

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 постановки поисково-оценочного бурения на  
Добрынинской структуре  
(Самарская область)**

**АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ**

студента 6 курса 612 группы  
специальности 21.05.02- прикладная геология  
геологического факультета  
Ерофеева Сергея Сергеевича

Научный руководитель,

ассистент кафедры

\_\_\_\_\_ Р.И. Гордина

Зав. кафедрой

доктор геол.-мин.наук, профессор

\_\_\_\_\_ А.Д. Коробов

Саратов 2018 год

## **Введение**

Настоящая дипломная работа заключалась в сборе и исследовании материалов по Добрынинской структуре Елховского лицензионного участка. Основными задачами данной работы является изучение выделенных структур, выявление продуктивных объектов, уточнение перспектив нефтегазоносности, прирост запасов углеводородов Елховского лицензионного участка, определение направлений для дальнейших геологоразведочных работ в регионе. Нефтегазоносность лицензионного участка подтверждена испытаниями в колонне, проведенными в скважинах, расположенных на сопредельных территориях.

Целевое назначение дипломной работе – поиски залежей углеводородов на подготовленных к глубокому бурению структурах Елховского ЛУ в отложениях карбона, среднего и верхнего девона. Для написания данного отчета собраны материалы по Добрынинской структуре, выданы рекомендации по заложению поисковой скважины.

В административном отношении территория Елховского лицензионного участка находится в пределах Российской Федерации, Самарской области, Елховского района. Рельеф местности представляет собой всхолмленную равнину. В орографическом отношении площадь работ расположена на водоразделе рек Большой Авраль и Кондурча.

Данная дипломная работа включает 5 глав:

- 1 Геолого-геофизическая изученность
- 2 Литолого-стратиграфическая характеристика разреза.
- 3 Тектоническое строение
4. Нефтегазоносность
- 5 Обоснование постановки поисково-оценочного бурения

Дипломная работа состоит из введения, пяти глав, заключения и содержит 42 страницы текста, 6 таблиц, 4 рисунков, 5 графических приложений. Список использованной литературы включает 17 наименования.

## Основное содержание работы

Рассматриваемый район достаточно хорошо изучен различными видами геолого-геофизических исследований. На первом этапе геологических исследований в пределах Елховского лицензионного участка проводились структурно-геологическая съемка масштабов 1:50000 и 1:25000, электроразведка, гравиразведка и др. Начиная с 50-х годов проводилось структурное бурение. Этими работами установлено пологое моноклинальное погружение верхнепермских отложений в северо-западном направлении. Авралинская, Дубровская, Елховская и Западно-Булькуновская структуры подготовлены по кровле швагеринового горизонта нижней перми.

Сейсморазведкой и бурением изучаемый участок исследован неравномерно. Сейсморазведочные работы МОВ выполнялись в 1954-1955 г.г. и 1967-1970 г.г. По данным этих работ была подготовлена к поисковому бурению Никитинская структура, выявлена Дубровская структурная зона, на которой подготовлены к глубокому поисково-разведочному бурению Дубровское и Кубанское поднятия. Начиная с 1974 г., территория покрывалась сейсморазведкой МОГТ. Анализ результатов сейсморазведочных работ МОВ и МОГТ указывает на большие расхождения в структурных построениях, выполненных в разные годы.

В 60-ые годы объединение «Куйбышевнефть» приступило к поисково-разведочному бурению в южной части участка. Были открыты Авралинское (1965 г.), Елховское (1965 г.), Дубровское (1978 г.) и Западно-Булькуновское (1981 г.) месторождения нефти с залежами в терригенных отложениях девона и карбона. К 2014 году на Елховском ЛУ пробурено 18 поисковых и разведочных скважин, 6 продуктивных скважин законсервированы, остальные ликвидированы по разным причинам.

Общий метраж глубокого бурения составляет 41572 м.

