

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 Южно-Майской структуре  
(Саратовская область)**

**АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ**

студентки 5 курса, 551 группы  
специальности: 21.05.02 – прикладная геология  
геологического факультета  
Скворцовой Александры Владиславовны

Научный руководитель  
доцент, кандидат геол.-мин. наук

\_\_\_\_\_

Л.А. Коробова

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

\_\_\_\_\_

подпись, дата

А.Д. Коробов

Саратов 2018

## Введение

Саратовская область - один из старейших нефтегазодобывающих регионов России. Сейчас нефтегазодобыча в основном базируется на эксплуатации мелких месторождений, которые на сегодняшний день находятся на завершающей стадии разработки с большим коэффициентом обводнённости и малыми дебитами нефти в скважинах. Эксплуатация действующих месторождений находится на стадии истощения запасов. Одним из направлений геологоразведочных работ на территории Саратовской области является поиск новых месторождений УВ. Для поддержания добычи УВ на определенном уровне, необходимо наращивать запасы за счет доразведки старых месторождений и открытия новых, в основном мелких месторождений.

Велика вероятность открытия месторождения на рассматриваемом в данной дипломной работе объекте – Южной-Майской структуре, которая находится на Майском лицензионном участке, расположенном на юго-западном склоне Бузулукской впадины Волго-Уральской антеклизы, в Перелюбском районе Саратовской области.

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

Для достижения поставленной цели, необходимо решение следующих задач:

1. Провести сбор, изучение геологического и геофизического материалов, характеризующих геологическое строение и перспективы нефтегазоносности Южно-Майской структуры;
2. Обосновать перспективность Южно-Майской структуры на обнаружение залежей УВ в отложениях девонской и каменноугольной систем;
3. Составить проектный литолого-стратиграфический разрез на Южно-Майскую структуру на основе сводного литолого-стратиграфического разреза Майского ЛУ и данных сейсморазведки МОГТ-2D, 3D;

4. Обосновать местоположение поисково-оценочной скважины, её проектную глубину, проектный горизонт и комплекс геолого-геофизических и других исследований в ней.

Материалы по геологическому строению и нефтегазоносности участка были собраны в период прохождения производственной практики.

По аналогии с близлежащими месторождениями перспективными на Южно-Майской структуре являются средне-верхнедевонские и нижне-среднекаменноугольные отложения.

Дипломная работа состоит из введения, 5 глав, заключения и содержит 52 страницы текста, 3 таблицы, 3 рисунка, 3 графических приложения. Список использованных источников включает 14 наименований.

### **Основное содержание работы**

Южно-Майская структура была выявлена в 1987 году организацией СГЭ НВНИИГГ в результате проведения сейсморазведки ОГТ.

В 1991 году структура была включена в фонд подготовленных структур. Южно-Майская структура была подготовлена по следующим отражающим горизонтам:  $pC_2ks$ ,  $pC_2mk-vr$ ,  $C_1ok$ ,  $C_1bb$ ,  $C_1t$ ,  $pD_3fm$ ,  $D_3vr$ ,  $D_3ps-tm$ ,  $D_2ml$ ,  $D_2ar$ ,  $D_2vb$ ,  $D_2cja$ ,  $D_2ms$ ,  $D_2bs$ ,  $\Phi$ .

В 2001 г. Саратовской геофизической экспедицией (МПП РФ) проводится сейсморазведка МОГТ-2D. В результате подготовлены изменения к ранее выданному паспорту на Южно-Майскую структуру.

2009 г - ОАО «Саратовнефтегеофизика» - сейсморазведочные работы МОГТ-2D, 360 пог.км. Уточнено строение участка. Подготовлены изменения к паспорту на Южно-Майскую структуру [1].

В 2014-2016 годах в северо-западной части Майского участка силами ОАО «ОГЭ» была отработана полноазимутальная сейсмическая съемка МОГТ-3D в объеме 140 кв. км. и детализационные профили 2D протяженностью 48 пог.км, проходящие через Майскую и Южно-Майскую структуры, с целью уточнения точек заложения поисковых скважин и поиска новых объектов. Детальные работы по обработке и геологической

интерпретации материалов сейсморазведки МОГТ-2D/3D, включая переобработку 302 пог.км профилей прошлых лет, проводились компанией ООО «ЛАРГЕО» [2].

