

Министерство образования и науки Российской Федерации  
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 Центрально-Кожевской структуре  
(Саратовская область)  
АВТОРЕФЕРАТ  
ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ**

студента 6 курса 612 группы  
специальности 21.05.02 – Прикладная геология  
заочного отделения  
геологического факультета  
Трибунского Дениса Александровича

Научный руководитель  
кандидат геол.-мин.наук, доцент

М.П. Логинова

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

А.Д. Коробов

Саратов 2017

## Введение

В настоящее время практика геологоразведочных работ в Саратовской области сталкивается с большим количеством проблем, главной из которых является малый размер и амплитуда подготавливаемых объектов, значительно повышающих геологический и экономический риски поисково-оценочных работ. Однако такие объекты представляют собой основной источник воспроизводства базы углеводородного сырья во многих регионах Урало-Поволжья, поэтому концентрация работ по подготовке промышленных запасов должна быть сосредоточена именно на них. Одной из таких небольших структур является Центрально-Кожевская структура Кожевского лицензионного участка (ЛУ). Изучаемая структура расположена на границе Перелюбского и Ивантеевского районов Саратовской области.

Целью дипломной работы является оценка перспектив нефтегазоносности и обоснование поисково-оценочного бурения на Центрально-Кожевской структуре.

Задачи решаемые в процессе подготовки дипломной работы: сбор и анализ фактических материалов по геологическому строению и нефтегазоносности, исследование территории и соседних месторождений, оценка степени изученности, анализ структурных планов по отражающим горизонтам девона и карбона, обоснование перспектив нефтегазоносности и рекомендации на проведение поисково-оценочного бурения.

В процессе подготовки дипломной работы были использованы материалы, собранные при прохождении преддипломной практики: результаты геолого-геофизических исследований, бурения структурных и поисково-разведочных скважин соседних месторождений, материалы лабораторных исследований керна и пластовых флюидов, а так же литературные источники, содержащие сведения о геологическом строении и нефтегазоносности Центрально-Кожевской структуры и сопредельных с ней территорий.

Дипломная работа состоит из 5 глав, введение, заключение и содержит 50 страниц текста, 2 рисунков, 4 таблицы, 4 графических приложения. Список использованной литературы включает 19 наименований.

### **Основное содержание работы**

На Кожевском лицензионном участке, в пределах которого расположена Центрально-Кожевская структура, начиная с 1999 по 2011 годы проводились геолого-геофизические исследования, такие как сейсморазведка (МОГТ-2Д), электроразведка (ЗСБ), глубокое бурение.

В 2001 г. проведен площадной прогноз распространения нефтяных залежей, приуроченных к отложениям нижнего карбона и девона в пределах Черемушкинского лицензионного участка. По результатам анализа данных сейсморазведки МОГТ 2D энтропийно-энтапийным методом, дан прогноз нефтегазоносности Кустовской и Центрально-Кожевской структур.

В этом же году ОАО "Самаранефтегеофизика" проведены сейсморазведочные работы МОГТ - 2Д на Аннинской поисковой площади (Черемушкинский и Кожевской ЛУ). В результате подтверждено наличие и уточнено строение Южно-Тепловского, Кожевского, Северо-Кожевского, Центрально-Кожевского, Восточно-Черёмушкинского, Южно-Черёмушкинского, Железнодорожного, Кустовского, Аннинского поднятий. Восточно-Кожевское, Южно-Кожевское, Молодёжное, Маньковское, Дмитриевское и Гусарское поднятия, охарактеризованные редкой сетью сейсмических профилей, поэтому требуют проведения детальных работ. Южно-Тепловская, Кожевская, Центрально-Кожевская, Железнодорожная, Яружская структуры подготовлены к глубокому поисковому бурению.

В 2011 г. НВНИИГГ проведена электроразведка ЗСБ на исследуемых ЛУ с целью выявления и оконтуривания в палеозойском интервале разреза перспективных объектов и их ранжирования по очередности ввода в поисково-разведочное бурение.

