

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 Зеленой структуре  
(Ульяновская 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»  
Денисова Ивана Петровича

Научный руководитель  
кандидат геол.-мин. наук, доцент

М.П. Логинова

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

А.Д. Коробов

Саратов 2023

## **Введение**

В последние десятилетия в пределах Ульяновской области (центральная часть Жигулевского свода) активно ведутся геолого-разведочные работы, основной упор делается на открытие мелких и средних месторождений нефти и газа, связанных с подготовленными сейсморазведкой объектами по отражающим горизонтам нижнего и среднего карбона. Таким объектом является Зеленая структура, расположенная в пределах Радищевского лицензионного участка (ЛУ), подготовленная по результатам сейсморазведочных работ в 2011 г.

В административном отношении структура расположена в пределах Радищевского района Ульяновской области.

Цель дипломной работы – геологическое обоснование постановки поисково-оценочного бурения на Зеленой структуре.

Работа состоит из следующих частей: введение, 4 главы, заключение. Содержит 42 страницы текста, 1 рисунок, 4 таблицы, 8 графических приложений. Список использованных источников состоит из 19 наименований.

## **Основное содержание работы**

По результатам геофизических работ, выполненных ОАО «Костромагеофизика» в 2005-2009 гг. на исследуемом участке выявлены две структуры: Зеленая и Нижнемазинская перспективные для поисков залежей нефти [1]. В 2011г. Зеленая структура подготовлена к поисково-оценочному бурению по отражающим горизонтам(ОГ):  $nC_{1ml+up}$ ,  $nC_{1cr}$ ,  $nC_{1bb}$ ,  $nC_{2cm}$ ,  $nC_{2m}$ . На Нижнемазинской структуре было открыто нефтяное месторождение.

Таким образом, изученность геологического строения Ульяновского Поволжья на сегодняшний день достаточна велика. Особенно хорошо изучены такие элементы в пределах Жигулевского свода как Жигулевский, Александровский и Радищевский валы. Радищевский ЛУ, где находится Зеленая структура, расположен в Адоевском прогибе между Александровским

и Радищевским валами. Строение перспективной Зеленой структуры по результатам сейсморазведки очень близко к строению продуктивных структур Радищевского вала [2].

Учитывая сходство структурных планов с ближайшими месторождениями Радищевского вала, подготовленную к глубокому бурению Зеленую структуру можно считать перспективной для поиска залежей нефти.

Геологическое строение Радищевского участка представлено образованиями архейского возраста, перекрытыми толщей палеозойских и мезо-кайнозойских отложений.

Архейская акротема представляет собой биотит-роговообманковые и биотит-гранатовые гнейсы с силлиманитом или кордиеритом.

Породы девонской системы представлены средним отделом (живетский ярус) и верхним отделом (франский и фаменский ярусы). В нижней части разреза породы девонской системы представлены аргиллитами и алевролитами с прослоями известняков и мергелей. В верхней части разрез состоит из известняков и доломитов. Толщина 575 м.

Породы турнейского, визейского, серпуховского, башкирского, московского, гжельского и касимовского ярусов каменноугольной системы сложены в основном плотными сгустковатыми органогенно-обломочными и тонко-зернистыми известняками. Толщина 1230 м.

Пермская система представлена приуральским, биармийским и татарским отделами и сложена серыми доломитами с прослоями известняков, гипса и ангидрита. В верхней части разрез представляют глины коричневатые известковистые, алевролиты с прослоями мергелей и песчаников. Толщина 425 м.

Юрские отложения, представлены в нижней части песками и песчаниками, в верхней – глинами. Толщина 100 м.

Породы неогеновой и четвертичной представляют собой пески серые средне- и крупнозернистые, глины, суглинки. Толщина 65 м.

Исследуемый разрез усложняется наличием перерывов и несогласий. Разрез имеет в большей части карбонатный состав. В разрезе присутствуют породы-коллекторы (песчаники, известняки), так и породы-флюидоупоры (глины, более плотные карбонатные породы).

В разрезе Зеленой структуры, основные резервуары нефти по аналогии с ближайшим Нижнемазинским месторождением связаны с каменноугольными отложениями: в московском (пласт  $A_0$  — каширский горизонт), башкирском (пласт  $A_4$  — черемшанский горизонт), визейском (пласты  $B_{1-2}$  — бобриковский горизонт), турнейском (пласты  $B_{1-2}$  — кизеловский и черепетский горизонты) ярусах и пласте  $B_3$  малевско-упинских отложений.

Зеленая Структура является локальным поднятием субмеридионального простирания брахиантикальной формы. Структурное строение горизонтов каменноугольной системы на представленной территории сложнее в сравнении с нижележащими отложениями. Структура представлена двумя куполами, северо-западным и юго-восточным, практически являющимися самостоятельными поднятиями.