В 2003 году ОАО «Самаранефтегеофизика» проведены сейсмические работы в юго-западной части Булатовского лицензионного участка, непосредственно примыкающей с севера к Елховскому участку. Полевые

исследования МОГТ проводились по 60-тикратной симметричной схеме наблюдений на базе приема 4760 м. В результате работ получены временные сейсмические разрезы удовлетворительного и хорошего качества, закартирован юго-западный борт Усть-Черемшанского прогиба, выявлены структурные зоны северо-западного простирания, перспективные на поиски углеводородов. В 2012 г. были выявлены и подготовлены сейсморазведочными работами МОГТ-3Д в пределах Елховского лицензионного участка Новодубровская и Добрынинская структуры.

Литолого-стратиграфический разрез в пределах Елховского лицензионного участка, в том числе на выявленной Добрынинской структуре, составлен по материалам работ структурного бурения на Авралинской, Ново-Буянской, Булькуновской и Южно-Авралинской площадях, а также поисково-разведочного бурения на Дубровской, Елховской, Авралинской и других структурах. Используются результаты сейсморазведочных работ. В строении осадочного чехла района проектируемых работ принимают участие отложения четвертичной, неогеновой, пермской, каменноугольной, девонской систем и бавлинской свиты нижнего рифея. Под осадочной толщей залегают породы бавлинской свиты архейского возраста.

Чередование карбонатных и терригенных пород, выпадение из разреза целых стратиграфических подразделений, наличие ряда достаточно выраженных поверхностей несогласия, образовавшихся в результате перерывов в осадконакоплении, говорит о сложном тектоническом развитии района. Вместе с тем, анализ литологических особенностей разреза, свидетельствует о наличии благоприятных условий (присутствие пластов с хорошими коллекторскими свойствами и надежных пластов-покрышек) в отложениях девона и карбона для накопления и сохранения залежей углеводородов.

В разрезе Добрынинской структуры Елховского лицензионного участка, по аналогии со смежными площадями, нефтенасыщенные породы

могут быть встречены в отложениях пашийского (пласты ДI, ДII), тиманского (пласт Дк), мендымского (ДЗbr) и бобриковский+ радаевский горизонты (пласт Б2).

В региональном тектоническом плане Елховский лицензионный участок располагается в западной части Сокской седловины, в пределах Сокско-Шешминской системы валов. Большая часть участка находится в пределах Серноводско-Абдулинского авлакогена. По отложениям нижнего карбона участок расположен на юго-западном борту Усть-Черемшанского прогиба.

Представление о тектоническом строении района дают материалы сейсморазведки МОВ и МОГТ, а также данные глубокого и структурного бурения. По данным поискового бурения кристаллический фундамент вскрыт севернее изучаемой площади на абсолютных отметках -2250-2300 м (Гимранское, Смородинское поднятия). В центральной части архейский фундамент опущен предположительно по отношению к бортам на 1,5-2,0 км. Пробуренные в осевой части Серноводско-Абдулинского авлакогена скважины №14 (Дубровская) и №1 (Елховская), пройдя соответственно 1109 и 746 метров бавлинских отложений, не встретили пород кристаллического фундамента. Предполагается, что ложе авлакогена имеет значительную расчлененность. Над грабеном сформировалась Сокско-Шешминская система дислокаций, представленная на данной площади западной частью Елховско-Боровского вала. Расположенные на нем малоамплитудные Авралинское и Елховское поднятия ограничены с юга флексуобразным перегибом амплитудой 160-180 метров. Параллельно к северу просматривается приподнятая зона с двухкупольной Дубровской структурой. На опущенном южном крыле вала, где поверхность додевонских отложений представлена архейским кристаллическим фундаментом, по данным бурения фиксируется Булькиновская структура субширотного простирания.

На структурной карте по отражающему горизонту «D<sub>3dm</sub>», приуроченному к кровле доманикового горизонта, все вышеназванные структурные элементы сохраняются, но становятся менее выразительными.

Вал представляет собой антиклинальную складку с южным погружением порядка 100 м. На его оси с запада на восток расположены Авралинское, Елховское и западная периклиналь Горькоовражного поднятия. Авралинское и Елховское поднятия небольшой амплитуды - 20 м, имеют значительные линейные размеры: 3,5х2,0 км.