В результате выполненных исследований сформирована современная сейсмогеологическая модель строения Майского ЛУ. Подтверждено наличие и уточнено строение структуры, выделенной по отражающим горизонтам среднего и верхнего девона, нижнего и среднего карбона.

В геологическом строении Южно-Майской структуры принимают участие породы фундамента и отложения осадочного чехла. Основанием для составления проектного литолого-стратиграфического разреза на Южно-Майскую структуру являются данные сейсморазведки и сводного разреза на Майский ЛУ, который в свою очередь был построен на основании данных, полученных при бурении скважин на соседних территориях - Разумовской, Западно-Вишневской, Перелюбской.

Кристаллический фундамент представлен интенсивно метаморфизованными толщами архея – нижнего протерозоя. Осадочная толща на Южно-Майской структуре представлена породами палеозоя (девон, карбон, пермь), мезозоя (юра) и кайнозоя (неоген, четвертичная система).

Палеозойская эратемана данной территории представлена отложениями девонской, каменноугольной и пермской систем. Отложения комплекса представлены, в основном, песчаниками, алевролитами, аргиллитами, известняками и доломитами, также присутствуют прослои ангидритов, выделяется мощная толща кунгурских эвапоритов.

Мезозойская эратема представлена незначительной толщиной юрских отложений (20 м) терригенного состава.

Кайнозойская эратема в пределах изучаемой территории представлена неогеновой и четвертичной системами. Отложения систем терригенного состава – глины, пески, песчаники, алевролиты, суглинки.

Мощность осадочного чехла на Южно-Майской структуре составляет около 4 800м. В разрезе ожидается чередование терригенных и карбонатных

комплексов пород, а также выделяется мощная толща кунгурских эвапоритов. Разрез преимущественно карбонатный. В результате перерывов в осадконакоплении из разреза выпадают отложения палеогена, мела, большей части юры и триаса. В среднем и верхнем девоне, нижнем и среднем карбоне были благоприятные условия для формирования будущих природных резервуаров.

Территория Майского лицензионного участка в тектоническом отношении расположена на юго-западе Бузулукской впадины, где она граничит с Пугачёвским сводом и Прикаспийской впадиной. Основным структурно-тектоническим элементом третьего порядка в этой части юго-запада Бузулукской впадины является Камелик-Чаганская система дислокаций, отделённая от Прикаспийской впадины Перелюбско-Рубеженско-Уральским прогибом. Участок большей своей частью расположен в пределах Камелик-Чаганской системы дислокаций, и лишь на юго-востоке заходит в пределы Перелюбско-Рубеженско-Уральского прогиба.

Такая тектоническая приуроченность площади предопределяет основные особенности её геологического строения и истории формирования, как части юго-запада Бузулукской впадины.

Бузулукская впадина зародилась в начале девонского периода в результате обширного прогибания земной коры на юго-востоке Восточно-Европейской платформы, с которым связывалась раннедевонская трансгрессия моря. В конце франского века активизировался тектогенез, (на фоне продолжающегося погружения Прикаспийской впадины) в результате чего на юге Бузулукской впадины формируется дизъюнктивная ступенчато-блоковая тектоника [3].

Основным структурным элементом южной части Бузулукской впадины является Камелик-Чаганская система дислокаций, протягивающаяся с востока на запад через Оренбургскую, Самарскую и Саратовскую области и характеризующаяся сильной тектонической раздробленностью фундамента и

терригенной толщи девона на множество протяженных структурно-блоковых ступеней и их систем. К наиболее выраженным ступеням относятся Зайкинская, Мирошкинская, Западно-Щучкинская и Денисовская, к которой приурочена Южно-Майская структура [3].

Разнонаправленная миграция блоков кристаллического фундамента составила каркас – структурный рисунок, определяющий пространственное распределение локальных объектов девонского терригенно-карбонатного комплекса и другие особенности, с которыми связаны перспективы нефтегазоносности. Поверхность ступеней наклонена с юга на север, амплитуда составляет 100 м. Также установлено, что ступени осложняются более мелкими блоками, связанными с вертикальными подвижками положительного знака, проявляющимися локально вдоль ступеней.