По отражающему горизонту  $nC_{1ml+up}$  (подошва малевско-упинских отложений) северо-западный купол Зеленой структуры оконтуренный изогипсой -1460 имеет размеры 1,2x1,5 км, амплитуда 40 м; юго-восточное поднятие куполовидной формы имеет размеры 1,0x1,2 км, амплитуда 40 м.

По отражающим горизонтам  $nC_{1cr}$  (подошва черепетских отложений),  $nC_{1bb}$  (подошва бобриковского горизонта) структурный план, размер поднятий, амплитуда Зеленой структуры меняются незначительно. По данным сейсморазведки на северо-западном куполе структуры наблюдается зона увеличенной мощности бобриковских отложений, предположительно предопределенная локальным предвизейским врезом[2].

Только по отражающему горизонту  $nC_{2cm}$  (подошва черемшанского горизонта) купола объединяются по изогипсе -1070 и усложняют структурный

нос юго-восточного простирания. Можно заметить общее выполаживание куполов.

Структурный план частично меняется по ОГ  $nC_2m$  (подошва московского яруса). Структура имеет контур по изогипсе -1000. Осложняется тремя куполами: южным, в центральной части и на северным, которые оконтурены изогипсой -990. Размеры центрального и юго-восточного поднятий уменьшаются до 0,8x1,7 км и 0,6x0,7 км соответственно, также уменьшаются и амплитуды до 20 и 10 м соответственно.

Анализ тектонического строения Зеленой структуры позволяет сделать вывод о наличии в разрезе ниже- и среднекаменноугольных отложений ловушек структурного типа. Максимальными размерами и амплитудой купола характеризуются в бобриковских отложениях.

Согласно схеме нефтегеологического районирования изучаемая территория располагается в пределах Жигулевско-Пугачевского нефтегазоносного района Средневожской нефтегазоносной области Волго-Уральской нефтегазоносной провинции [3],

К наиболее важным нефтегазоносным комплексам этого нефтегазоносного района относят [4]:

- 1) (эмско-)эйфельско-нижнефранский терригенный
- 2) нижневизейский терригенный
- 3) средне-верхнекаменноугольный карбонатный

Поскольку бурением Зеленая структура не изучена, то характеристика перспектив нефтегазоносности приводится по аналогии с рядом расположенным Нижнемазинским месторождением.

Нижнемазинское месторождение – многопластовое с этажом нефтеносности превышающим 500м. Промышленная нефтеносность установлена в каменноугольных отложениях: пласт  $A_0$  —каширский горизонт московского яруса, пласт  $A_4$  - черемшанский горизонт башкирского яруса, пласты  $B_{1-2}$  — бобриковский горизонт визейского яруса, пласты  $B_{1-2}$  кизеловский и черепетский горизонты и пласт  $B_3$  малевско-упинских

отложений турнейского яруса. На Зеленой структуре ожидается выявление залежей УВ в пластах  $A_0$ ,  $A_4$ ,  $B_{1-2}$ ,  $B_{1-2}$ ,  $B_3$  благодаря проведенному анализу тектонического строения, нефтегазоносности ближайших месторождений и литологического состава пород.

В целом по всем возможно продуктивным пластам, подготовленные ресурсы категории  $D_0$  северо-восточного купола составляют 4409/1503 тыс т (геологические/извлекаемые).

В пределах юго-западного купола подготовленные ресурсы категории  $D_0$  подсчитаны в объеме 3007/1010 тыс т (геологические/извлекаемые).

В общем по Зеленой структуре подготовленные ресурсы категории  $D_0$  составляют 7416/2513 тыс т (геологические/извлекаемые) [5].

Приведенные величины свидетельствуют о возможности открытия мелкого по запасам месторождения нефти.

Цель поисково-оценочного бурения – возможное открытие залежей нефти на Зеленой структуре.

Основными задачами являются:

1. Подтверждение модели строения Зеленой структуры в отложениях нижнего и среднего карбона;
2. Определение фильтрационно-емкостных свойств пластов-коллекторов;
3. Определение эффективных нефтенасыщенных толщин;
4. Возможное вскрытие ВНК и предварительная геометризация залежей;
5. Перевод ресурсов категории  $D_0$  в запасы по категориям  $C_1+C_2$ .

Для подтверждения перспектив нефтегазоносности и выявления залежей нефти рекомендуется заложение 2-х поисково-оценочных скважин. Основой для выбора местоположения проектных скважин является

структурная карта по отражающему горизонту  $n_{C1bb}$ , как основному перспективному объекту. Первой следует заложить поисково-оценочную скважину №1-ПО в сводовой части северо-западного купола структуры, проектная глубина- 1640м. Заложение скважины №2-ПО предлагается в сводовой части юго-восточного купола Зеленой структуры, проектная глубина- 1640м. Проектный горизонт обеих скважин- фаменский. Характеристики скважины №2-ПО могут изменяться в ходе бурения скважины №1-ПО.

