

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕН-
НЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра геологии и геохимии горючих ископаемых

**«Геологическое обоснование постановки поисково-оценочного бурения на
Суровской структуре»**

АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

студента 5 курса 551 группы очной формы обучения

геологического факультета

специальности 21.05.02 Прикладная геология

специализации «Геология нефти и газа»

Карпеца Кирилла Андреевича

Научный руководитель

доктор геол.-мин.наук, профессор _____ Орешкин И.В.

Зав. кафедрой

доктор геол.-мин.наук, профессор _____ Коробов А.Д.

Саратов 2021

ВВЕДЕНИЕ. Целью данной дипломной работы является геологическое обоснование постановки поисково-оценочного бурения в пределах Суrowsкой структуры. Данная работа актуальна поскольку Суrowsкая структура расположена в пределах Волго-Уральской провинции приволжского нефтегазоносного района Нижне-Волжской нефтегазоносной области и имеет соседствующие месторождения такие как Михайловское, Слоновское, Куликовское, Октябрьское, Языковское, Зубовское, Карякинское.

Основные задачи работы — подробное рассмотрение геолого-геофизической изученности участка, в пределах которого расположена структура, его литолого-стратиграфической характеристики, тектоники а также нефтеносности, на основании решения которых будет сделан вывод о рентабельности постановки поисково-оценочных работ, а также даны рекомендации по их проведению.

Исследуемый объект расположен на территории Саратовского и Лысогорского районов Саратовской области РФ.

Крупные районные центры в непосредственной близости Суrowsкой структуры Ракиовского участка недр отсутствуют. На территории участка расположены населённые пункты: Озерки, Суровка, Харевка, Топовка.

В региональном тектоническом плане Ракиовский участок недр расположен в пределах Рязано-Саратовского прогиба, в зоне сочленения Карамышской впадины с Аткарской впадины и Елшано-Сергиевской флексурной зоны. Суrowsкая структура относится к инверсионным структурам Елшано-Сергиевской флексурной зоны. Непосредственно на территории участка расположены следующие месторождения углеводородного сырья: Слоновское, Зубовское и Карякинское месторождения - в пределах Аткарской депрессии; Озерское, Суrowsкое - в пределах Елшано-Сергиевского вала.

Дипломная работа состоит из введения, 5 глав, заключения и содержит 55 страниц текста, 9 рисунков, 9 графических приложений, 3 таблицы. Список используемых источников включает 18 наименований.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ. Суровская структура расположена в центральной части Ракитовского участка недр. Территория Ракитовского участка недр хорошо изучена различными геологическими и геофизическими методами.

Территория участка покрыта региональными магнитометрическими и гравиметрическими исследованиями, по результатам которых составлены карты гравитационных и магнитных аномалий. Выполнены комплексные работы, включавшие геологические, гидрогеологические, гидрохимические исследования, магнитометрическую съемку, изучены тектоника, стратиграфия и литология.

Территория Ракитовского участка, в целом, покрыта сетью, отработанных в разные годы профилей общей протяженностью 1428 пог.км, плотность профилей составляет 1,77 пог.км/км².

Крупномасштабные геологические съемки, непосредственно касающиеся Суровского поднятия, проводились начиная с 1942 по 1945. В результате было установлено что в пределах Суровской площади пять небольших поднятий. Поднятие №1 является наиболее крупным из них

В 2017 году сейсморазведочной парией № 4 АО "Волгограднефтегеофизика" были проведены сейсморазведочные работы МОГТ 2Д в пределах Ракитовского ЛУ в отработано 520,35 пог. км съемки по технологии 2D Масштаб съемки 1:50 000. В результате которых детализировано строение Елшано-Сергиевской инверсионной зоны уточнено строение Суровского и Озерского поднятий [1].

Плотность сети профилей в пределах Суровской структуры составляет 2,6 пог.км на км², что является достаточным для ее подтверждения.

Ракитовский ЛУ расположен в пределах Восточно-Европейской платформы, фундамент которой сложен магматическими и метаморфическими породами с залегающим на нем осадочным чехлом.

Максимальная глубина достигаемая в результате бурения глубоких скважин составляет 1240 м.