Этот вал пространственно является южной границей Сокской седловины. Северный борт седловины, предположительно, осложнен Лабитовским поднятием, находящимся в Ульяновской области, Дубровским и выявленным последними сейсморазведочными работами поднятием. Они образуют валообразную структуру, которая под углом кулисообразно с северо-запада соединяется с Елховско-Боровским валом.

Более рельефной выглядит поверхность терригенных отложений нижнего карбона. Площадь с северо-запада на юго-восток пересекает юго-западный борт Усть-Черемшанского прогиба. Благодаря формированию верхнефранско-турнейских рифогенных построек на борту Усть-Черемшанского прогиба увеличилась амплитуда Авралинского поднятия до 70 м, флексурообразное погружение западной части Елховско-Боровского вала достигает 200 м. Севернее вала отделенная прогибом субширотного простирания формируется приподнятая зона, включающая Никитинскую, Дубровскую и Кубанскую структуры. На севере участка, ближе к осевой зоне прогиба, структурный план становится пологим и выявленные здесь объекты, ограничивающий с юга Елховско-Боровский вал, имеют амплитуды, не превышающие 10-15 м. Следует отметить, что в районе скважин №№8 и 9-ДУБ (отрицательные результаты бурения) существует двухкупольное Кубанское поднятие.

Вверх по разрезу (кровля верейского горизонта) происходит сглаживание структурного плана. Однако в нем, как и в структурном плане кровли швагеринского горизонта, сохраняется флексуобразный перегиб

Современное тектоническое строение региона определяется пересечением субширотной системы тектонических нарушений, которая контролирует строение бортов Серноводско-Абдулинского авлакогена и юго-западного борта Усть-Черемшанского прогиба. Такое положение участка обусловило сложный характер соотношения структурных планов, резкие вариации толщин некоторых стратиграфических подразделений и как следствие неоднозначную оценку строения локальных участков.

Основным объектом поисковых работ остается Никитинский вал и прилегающие с севера и юга территории. Недоизученность его структурным бурением и как следствие малая эффективность поисково-разведочного бурения в условиях несовпадения структурных планов перми и карбона-девона на локальных участках требует продолжения исследований его с использованием сейсморазведки 2-D и 3-D. При планировании этих работ следует помнить о возможности более сложного, тектонически нарушенного, многорядного строения осевой части Елховско-Боровского вала. Заслуживает особого внимания опущенное крыло вала. При наличии тектонического экранирования можно ожидать выявления ловушек в различных частях палеозойского разреза. Все поднятия в пределах лицензионного участка были закартированы по редкой сети профилей. В 2012 году были выполнены дополнительные сейсморазведочные работы методом 3-D.

Добрынинская структура в тектоническом отношении расположена в пределах Никитинско-Смагинского вала в северо-западе части Сокской седловины, внутри осевой части Камско-Кинельской системы прогибов. Добрынинская структура подготовлена по отражающим горизонтам:  $D_{3dm}$  (кровля доманиковского горизонта) и  $C_{1rd}$  (пласт СII) – предполагаемая кровля конуса выноса ранне-радаевского возраста. По вышележающим структурным ярусам структура не прослеживается.

По ОГ ДЗdm структура по замкнутой изогипсе минус 1975 м представляет собой куполовидное поднятие небольших размеров с амплитудой 9 м и размерами 1,1 x 1,2 км. В ее формировании проявляется северо-восточное простирание.

По ОГ С1rd структура по замкнутой изогипсе минус 1720 м представляет собой конус выноса с размерами 2,2 x 2,1 км и амплитудой 50 м. Предполагаемая залежь литологически ограничена.

Площадь Елховского лицензионного участка приурочена к Средне-Волжской нефтегазоносной области, входящей в состав Волго-Уральской нефтегазоносной провинции.

