

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 Автодорожной структуре  
(Ульяновская область)**

Автореферат дипломной работы

студента 5 курса 551 группы  
специальности 21.05.02 прикладная геология  
геологического факультета  
Мурадалиева Магомеда Гашимовича

Научный руководитель  
кандидат геол.-мин.наук, доцент \_\_\_\_\_ М.П.Логинова

Зав. кафедрой  
доктор геол.-мин.наук, профессор \_\_\_\_\_ А.Д.Коробов

Саратов 2018

## Введение

Показатель изученности нефтегазоносных провинций России в том числе и Волго-Уральской достиг высокой степени. Крупные и большинство средних по запасам месторождений уже открыты. Поэтому в настоящее время в этих районах при нефтегазопоисковых работах основной упор делается на открытие мелких месторождений нефти и газа. Это характерно и для территории Ульяновской области. Одним из таких объектов является Автодорожная структура. Она подготовлена к глубокому поисковому бурению в 2017 г.в пределах Ульяновской области Радужногои Уткинского лицензионных участков (ЛУ).

Автодорожная структура является перспективным объектом для открытия нового месторождения нефти.

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

Для достижения поставленной цели было сделано следующее:

- собран и проанализирован геолого-геофизический материал, характеризующий геологическое строение Автодорожной структуры
- изучена нефтегазоносность соседних месторождений с целью обоснования перспектив нефтегазоносности Автодорожной структуры
- были дополнены литолого-стратиграфический разрез в соответствии с региональной стратиграфической схемой Восточно-Европейской платформы 2006 г. и временной разрез по профилю 299-16-19.
- сделаны рекомендации на проведение поисково-оценочного бурения на исследуемой площади.

Материалы для дипломной работы были предоставлены Нижне-Волжским научно-исследовательским институтом геологии и геофизики.

Дипломная работа состоит из 4 глав и подразделов, введения, заключения; содержит 41 страницу текста, 3 рисунка, 3 таблицы, 9 графических приложений. Список использованной литературы включает 12 наименований.

## Основное содержание работы

Исследуемая территория, начиная с прошлого века, изучалась различными видами геолого-геофизических исследований.

С середины 30-х годов прошлого века на территории Мелекесского района Ульяновской области проводились средне- и крупномасштабные геолого-структурные съемки.

В 50-е годы прошлого века территория Ульяновской области была покрыта гравиметрической съемкой масштаба 1:200000.

С 1978 г. начали проводиться детальные высокоточные гравиметрические работы масштаба 1:25000 и 1:50000 с целью выявления зон и участков развития рифогенных структур.

Электроразведочные работы проводились с 1947 г.: методом ВЭЗ – с 1947 по 1953 гг., методами ЗСП и МТЗ – с 1963 г.

Сейсморазведочные работы в регионе проводились с 1959 г., а с 1972 г. сейсморазведочные работы методом ОГТ были выполнены Костромской геофизической экспедицией.

В 2016 г. ПФ «Костроманефтегеофизика» выполнил работы по переинтерпретации и обобщению материалов ранее проведенной сейсморазведки МОГТ 2D/3D на Восточно-Берлинском, Радужном и Уткинском лицензионных участках Ульяновской области.

В соответствии с геологическим заданием были составлены сводные структурные карты по отражающим горизонтам:  $C_{2vr}$ ,  $C_{2b}$ ,  $C_{1t}$ ,  $C_{1tl}$  и  $D_{3tm}$  в масштабе 1:25 000.[1].

Были обобщены и проанализированы результаты бурения 145 скважин, из которых 34 структурных и 115 глубоких. В результате анализа глубокого бурения были составлены корреляционные схемы по четырем линиям, проходящим через разбуренные объекты и включающие в себя 28 глубоких скважин.

В контуре структуры обработано 5,6 пог.км полевого материала, плотность сейсмических профилей МОГТ-2D в пределах подготовленной структуры составила 2,92-2,96 пог.км/ км<sup>2</sup>, что соответствует высокой степени надежности структурной модели.

Таким образом, по отражающим горизонтам C<sub>2vr</sub>, C<sub>2b</sub>, C<sub>1t</sub>, C<sub>1tl</sub> и D<sub>3tm</sub>, Автодорожная структура подготовлена к поисково-оценочному бурению: на нее составлен паспорт и оценены подготовленные ресурсы по категории D<sub>0</sub> [2].

В геологическом строении Автодорожной структуры участвуют породы фундамента и осадочного чехла. Описание разреза приводиться по материалам бурения структурных и глубоких скважин в пределах Радужного и Уткинского лицензионных участков, с использованием результатов изучения шлама, керна, ГИС.

Кристаллический фундамент архейского возраста.