В процессе данных буровых работ в пределах исследуемой территории были вскрыты палеозойские, меловые и кайнозойские отложения, а именно по-

роды фаменского, турнейского, визейского, серпуховского, московского ярусов, а также юрской, меловой и четвертичной систем. К наиболее перспективным интервалам относится турнейский ярус с выделенными кизеловско-черепецким, упинский и малевский горизонтами, которые с точки зрения литологии представлены карбонатными породами, а также визейский ярус с выделенными бобриковским, алексинским и тульским горизонтами, представленными терригенными породами.

В тектоническом отношении Ракитовский участок недр расположен в пределах Рязано-Саратовского прогиба, в зоне сочленения Карамышской выступа (депрессии) и Аткарского выступа (впадины), которые разделены Елшано-Сергиевским грабеном (Елшано-Сергиевскиевский вал) [2].

Современное строение территории, где расположена Суrowsкая структура, обусловлено и связано с историей формирования соседних структурных элементов.

Особенностью тектонического современного строения Карамышской депрессии является несовпадение структурных планов мезозоя, карбонатного разреза каменноугольно-верхнедевонского возрастов и терригенного комплекса среднего девона. Наибольшие несовпадения выявлены между карбонатными отложениями карбона - девона и отложениями терригенного девона. Подобные несогласия структурных планов связаны с инверсионным, возвратным характером тектонических движений, которые приводили к формированию в пределах ранее опущенных блоков линейных инверсионных дислокаций, осложненных локальными поднятиями.

В современном структурном плане в отложениях среднего девона Суrowsкий блок представляет собой линейную положительную структуру, ограниченную с севера и юга тектоническими нарушениями сбросового типа. Его размеры 12 км x 3,2 км. Осевая зона блока осложнена локальными вершинами. Восточная периклиналь Суrowsкого блока осложнена узким структурным носом, вытянутым в восточном направлении. В осевой зоне структурный нос осложнен двумя небольшими поднятиями с размерами ~1,0 км x 0,5 км.

По поверхности отложений терригенного девона (ОГ nD_{3sr}) Суrowsкое поднятие имеет размеры 11,5 км x 4,5 км и осложнено тремя вершинами. Южное крыло складки крутое и подвернуто взбросом, северное более пологое. Восточная периклиналь Суrowsкой структуры сохраняет черты строения по среднедевонским отложениями. За счет выполнения терригенными отложениями верхнего девона среднедевонского рельефа строение по оси структурного носа упрощается с образованием единой локальной складки с размерами 3,0 км x 0,8 км, склоны структурного носа становятся более пологими.

Современное строение Суrowsкого поднятия по основным отражающим горизонтам каменноугольных отложений обусловлено характером инверсионных движений на альпийском этапе и представляет собой линейную валообразную структуру, осложненную локальными поднятиями.

В соответствии с существующей схемой нефтегазогеологического районирования территории России, Суrowsкое месторождение относится к Приволжскому нефтегазоносному району Нижне-Волжской нефтегазоносной области Волго-Уральской нефтегазоносной провинции [3,4,5].

В непосредственной близости от Суrowsкой структуры расположены месторождения: Михайловское, Слоновское, Куликовское, Октябрьское, Языковское, Зубовское, Карякинское приуроченные к локальным структурам Аткарской впадины (выступа). Карамышское, Западно-Карамышское, Родионовское, Дмитриевское расположенные в северной части Карамышской впадины .

Непосредственно в пределах инверсионной зоны расположены Озерское и Суrowsкое месторождения.

Геологоразведочными работами 1946-1955 гг. на Суrowsкой структуре выявлены промышленные залежи газа в отложениях тульского, бобриковского и черепетского горизонтов, залежи нефти в нижне-башкирских и верхней части тульских отложений.

Кроме того перспективы Суровской структуры могут быть связаны с отложениями окского надгоризонта, упинскими и малевскими отложениями.

Терригенные отложения тульского горизонта представлены чередованием песчаников, алевролитов, аргиллитов и глин. Коллекторами являются песчаники кварцевые.

Для расчета перспективных ресурсов залежи нефти верхнего пласта подсчетный контур был принят по изогипсе -853 м по структурной карте по отражающему горизонту nC_{1a1}, согласно данным опробования.