В вышележащих отложениях верхнего девона, карбона и перми блоковая тектоника практически не проявляется. Следовательно, структурные формы терригенного девона можно считать погребенными.

Возраст разрывных нарушений по совокупности геолого-геофизических материалов определяется как предсаргаевский. В это время на всей территории юго-востока Русской платформы происходили интенсивные тектонические движения и кардинальная перестройка структурного плана с частичным размывом терригенных отложений девона [4].

В фаменское время территория имела устойчивую тенденцию к погружению, отлагались мелководно – морские карбонатные породы, перекрывая разновозрастные более древние осадки, что привело к формированию клиноформных литолого-стратиграфических объектов средне-верхнефранского возраста, перспективных в нефтегазоносном отношении, в пределах исследуемого участка это касается воронежского горизонта.

В карбоне и ранней перми неоднократно происходила слабая активизация движений многих девонских тектонических структур. Наиболее заметные движения приходятся на поздневизейское (окское) время.

На завершающем этапе герцинского тектогенеза, в пермское (кунгурско-казанское) время, территория усиленно погружается, и данное погружение компенсируется отложением мощной эвапоритовой формации. После этого произошёл размыв и отложение маломощной пачки терригенных пород татарского яруса [3].

Окончательное формирование современного структурного плана, видимо, произошло в неоген-четвертичное время, когда территория стала испытывать общий подъём (продолжающийся и в настоящее время). В результате чего, на структурных картах по всем отражающим горизонтам можно наблюдать резкое падение пластов в юго-восточном направлении, обуславливающих региональный наклон на данной территории [5].

Южно-Майская структура расположена в центральной части Майского лицензионного участка и представляет собой унаследованную структурную ловушку, осложняющую Денисовскую тектоническую ступень и закартированную по отложениям девона и карбона.

Ниже приводится описание структуры, подготовленной ООО «Ларгео» в 2016 году по отражающим горизонтам девона и карбона [6].

Структурная карта по ОГ «D<sub>2ms</sub>» - кровле мосоловского горизонта. Основные черты тектонического строения мосоловского горизонта унаследованы от поверхности фундамента. Южно-Майское поднятие представляет собой брахиформную складку с субширотным простиранием шарнира, замыкается изогипсой – 4420 м, имеет амплитуду 20 м, размеры 0,92 x 2,0 км, площадь 1,5 км<sup>2</sup>.

Структурная карта ОГ «D<sub>2vb</sub>» - кровле воробьевского горизонта. Отложения воробьевского горизонта согласно залегают на нижележащих отложениях, сохраняя особенности структурного плана. Южно-Майское поднятие представляет собой брахиформную складку с субширотным простиранием шарнира, замыкается изогипсой – 4335 м, имеет амплитуду 30 м, размеры 0,98 x 2,47 км, площадь 2,78 км<sup>2</sup>.

Структурная карта по ОГ «D<sub>2ar</sub>» - кровле ардатовского горизонта. Основные черты тектонического строения ардатовского горизонта унаследованы от нижележащих горизонтов. Южно-Майское поднятие представляет собой брахиформную складку с субштротным простиранием шарнира, замыкается изогипсой – 4260 м, имеет амплитуду 20 м, размеры 1,0 x 2,38 км, площадь 1,7 км<sup>2</sup>.

Структурная карта по ОГ «D<sub>3ps-tm</sub>» - кровле тимано-пашийской толщи. Основные черты тектонического строения тимано-пашийской толщи унаследованы от нижележащих горизонтов. Южно-Майское поднятие представляет собой брахиформную складку с субширотным простиранием шарнира, замыкается изогипсой – 4150 м, имеет амплитуду 15 м, размеры 1,33 x 2,5 км, площадь 2,46 км<sup>2</sup>.

Структурная карта по ОГ «D<sub>3vr</sub>» - кровле воронежского горизонта. Южно-Майское поднятие неправильной изометричной формы замыкается по изогипсе - 4110 м, имеет амплитуду 30 м, размеры 2,2 x 1,6 км, площадь 5,375 км<sup>2</sup>.