В 2011 г. ОАО «Самаранефтегеофизика» проведена переобработка и переинтерпретация данных сейсморазведки МОГТ-2D в пределах Черемушкинского и Кожевского ЛУ.

В 2012 году по результатам переобработки и переинтерпретации данных сейсморазведки МОГТ-2D составлены дополнения к паспортам на следующие структуры: Молодёжная, Овчинская, Северо-Кожевская, Семькинская, Фоминская, Центрально-Кожевская, Черёмушкинская, Южно-Кожевская, Южно-Тёпловская, Юловская. Структуры подготовлены к поисково-оценочному бурению по отражающим горизонтам девона ( $D_2vb$ ,  $nD_2ar^k$ ,  $nD_3^k$ ), нижнего карбона ( $C_{1t}$ ,  $nC_{1al}$ ,  $C_{1ok}$ ), среднего карбона ( $C_2pk$ ).

В результате проведенного поисково-оценочного бурения открыты Кожевское, Северо-Кожевское, Железнодорожное, Яружское, Кустовское месторождения, что позволяет сделать вывод о том, что и Центрально-Кожевская структура, расположенная рядом с Северо-Кожевским месторождением является перспективной для поисков залежей углеводородов в девонских и каменноугольных отложениях.

В геологическом строении Центрально-Кожевской структуры принимают участие породы архейского, палеозойского, мезозойского и кайнозойского возраста.

Разрез осадочного чехла изучаемой территории имеет сложное строение, характеризуясь присутствием разнообразных литологических типов пород (терригенные, карбонатные, сульфатные, галоидные). Стратиграфически разрез не полон, в нем отмечаются многочисленные стратиграфические перерывы, обусловленные периодами отсутствия осадконакопления (эпохи размыва или неотложения осадков).

Как следует из анализа приведенного описания, в разрезе развиты породы, которые могут быть коллекторами для УВ и толщи, которые могут служить флюидоупорами в интервалах девонских и каменноугольных отложений.

Перспективы открытия залежей углеводородов на данной площади связаны со средне- и верхнедевонскими, ниже- и среднекаменноугольными

отложениями. Следовательно, породами-коллекторами могут являться песчаники и алевролиты в клинцовских, воробьевских, ардаатовских и тиманско-пашийских отложениях; известняки - в мосоловских, ардаатовских, бобриковских, тульских и прикамских отложениях. Покрышками нефтеносных отложений являются залегающие выше по разрезу глины, аргиллиты, реже алевролиты.

В региональном тектоническом плане Центрально-Кожевская структура находится в зоне сочленения Иргизского прогиба и Бузулукской впадины разделяющей южный склон Жигулевского свода и Клинцовскую вершину Пугачевского свода. [1]

Для юго-восточного склона Жигулевского свода типично грабенообразное, ступенчатое строение фундамента, осложненное разрывными нарушениями субмеридионального простирания.

Центрально-Кожевская структура представляет собой антиклинальную складку, вытянутую в юго-западном направлении. В основании структуры отмечается локальный выступ кристаллического фундамента, осложненный северо-восточной и юго-западной вершинами, оконтуренными изогипсами минус 3560 м. Северо-восточная вершина имеет размеры 3х1-2,7 км и амплитуду около 45 м, а юго-западная вершина имеет размеры 0,9х0,7 км и амплитудой около 15 м. По отражающим горизонтам девона строение практически не изменяется.

Структура по отражающему горизонту  $D_2vb$  (кровля воробьевского горизонта) представляет собой брахиантиклиналь субмеридиального простирания, осложненную куполами. Размеры куполов по изогипсе -3450 м 4,3х1,2-2,7 км, амплитуда 35 м. С северо-запада и юго-востока структура граничит с разрывными нарушениями.

