.
- 5 Колотухин, А.Т. и др. Волго-Уральская нефтегазоносная провинция./ А.Т.Колотухин, И.В. Орешкин, С.В. Астаркин, М.П. Логинова. ООО Изд.центр «Наука». Саратов, 2014 г. – 172 с.