Структурная карта по ОГ «C<sub>1bb</sub>» - кровле бобриковского горизонта. Южно-Майское поднятие разделяется на два замкнутых контура. Первый контур Южно-Майской структуры имеет неправильную изометричную форму, замыкается по изогипсе -3455, имеет амплитуду 10 м, размеры 2,25 x 2 км, площадь 3,8 км<sup>2</sup>. Второй контур Южно-Майской структуры имеет амплитуду 45 м, куполовидной формы, замыкается по изогипсе -3445, размеры 2.1 x 1.5 км, площадь 2,69 км<sup>2</sup>.

Структурная карта по ОГ «пC<sub>2mk-vr</sub>» - подошве верейско-мелекесской толщи. Южно-Майское поднятие имеет неправильную вытянутую в субширотном направлении форму, замыкается по изогипсе – 2865 м, имеет амплитуду 45 метров и размеры 4.3 x 1.8 км, площадь 5,5 км<sup>2</sup>.

Таким образом, исследуемая территория характеризуется сложным строением, что обусловлено сильной тектонической раздробленностью фундамента и терригенной толщи девона. Южно-Майская структура – это

структура осложняющая Денисовскую ступень Камелик-Чаганской системы дислокаций, выраженная в девонское время. В вышележащих отложениях верхнего девона, карбона и перми блоковая тектоника практически не проявляется. Следовательно, структурные формы терригенного девона можно считать погребенными. С турнейского времени начал формироваться верхний структурный этаж осадочного чехла с достаточно слабой связью с нижним, все более молодые локальные положительные структуры начинают увеличивать свою площадь.

Территория Майского лицензионного участка, согласно нефтегазогеологическому районированию, относится к Бузулукской нефтегазоносной области Волго-Уральской нефтегазоносной провинции [5].

В непосредственной близости от Майского лицензионного участка находятся месторождения: Перелюбское и Разумовское нефтегазоконденсатные, Западно-Вишнево-е газоконденсатное. Кроме того, на расстоянии 24-35 км находятся Западно-Степное и Южно-Первомайское нефтегазоконденсатные месторождения. Основным типом ловушек, с которым связаны близлежащие месторождения нефти, газа и конденсата, является структурный [2].

Наличие подготовленной Южно-Майской структуры, нефтяных и газоконденсатных залежей в средне-верхнедевонских и нижне-среднекаменноугольных отложениях на близлежащих месторождениях позволяет прогнозировать газоконденсатные залежи в мосоловских, воробьевских, ардаатовских и тимано-пашийских отложениях, и нефтяные залежи в бобриковских и башкирских отложениях. Менее вероятно, но возможно наличие нефтяных залежей в саргаевско-семилукских, воронежских и евлановско – ливенских отложениях.

Суммарные геологические (балансовые) подготовленные ресурсы ( $D_0$ ) составили: по газу – 2408 млн.м<sup>3</sup>, по конденсату – 714 тыс.т. Извлекаемые ресурсы по конденсату составляют - 429 тыс.т. Суммарные геологические

подготовленные ресурсы ( $D_0$ ) нефти составили:  $D_0$  – 5840 тыс.т.,  $D_{л}$ – 2346 тыс.т. Извлекаемые:  $D_0$  – 2336 тыс.т.,  $D_{л}$ – 735 тыс.т [2].

По величине начальных извлекаемых запасов ожидается открытие мелкого нефтегазоконденсатного месторождения.

Геологическим обоснованием для поисково-оценочного бурения на Южно-Майской структуре являются:

- Наличие в перспективных карбонатно-терригенных отложениях среднего-верхнего девона и нижнего-среднего карбона пород - коллекторов и пород - флюидоупоров;
- Подготовленный паспорт на Южно-Майскую структуру по отражающим горизонтам девона и карбона;
- Благоприятное расположение структуры непосредственно в зоне с установленной нефтегазоносностью.

С целью открытия залежей газа и конденсата в средне-верхнедевонских отложениях, залежей нефти в верхнедевонских и нижне-среднекаменноугольных отложениях, установления основных характеристик залежей на Южно-Майской структуре рекомендуется бурение поисково-оценочной скважины 1 Южно-Майской.