Структура по отражающему горизонту  $nD_3k$  (подошва карбонатного девона) имеет унаследованный характер, но уже более выположена. Структура представлена двумя отдельными вершинами северо-восточной и юго-западной. Северо-восточная вершина осложнена двумя куполами (центральным и

северным) по изогипсе -3270 м имеет размеры 2,4x0,4-1,2 км с амплитудой 15 м, а юго-западная по изогипсе -3290 м имеет размеры 0,9x0,7 км с амплитудой 15 м. Тектонические нарушения не прослеживаются.

Структура по отражающему горизонту  $n_{C1a1}$  (подошва алексинского горизонта), еще более выполаживается и представляет собой купол северо-восточной вершины. Брахиантиклинальная складка с размерами по замыкающей изогипсе -2280 м 1,7x0,4 км с амплитудой 5 м.

В пределах Кожевского ЛУ зафиксированы локальные выступы кристаллического фундамента, из чего следует, что структурные формы осадочного чехла имеют тектоническую природу. Следует отметить закономерное снижение амплитуд структур и затухание тектонических нарушений вверх по разрезу, вплоть до значений нескольких метров, т.е. недоступных определению методами сейсморазведки.

Структура имеет унаследованный характер развития в средне-, верхнедевонских и нижнекаменноугольных отложениях строения территории.

В среднедевонских отложениях, ограниченных разрывными нарушениями в пределах Центрально-Кожевской структуры, ожидаются ловушки комбинированные, а в верхнедевонско- и нижнекаменноугольных - структурного типа.

Изучаемый ЛУ участок приурочен к Южно-Бузулукскому нефтегазоносному району (НГР) Бузулукской нефтегазоносной области (НГО) Волго-Уральской нефтегазоносной провинции (НГП) [2].

На территории Волго-Уральской нефтегазоносной провинции в осадочном чехле выделяется более 60 продуктивных пластов, объединённых в 6 основных нефтегазоносных комплексов: среднедевонско-нижнефранский преимущественно терригенный, верхнефранско-турнейский карбонатный, нижнекаменноугольный терригенно-карбонатный, среднекаменноугольный терригенно-карбонатный, верхнекаменноугольно-нижнепермский карбонатный, верхнепермский карбонатно-терригенный. Наиболее крупные залежи

нефти и газоконденсата связаны со средне-верхнедевонскими и ниже-среднекаменноугольными терригенными и карбонатными пластами [2].

По составу флюидов в области преобладают нефтяные месторождения, встречаются, но реже, газонефтяные и газоконденсатонефтяные месторождения.

На территории Самарской и Саратовской областей, на площадях прилегающих к Черемушкинскому лицензионному участку открыт ряд нефтяных и газоконденсатных месторождений (Тепловское, Даниловское, Южно-Первомайское, Западно-Степное, Крюковское, Перелюбское, Западно-Вишневское и др.). По результатам выполненного поискового бурения на территории Кожевского и Черемушкинского ЛУ на данный момент открыто 5 месторождений: Северо-Кожевское и Железнодорожное нефтяные и Кожевское, Кустовское и Яружское газоконденсатонефтяные [2].

На основе имеющихся геолого-геофизических материалов в разрезе изучаемого ЛУ прослеживаются 9 горизонтов с доказанной на соседних площадях продуктивностью. На территории Черемушкинского ЛУ, по результатам выполненных поисковых работ, установлена продуктивность следующих возрастных интервалов:  $D_{2vb}$ ,  $D_{2ar}$ ,  $D_{3карб.}$ ,  $D_{3tm-ps}$ ,  $D_{3sm-sr}$ ,  $C_{1up}$ ,  $C_{2pk}$ . При этом только воробьевские ( $D_{2vb}$ ) отложения содержат одну нефтяную и три газоконденсатных залежи. В остальных продуктивных горизонтах установлены только нефтяные залежи.

На Центрально-Кожевском участке оценка извлекаемых ресурсов категории  $C_3 (D_0)$  в том числе и  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $D_1$  представлены в таблице.