В осадочном комплексе принимают участие отложения девонского, каменноугольного, пермского, юрского, неогенового и четвертичного возраста. Девонские (мощностью 740 м) и каменноугольные (мощность 1159 м) отложения представлены преимущественно карбонатным составом, отмечается неравномерное переслаивание терригенных пород (глин, алевролитов и песчаника). Пермская система (мощность 280 м) представлена сульфатно-терригенно-карбонатными породами. Юрские (мощность 60 м), неогеновые и четвертичные (общая мощность 6 м) представлены терригенным составом. Мощность разреза в целом предполагается более 2800 м. В разрезе отмечаются перерывы в осадконакоплении; отсутствуют отложения кембрийской, ордовикской, силурийской триасовой, меловой, палеогеновой систем, а также более мелких стратонов (ярусы и горизонты)

Основными перспективными в нефтегазоносном отношении являются ниже-среднекаменноугольные отложения. Коллекторы в каменноугольной части разреза представлены карбонатным (турнейский, башкирский ярусы) и

терригенным (бобриковский, верейский горизонты) составом. Флюидоупорами в каменноугольных отложениях являются пачки глин.

В тектоническом отношении Автодорожная структура расположена в пределах Черемшано-Прикамского прогиба, осложняющего юго-восточную часть Мелекесской впадины.

Мелекесская впадина по кровле фундамента имеет округлую форму, слегка вытянутую в северо-восточном направлении. Северная граница впадины проходит в месте ее сужения между Токмовским и Татарским сводами. Южная граница проходит по северному крылу Жигулевского вала по линии разлома фундамента. На юго-востоке Мелекесская впадина сочленяется с Бузулукской впадиной. Западная граница впадины условно проводится в полосе резкого погружения фундамента от Токмовского свода. Восточный борт Мелекесской впадины пологий и проводится условно по восточному борту Усть-Черемшанского прогиба. В северной части впадины глубина залегания фундамента составляет 1900-2000 м и увеличивается на юго-восток до 2500-2600 м. Фундамент разбит серией разломов на блоки, что явилось основанием для выделения Ульяновской межблоковой мобильной зоны, которая разделяет Токмовский, Жигулевский, Пугачевский и Татарский своды. В юго-восточной части Ульяновской межблоковой мобильной зоны выделяется узкий глубокий прогиб фундамента, заполненный рифейскими образованиями – Серноводско-Абдулинский прогиб. На современной тектонической схеме западному окончанию прогиба соответствует Сокская седловина, в пределах которого глубина залегания фундамента превышает 3000 м [3, 4].

Структурный план поверхности фундамента в целом наследуется терригенными отложениями рифея и среднего девона. По верхнедевонским и нижнекаменноугольным отложениям структурный план меняется. Это связано с изменением мощности этих отложений в пределах Усть-Черемшанского прогиба, который входит в Камско-Кинельскую систему прогибов (ККСП).

Прогиб имеет северо-западную ориентацию и представляет собой внутриформационную структуру, морфологически выраженную по верхнедевонским и нижнекаменноугольным (до тульского горизонта) отложениям. По выше- и нижележащим отложениям структурно-седиментационные элементы прогиба не выделяются.

В пределах Усть-Черемшанского прогиба выделяется несколько структурно-фациальных зон: осевая, внутренняя бортовая, внешняя бортовая и сводовая. Они отличаются друг от друга типами разрезов и условиями формирования верхнедевонско-нижнекаменноугольных отложений. Внешняя бортовая зона наиболее изучена. Для нее характерны максимальная мощность (до 700 м) карбонатного комплекса и рифогенный характер фаций верхнего девона–нижнего карбона. Поверхность турнейских отложений повсеместно размыта и часто пересекается речной сетью визейского времени.

Таким образом, на изучаемой территории основным очагом генерации нефти была Мелекесская впадина, а еще точнее — осложняющий ее Усть-Черемшанский прогиб (внутриформационная впадина) Камско-Кинельской системы прогибов. Взаимное наложение или пересечение этих двух структур привело к образованию своеобразной узловой структуры первого порядка, которая и оказалась впоследствии главным очагом генерации углеводородов. Сформировавшиеся нефтяные флюиды по восстанию пластов мигрировали в ловушки нефти. Структуры облекания позднедевонско-турнейских органогенно-карбонатных построек бортовых зон Камско-Кинельской системы впадин оказались практически рядом с очагом генерации углеводородов. [5]

В процессе интерпретации сейсмических материалов по строению Автодорожной структуры осуществлялась коррекция опорных отражающих горизонтов со стратиграфическим разбивками глубоких скважин №34 Восточно-Берлинская и №15 Большеавралинская.