Скважину 1-Южно-Майскую с проектной глубиной 4800 м (проектируемый горизонт – фундамент) рекомендуется заложить на сейсмогеологическом профиле 0714001 в 500 метрах северо-западнее его пересечения с профилем 0714003. Выбор месторасположения скважины обоснован необходимостью вскрыть весь этаж нефтегазоносности на Южно-Майской структуре.

Основные задачи, стоящие перед проектной скважиной [7]:

- литолого-стратиграфическое расчленение разреза;
- выявление в разрезе перспективных горизонтов коллекторов и покрышек и определение их геолого-геофизических свойств (параметров);
- выделение, опробование и испытание нефтегазоперспективных пластов и горизонтов;

- получение промышленных притоков нефти и газа и установление свойств флюидов и фильтрационно-емкостных свойств характеристик;
- подсчет запасов по категориям  $C_1 + C_2$ .

В процессе бурения поисково-оценочной скважины 1 Южно-Майской необходимо выполнить комплекс геолого-геофизических исследований: отбор керн и шлама, геофизические и геохимические исследования, опробование и испытание перспективных горизонтов, лабораторные исследования.

### **Заключение**

Изученный геолого-геофизический материал позволил обосновать перспективы нефтегазоносности Южно-Майской структуры на обнаружение залежей УВ в отложениях среднего и верхнего девона, нижнего и среднего карбона. Основные перспективные залежи газа и конденсата ожидаются в мосоловских, воробьевских, ардатовских и тимано-пашийских отложениях девонской системы, бобриковских и башкирских - каменноугольной.

При подготовке дипломной работы автор принял участие при составлении проектного литолого-стратиграфического разреза на Южно-Майскую структуру.

С целью поиска и оценки залежей УВ в перспективных горизонтах рекомендуется на Южно-Майской структуре пробурить скважину 1 Южно-Майскую, проектная глубина -4800 м, проектный горизонт - фундамент. Ожидается открытие мелкого нефтегазоконденсатного месторождения.

Также необходимо в проектной скважине выполнить комплекс геолого-геофизических исследований: отбор керн и шлама, геофизические и геохимические исследования, опробование и испытание перспективных горизонтов, лабораторные исследования.

Бурение скважины позволит подтвердить или опровергнуть наличие залежей УВ, даст возможность сопоставить точность геофизических построений с данными бурения.

Открытие промышленных скоплений УВ на Южно-Майской структуре позволит поддержать добычу и нарастить запасы углеводородов в Саратовской области.

#### **Список использованных источников**

1. Артемьев А.Е., Вислова М.А. «Проведение поисковых и детализационных сейсморазведочных работ МОГТ-2D в пределах Майского участка недр». Отчёт по договору № 482 от 17.07.2008, ОАО «Саратовнефтегеофизика», г. Саратов, 2009.
2. Якукин В.И., Семенцов В.Ф. Изменение к паспорту на Южно-Майскую структуру, подготовленную сейсморазведкой МОГТ 2D/3D к поисковому бурению в пределах Майского лицензионного участка, ООО «Ларгео», Москва, 2016.
3. Шебалдин В.П. Тектоника Саратовской области. - г. Саратов: ОАО «Саратовнефтегеофизика», 2008.
4. Проект поисков и оценки залежей углеводородов в пределах Майского лицензионного участка, ООО «ННК-Саратовнефтегаздобыча», ООО «Тюменское проектное бюро», 2017.
5. Колотухин А.Т., И.В. Орешкин, С.В. Астаркин, М.П. Логинова, «Волго-Уральская нефтегазоносная провинция», Учебное пособие.- Саратов: ООО Издательский центр «Наука», 2014.
6. Обработка и комплексная интерпретация сейсморазведочных материалов МОГТ-3Д, данных ГИС и ПГИ, построение цифровой объемной модели Первомайского месторождения нефти. ООО «ЛАРГЕО», Москва, 2011.
7. Временное положение об этапах и стадиях геологоразведочных работ на нефть и газ, Москва, 2001.