Таблица - Извлекаемые запасы и ресурсы на Центрально-Кожевском участке

	$C_1$	$C_2$	$C_3 (D_0)$	$D_1$
Нефть, млн.т	0,161	3,118	6,967	10,788
Конденсат, млн.т	0,062	0,024	0,630	0,215
Газ (своб.), млрд.м <sup>3</sup>	0,328	0,183	2,564	0,395
Газ (раств), млрд.м <sup>3</sup>	0,055	0,287	1,134	1,12
Всего, млн. ТНЭ 28,029 в т.ч.	0,606	3,612	11,259	12,518

Центрально-Кожевская структура, на которой рекомендуется поисковое бурение, относится к районам с высокой степенью геологической изученности.

Учитывая складывающуюся благоприятную ситуацию с расположенными в непосредственной близости от ЛУ уже открытыми месторождениями Самарской и Саратовской областей, данный район имеет весьма благоприятную экономическую перспективу, включая создание достаточно компактной и эффективной инфраструктуры нефте- и газодобычи.

Основными стратиграфическими интервалами для поиска залежей УВ являются средне-верхнедевонские отложения, в первую очередь воробьевские и ардаатовские.

Центрально-Кожевская структура является весьма перспективной в нефтегазоносном отношении.

С целью подтверждения наличия Центрально-Кожевской структуры, выявления залежей нефти и газа и оценки запасов по категориям  $C_1$  и  $C_2$ , рекомендуется пробурить первую поисково-оценочную скважину №1.

В процессе поисковых работ решаются следующие задачи:

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

С целью оценки перспектив нефтегазоносности и открытия месторождения УВ в пределах Центрально-Кожевской структуры в сводовой части центрального купола по отражающим горизонтам девона, который прослеживается унаследованно по всем ОГ рекомендуется заложить первую поисково-оценочную скважину № 1 на пересечении сейсмопрофилей 040326 и 039823 до вскрытия пород кристаллического фундамента. Проектная глубина скважин составляет 3590 м, проектный горизонт AR.

Геологические задачи, возлагаемые на поисково-оценочное бурение следующие [3]:

- вскрытие, опробование и испытание в поисковой скважине перспективных горизонтов;
- геохимические, гидрогеологические, гидродинамические и другие виды исследований скважины в процессе бурения, опробование и испытание;
- геофизические исследования скважин;
- отбор керна, шлама, проб воды, нефти, газа и их лабораторное изучение.

При получении промышленных притоков УВ в скважине необходимо провести пробную эксплуатацию.

## **Заключение**

На территории Кожевского лицензионного участка выявлен ряд структур перспективных в нефтегазоносном отношении. Первоочередной интерес представляет Центрально-Кожевская структура.

В пределах изучаемого участка в девонской части разреза установлены благоприятные геологические условия для открытия не только структурных ловушек, но и комбинированных.

Перспективными на исследуемой структуре являются девонские и каменноугольные отложения, которые продуктивны на сопредельных месторождениях.

Для оценки перспектив нефтегазоносности девонских и каменноугольных отложений, рекомендуется бурение первой поисково-оценочной скважины № 1 с проектной глубиной 3590 м, проектным горизонтом – AR. Для решения поставленных задач в скважинах рекомендуется провести комплекс промыслово-геофизических исследований (ГИС, отбор керна, испытание, лабораторные исследования). Положительные результаты бурения позволят открыть новое месторождение Саратовской области и увеличить запасы УВ.

### **Список использованных источников**

1. Шебалдин В.П., Тектоника Саратовской области. Саратов, ОАО «Саратовнефтегеофизика», 2008 г.
2. Колотухин А.Т., Орешкин И.В., Логинова М.П. и др. Волго-Уральская нефтегазоносная провинция. Саратов, ООО Издательский Центр «Наука», 2014 г.
3. Временное положение об этапах и стадиях геологоразведочных работ на нефть и газ. Министерство природных ресурсов РФ. Приказ №126 от 07.02.2001 г., Москва.