Были прокоррелированы следующие отражающие горизонты:

$R_2kz$  – приурочен к кровле казанских отложений;

- $C_{2vr}$  – приурочен к кровле верейских отложений;
- $C_{2b}$  – приурочен к кровле башкирских отложений;
- $C_{1tl}$  - приурочен к кровле тульских отложений;
- $C_{1t}$  - приурочен к кровле турнейских отложений;
- $D_{3tm}$  – приурочен к кровле тиманских отложений;

По отражающему горизонту  $D_{3tm}$  полевая структура представляет собой брахиантклиналиную складку субмеридионального простирания, в пределах замкнутой изогипсы -2150 м размеры составляют 2,50 x 1,0 км, амплитуда 15 м. Западное крыло структуры крутое, восточное пологое. Южная периклиналь вытянута на запад. Структурные планы отражающих горизонтов от  $D_{3tm}$  до  $C_{2vr}$  в основном совпадают. По отражающему горизонту  $C_{1tl}$  южная периклиналь еще более вытянута в юго-западном направлении. По отражающему горизонту  $P_{2kz}$  на месте структуры отмечается погружающаяся на запад моноклиналь от абсолютной отметки -200 м до абсолютной отметки -220 м.

Согласно схеме нефтегазогеологического районирования Автодорожная структура относится к Мелекесскому нефтегазоносному району Мелекесской (Мелекесско-Абдулинской) области Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. Продуктивны в Мелекесской НГО верхнедевонские, ниже- и среднекаменноугольные отложения, но большая часть залежей связана с нижним и средним карбоном

В Мелекесско-Абдулинской НГО выделяются самостоятельные зоны нефтегазонакопления. Радужный лицензионный участок относится к Восточно-Зимницкой зоне нефтегазонакопления (ЗНГН). К этой зоне приурочен целый ряд месторождений (Кудряшовское и др.).

В Зимницкой ЗНГН находятся Восточно-Бирлинский, Уткинский ЛУ. В пределах Зимницкой ЗНГН открыты Филипповское, Южно-Филипповское, Уткинское и др. месторождения.

Исходя из литологической характеристики разреза, распределения нефтяных залежей и нефтепроявлений в разрезе в указанных ЗНГН выделяются четыре нефтегазоносных комплекса (НГК):

- эйфельско-нижнефранский терригенный;
- среднефранско-турнейский карбонатный;
- нижнекаменноугольный (нижневизейско-тульский) терригенный;
- ниже-среднекаменноугольный (окско-среднекаменноугольный)

терригенно-карбонатный.

Залежи на Автодорожной структуре прогнозируются в пласте В1 турнейских, пласте Б2 бобриковских, пласте А4 башкирских и пластах А3, А2 верейских отложений нижнего и среднего карбона.

Для прогнозируемых залежи в турнейских отложениях в качестве эталонного принято Равнинное нефтяное месторождение, которое располагается в 7 км на северо-запад от структуры. На месторождении установлена продуктивность пласта А4 башкирского, пласта Б2 бобриковского и пласта В1 турнейском возраста.

Для прогнозируемых залежей в пластах Б2 бобриковского горизонта, А4 башкирского яруса, А3, А2 верейского горизонта в качестве эталонного принято Мордовоозерское нефтяное месторождение, которое располагается в 2 км на северо-восток от структуры.

Возможно выявление залежи и в пласте D<sub>0</sub> тиманского горизонта.

На Автодорожной структуре предполагаются пластовые сводовые залежи нефти. Подготовленные ресурсы нефти по категории D<sub>0</sub> составляют: геологические – 4316,7 тыс. т, извлекаемые – 1366 тыс. т.

Основные перспективы нефтегазоносности на Автодорожной структуре связаны с ниже- среднекаменноугольными отложениями, но необходимо оценить перспективность нижнефранских отложений (пласта D<sub>0</sub> тиманского горизонта) который продуктивен на соседнем Лабитовском месторождении.



Обоснованием постановки поисково-оценочного бурения на Автодорожной структуре служат:

- подготовленность Автодорожной структуры к глубокому бурению по ОГ D<sub>3tm</sub>, C<sub>1t</sub>, C<sub>1tl</sub>, C<sub>2b</sub>, C<sub>2vr</sub>.

- наличие и достаточная толщина возможно нефтегазоносных перспективных отложений (бобриковских, тульских, верейских, башкирских);

- присутствие в разрезе перспективных отложений пород-коллекторов и флюидоупоров, сочетание которых образует природные резервуары УВ в отложениях;

- Автодорожная структура выявлена и подготовлена в пределах Восточно-Зимницкой и Зимницкой зон нефтегазонакопления где в перспективных отложениях установлены залежи нефти.