Перспективы исследуемого участка оцениваются достаточно высоко. Основным фактором, определяющим перспективность описываемой площади в нефтеносном отношении, является ее тектоника и литолого-фациальная обстановка для ряда продуктивных толщ, ее территориальная близость к уже известным нефтяным месторождениям Самарской области: Авралинскому, Дубровскому, Елховскому, Западно-Булькуновскому, Орлянскому, Радаевскому, Киселевскому, Ольховскому, Южно-Орловскому, Селитьбенскому, Студенцовскому, Моляновскому и др.

Все выявленные на настоящее время нефтяные залежи приурочены к терригенным коллекторам. Пласты-коллекторы имеют сложное строение, неоднородны, часто замещены по латерали на непроницаемые разности: пласт Дк' тиманского горизонта, пласт Д<sub>I</sub> пашийского горизонта - Елховское месторождение, пласт Б<sub>2</sub> бобриковского горизонта – Авралинское месторождение. Слабое нефтенасыщение установлено в пласте А<sub>4</sub> на Елховском месторождении. Коллекторами служат разуплотненные известняки. Признаки нефтенасыщения отмечены в пласте В<sub>1</sub> при испытании в открытом стволе на Дубровском месторождении.

Учитывая приведенные данные о региональной нефтегазоносности, общность тектонического строения и литолого-фациальной обстановки, на проектируемом объекте Добрынинской структуры потенциально

продуктивными являются отложения мендымского ( $D_3^{br}$ ), тиманского ( $D_k$ ), пашийского ( $D_I$ ,  $D_{II}$ ) горизонтов девона, радаевский ( $B_2$ ) горизонт нижнего карбона. На Добрынинской структуре ресурсы по категории  $D_0$  подсчитаны в объеме геологические – 7740 тыс. т, извлекаемые – 942 тыс. т.

Основанием для постановки поискового бурения служат кондиционные данные по подготовке к глубокому поисковому бурению. Целевое назначение поисковых работ – открытие залежей нефти в отложениях нижнего карбона и верхнего и среднего девона.

В процессе поиска предусматривается решение задачи установления факта наличия или отсутствия промышленных запасов УВ. Для оценки залежей (месторождения) должны решаться следующие вопросы:

1. Установление фазового состояния УВ и получение характеристик пластовых углеводородных систем;
2. Изучение физико-химических свойств УВ в пластовых и поверхностных условиях, определение их товарных качеств;
3. Изучение фильтрационно-емкостных характеристик коллекторов;
4. Определение эффективных толщин, значений пористости, нефтегазонасыщенности;
5. Установление коэффициентов продуктивности скважин и добычных возможностей;
6. Предварительная геометризация залежей и подсчет запасов по категориям  $C_1$  и  $C_2$ .

По результатам поисковых работ проводится систематизация геолого-геофизических материалов и составляется отчет, в случае открытия месторождения (залежей) производится оперативный подсчет геологических и извлекаемых запасов УВ.

Исходя из структурных построений, основанных на данных полученных в результате проведения сейсмологических исследований рекомендуется пробурить поисковую скважину в сводовой части структуры, в точке пересечения Line 814 и Crossline 2028 съемки 3D, с целью выявления

залежей нефти, изучения литологии и уточнения морфологических условий залегания и ФЕС продуктивных пластов. Потенциально продуктивными являются отложения мендымского ( $D_3^{br}$ ), тиманского (Дк), пашийского (Д<sub>I</sub>, Д<sub>II</sub>) горизонтов девона, радаевский ( $B_2$ ) горизонт нижнего карбона. Бурение скважины планируется провести со вскрытием ардаатовского яруса. Проектная глубина скважины 2380 м.