Требуется провести следующий комплекс геолого-геофизических исследований скважин[2]:

1. Для того чтобы изучить литологическую характеристику и физические свойства пластов-коллекторов, уточнить стратиграфические границы, возможное положение ВНК, определить эффективные нефтенасыщенные толщины, также чтобы изучить подсчетные параметры в лаборатории рекомендуется отбор керна.

2. Отбор шлама производится с глубины равной абсолютной отметке устья скважины через каждые 5 м проходки, в перспективных интервалах – через 1 м.

3. Проведение полного комплекса ГИС в процессе бурения позволит выделить границы продуктивных коллекторов, оценить их ФЕС, рекомендовать интервалы испытания и опробования.

Расчленение разреза скважины непосредственно по результатам каротажных исследований производится на основе связей между литологией пород и физическими параметрами среды.

4. Геолого-технологические исследования (ГТИ). Контроль над технологией строительства скважин с регистрацией прямых признаков нефтегазоносности осуществляется станцией ГТИ.

5. При подтверждении продуктивности вскрытых отложений керном, шламом, геолого-технологическими исследованиями, в процессе бурения

планируется производить испытание предполагаемых продуктивных пластов при помощи пластоиспытателей на бурильных трубах.

Интервалы испытания в открытом стволе уточняются по данным анализа кернового материала, шлама, оперативной интерпретации ГИС и ГТИ.

При получении промышленных притоков нефти в эксплуатационной колонне предусмотрено выполнение комплексных гидродинамических исследований.

6. Для получения подсчетных параметров, соответствующих геологическим задачам проектируемых работ планируется проведение лабораторных исследований керна, шлама и пластовых флюидов. Образцы керна всех литологических разностей направляются на палеонтологический, петрографический, химический, рентгено-структурный анализы и на определение коллекторских (физических) свойств, предусмотрено определение карбонатности. Карбонатные породы и аргиллиты будут подвергнуты микрофаунистическим и палинологическим исследованиям, а терригенные минералогическим. При обнаружении в керне фаунистических остатков удовлетворительной сохранности предусматривается определение микрофауны. Для определения величины насыщенности, состава газов и нефтей исследуются газо- и нефтенасыщенные породы, законсервированные после подъема керна.

Указанный комплекс работ позволит уточнить строение перспективных отложений, получить объем информации, необходимой для оценки запасов нефти возможных залежей и дальнейшего изучения месторождения для подготовки к разработке.

### **Заключение**

Проанализировав имеющийся геолого-геофизический материал можно говорить, что Зеленая структура подготовлена к поисково-оценочному бурению по отражающим горизонтам нижнего и среднего карбона и является перспективной. Опираясь на анализ материалов бурения и испытания

поисковых и разведочных скважин Нижнемазинского месторождения и по результатам сейсморазведочных работ охарактеризованы структурные планы по ОГ ниже- и среднекаменноугольных отложений, охарактеризованы резервуары, с которыми связаны предполагаемые залежи УВ на Зеленой структуре.

Для подтверждения нахождения залежей в ниже- и среднекаменноугольных отложениях планируются заложить поисково-оценочные скважины №1-ПО и №2-ПО.

Бурение рекомендованных скважин поможет подтвердить наличие залежей нефти, установить внешнюю границу двухкупольных залежей и определить положение ВНК, перевести подготовленные ресурсы категории  $D_0$  в запасы категорий  $C_1+C_2$  и открыть мелкое по запасам месторождение.

В случае получения промышленных притоков углеводородов из перспективных пластов  $A_0$ ,  $A_4$ ,  $B_{1-2}$ ,  $B_{1-2}$ ,  $B_3$  рекомендуемые поисково-оценочные скважины можно перевести в разряд эксплуатационных.

#### **Список использованных источников**

1. Засыпкин, Л.А., Сапрыкин, Э.В., Телегин, В.М. Паспорт на Зеленую структуру, подготовленную к глубокому бурению на нефть и газ. ОАО «Костромагеофизика». Кострома, 2011 г. 101 с.
2. Мартынов, Л.И. и др. Отчет о результатах сейсмических работ МОГТ 20 на Радищевской площади в Ульяновской области в 2005 — 2009 гг. ОАО «Костромагеофизика», 2009 г. 62 с.
3. Колотухин, А.Т. Орешкин, И.В. Логинова, М.П. Волго-Уральская нефтегазоносная провинция. Изд-во Саратовского ун-та, 2013г. 172 с.
4. Клещев, К.А., Шеин, В.С. Нефтяные и газовые месторождения России: Справочник в двух томах. Книга первая – европейская часть России- М.: ВНИГРИ, 2010. – 832 с.

5. Вендельштейн, Б. Ю., Козяра, В.Ф., Яценко, Г.Г. Методические рекомендации по определению подсчетных параметров залежей нефти и газа по материалам геофизических исследований скважин с привлечением результатов анализов кернa, опробований и испытаний продуктивных пластов. 251 с.