С целью подтверждения нефтегазоносности Автодорожной структуры и открытия месторождения рекомендуется заложение поисково-оценочной скважины № 1-ПО в своде структуры на пересечении профиля 299-16-19и 299-17-07. Проектная глубина скважины – 2230 м, проектный горизонт – пашийский.

Геологические задачи, решаемые скважины 1-ПО следующие:

- вскрытие основных перспективных (турнейского, башкирского ярусов и бобриковского, верейского горизонтов) и возможно нефтегазоносных (тиманского горизонта) интервалов;

- подтверждение геологической модели строения структуры;

- определение емкостно-фильтрационных свойств пород-коллекторов;

- определение эффективных нефтегазонасыщенных толщин;

- испытание и опробование перспективных интервалов разреза;

- возможное выявление ВНК и геометризация залежей;

- оценка добывных возможностей залежей (в случае получения промышленных притоков УВ);

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

- подсчет запасов нефти категорий  $C_1+C_2$ ;

- предварительная геолого-экономическая оценка выявленного месторождения;

- обоснование необходимости продолжения разведочных работ.

Для решения поставленных геологических задач предусматриваются:

- отбор керна, шлама, проб пластовых флюидов и их лабораторное изучение;

- геофизические исследования скважины и их качественная и количественная интерпретация;

- геохимические, гидродинамические, гидрогеологические и другие виды исследований скважины в процессе бурения, опробования и испытания.

Комплекс ГИС рекомендуется в соответствии с «Правилами геофизических исследований и работ в нефтяных и газовых скважин» и определяется необходимостью решения задач по литологическому расчленению разреза, выделению коллекторов, определению их емкостно-фильтрационных свойств и насыщения, уточнению геологической модели объекта, подсчету запасов УВ, оценки технического состояния скважины в процессе строительства[6].

## Заключение

В дипломной работе проанализирован имеющийся геолого-геофизический материал по строению Автодорожной структуры и соседних Равнинного, Мордовоозерского, Радужного и Уткинского месторождений Ульяновской области с целью изучения геологического строения, оценки перспектив нефтегазоносности Автодорожной структуры и обоснования рекомендаций на поисково-оценочное бурение.

Наиболее вероятно открытие залежей нефти в турнейском и башкирском ярусах, бобриковском и верейском горизонтах нижнего и среднего карбона. Сходные отложения продуктивны на Мордовоозерском, Равнинном и других эталонных месторождений. Возможно выявление залежи и в пласте  $D_0$  тиманского горизонта (как на Лабитовском месторождении). На основе выполненного анализа даны рекомендации на заложение первой поисково-оценочной скважины с проектной глубиной 2230 м, проектный горизонт - пашийский.

Положительные результаты бурения скважины 1-ПО дадут возможность оценить размеры и геометрическую форму залежей. Опробование позволит охарактеризовать физико-химические свойства пластовых флюидов в поверхностных и пластовых условиях, возможно установить положение межфлюидальных контактов, гидродинамическую характеристику пластов-коллекторов, а материалы ГИС вместе с лабораторным изучением керна - фильтрационно-емкостные свойства коллекторов и их насыщенность.

По результатам поисково-оценочного бурения, в случае получения промышленных притоков, будет произведена оценка запасов промышленных категорий  $C_1+C_2$ , определены типы выявленных залежей, их промышленная значимость, необходимость проведения доразведки, а также корректировка и определение направлений дальнейших поисковых и разведочных работ в данном районе.

### Список использованных источников

1. Мартынов Л.Н. и др. Результаты переинтерпретации и обобщения материалов ранее проведенных сейсморазведочных работ МОГТ 2D/3D на Восточно-Бирлинском, Радужном и Уткинском лицензионных участках Ульяновской области в 2016.
2. Методические рекомендации по применению классификации запасов и ресурсов нефти и горючих газов, МПРЭ, Москва, 2016.
3. Паспорт на Автодорожную структуру, подготовленную к поисково-оценочному бурению на нефть на Уткинском и Радужном лицензионных участках (Ульяновская область) Лицензия УЛН № 09164 и № 09163. Саратов – 2017.
4. Колотухин А.Т., Орешкин И.В., Астаркин С.В., Логинова М.П. Волго-уральская нефтегазоносная провинция. Саратов, ООО «Издательский центр Наука» 2010.
5. Горюнова Л. Ф. Особенности строения и оценки перспектив нефтегазоносности верхнедевонско-нижнекаменноугольного нефтегазоносного комплекса Мелекесской впадины. Автореферат. Москва 2009.
6. Правила геофизических исследований и работ в нефтяных и газовых скважинах: Министерство топлива и энергетики Российской Федерации и Министерство природных ресурсов Российской Федерации 28.12 99.