### **Заключение**

В геологическом строении осадочного чехла принимают участие палеозойские и мезо-кайнозойские отложения. Территория Елховского ЛУ, где расположена выявленная Добрынинская структура, сравнительно хорошо изучена различными геологическими и геофизическими методами. В 2012 г. были выявлены и подготовлены сейсморазведочными работами МОГТ-3Д в пределах Елховского лицензионного участка Новодубровская и Добрынинская структуры. Перспективы исследуемого участка оцениваются достаточно высоко. Основным фактором, определяющим перспективность описываемой площади в нефтеносном отношении, является ее тектоника и литолого-фациальная обстановка для ряда продуктивных толщ, ее территориальная близость к уже известным нефтяным месторождениям Самарской области: Авралинскому, Дубровскому, Елховскому, Западно-Булькуновскому, Орлянскому, Радаевскому, Киселевскому, Ольховскому и др.

В настоящей дипломной работе представлены структурные карты только по двум основным отражающим горизонтам Добрынинской структуры- $D_3^{dm}$  и  $C_1^{rd}$ . Приведенные графические материалы не дают полное представление о геологическом строении выявленной структуры.

В разрезе Елховского ЛУ, в том числе и на Добрынинской структуре, по аналогии со смежными площадями, нефтенасыщенные породы могут быть встречены в отложениях пашийского (пласты Д<sub>I</sub>, Д<sub>II</sub>), тиманского,

мендымского горизонтов девонского терригенного комплекса и радаевского горизонта (бобриковский пласт Б2) нижнего карбона.

Автором работы рекомендуется пробурить одну поисково-оценочную скважину, исходя из структурного фактора в пределах Добрынинской структуры. Бурение скважины планируется провести со вскрытием ардатовского яруса. Проектная глубина скважины 2380 м. Суммарные перспективные геологические ресурсы нефти категории  $D_0$  по Добрынинской структуре по всем предполагаемым продуктивным пластам могут составить 7740 тыс. т., извлекаемые – 942 тыс. т.

#### **Список использованных источников**

- 1 Сергиенко В.А. и др. Зональный проект поисков и оценки залежей нефти и газа на Елховском лицензионном участке. Лицензия СМР 13400 НР. Отчет по договору с ЗАО «Самара-Нафта» от 25.04.12 г., 119 л. текста, 10 рис., 20 табл., текст.прил. 1/22 л., граф. прил. 3/1 л.
- 2 Амбросимов И.В. Паспорт на Добрынинскую структуру, подготовленную под глубокое поисковое бурение сейсморазведкой МОГТ-3D на Елховском лицензионном участке Самарской области.
- 3 Алешина О.Б. Отчет по обработке и комплексной интерпретации сейсморазведочных данных МОГТ-3Д, ГИС и ПГИ и построение геологических моделей по месторождениям Елховского лицензионного участка и Южно-Булатовской площади Булатовского лицензионного участка Самарской области в сезоне 2010 г. Москва, ООО "Деко-геофизика", 2012.
- 4 Шашель А.Г., Папухин С.П., Марченкова Л.А. Разрывная тектоника Самарского Поволжья, геодинамическая обстановка её формирования и нефтегазоносность. Л.: Недра, 1981.
- 5 Колотухин А.Т., Орешкин И.В. Волго-Уральская нефтегазоносная провинция, Саратов, "Наука", 2014.

- 6 Методические указания по составлению геологических проектов глубокого бурения при геологоразведочных работах на нефть и газ, Роскомнедра, Геолэкспертиза, 1996.
- 7 Мухин В.М. Стадийность и основы методики поисков и разведки месторождений нефти и газа. Издательство Саратовского университета, 2008г.
- 8 Инструкция по применению классификации запасов месторождений, перспективных и прогнозных ресурсов нефти и горючих газов. ГКЗ СССР, М., 1984.
- 9 Техническая инструкция по проведению геофизических исследований и работ приборами на кабеле в нефтяных и газовых скважинах. РД 153-39.0-072-01, М.: 2002.
- 10 Инструкция по отбору, документации, обработке, хранению, сокращению и ликвидации керна скважин поискового и разведочного бурения. М., 1975.
- 11 Бузинов С.Н., Умрихин И.Д. Исследование нефтяных и газовых скважин и пластов. Москва, Недра, 1984.
- 12 Инструкция о порядке ликвидации, консервации скважин и оборудования их устьев и стволов (РД 08-492-02). М., 2003.