Для расчета перспективных ресурсов залежи газа среднего пласта подсчетный контур был принят по последней замкнутой изогипсе -860 м по структурной карте по отражающему горизонту nC_{1a1}.

Отложения бобриковского горизонта. Представлены мелко- и средне-кристаллическими песчаниками, состоящими из одного или двух пластов, не выдержанных по мощности, простиранию и литологическому составу, которые залегают на глубине 1139-1296 м. В кровле и подошве горизонта залегают прослой глины мощностью от 0,5 до 3-4 м.

Для расчета перспективных ресурсов бобриковской залежи газа подсчетный контур был принят по последней замкнутой изогипсе -920 м по структурной карте по условному отражающему горизонту C_{1t}.

Отложения турнейского яруса кизеловско-черепетского горизонта залегают на глубине 1160-1300 м и вскрыты 12 скважинами. Отложения преимущественно известняками органогенно-обломочными, реже пелитоморфными, переходящими в средней части в глинистые известняки. Мощность черепетских отложений меняется по площади от 21 до 27,5 м в зависимости от глубины размыва кровли турнейского яруса.

Коллектора представлены известняками, местами доломитизированными, мощностью от 7 до 14,5 м.

Для расчета перспективных ресурсов черепетской залежи газа подсчетный контур был принят по замкнутой изогипсе -921 м по структурной карте по условному отражающему горизонту C_{1t} .

Малевско-упинские отложения залегают на глубине 1179-1250 м и вскрыты 2 скважинами- 5 и 13. Отложения представлены известняками серыми, светло-серыми, светло-бурыми, плотными, трещиноватыми, доломитизированными. В верхней части, относящейся к упинским отложениям известняки с прослоями зеленовато-серых глин. Общая мощность малевско-упинских отложений 12-56 м. На рисунке 8 показан разрез малевско-упинских отложений. По ГИС выделяется серия пластов коллекторов в средней части упинского горизонта. Отложения малевского горизонта также характеризуются низкими значениями ПС.

Для оценки предполагаемых ресурсов нефтяной залежи связанной с упинско-малевскими отложениями использованы подсчетные параметры месторождения аналога – Горючкинское месторождение, где известна нефтяная залежь в отложениях упинского яруса.

Подсчетный контур был принят по изогипсе -920 м по структурной карте по отражающему горизонту nC_{1t} .

Окский надгоризонт алексинский горизонт. Отложения представлены известняками серыми и темно-сырыми, мелко и среднекристаллическими, местами кавернозными и мощностью 16–26 м.

Для оценки предполагаемых ресурсов нефтяной залежи связанной с окскими отложениями использованы подсчетные параметры месторождения аналога – Багаевское месторождение, где известна нефтяная залежь в отложениях алексинского горизонта.

Подсчетный контур был принят по последней замкнутой изолинии -860 м по структурной карте по отражающему горизонту nC_{1al} .

Оценка прогнозных ресурсов нефти и газа Суrowsкой структуры выполнена в соответствии с «Классификацией запасов и ресурсов нефти и горючих газов» (2016) и «Инструкцией о содержании, оформлении и порядке представления в ГКЗ СССР материалов по подсчету запасов нефти и горючих газов» (1985). Ресурсы отнесены к категории D_0 .

При оценке подготовленных ресурсов категории D_0 Суrowsкой структуры по каменноугольным отложениям в качестве аналогов были выбраны Песчано-Уметское, Багаевское, Горючкинское месторождения, как показано в таблице 2. По аналогии с выбранными эталонами и, учитывая результаты пробуренных на структуре скважин, прогнозируются нефтяные залежи, связанные с тульскими, окскими, упинско-малевскими отложениями.

При оценке ресурсов предполагаемых залежей использованы подсчетные параметры месторождений аналогов, а также измеренные и рассчитанные импирические данные скважин пробуренных в пределах Суrowsкой структуры и вскрывших нефтяные и газовые залежи.

Подсчетные параметры и подготовленные ресурсы нефти и газа Суrowsкой структуры представлены в таблице 3 и составляют:

Геологические ресурсы нефти 282 тыс.т, извлекаемые 84,2 тыс. т.

Геологические ресурсы растворенного газа 33,4 млн.м³ извлекаемые 10,12 млн.м³ Газовые и нефтяные залежи связанные бобриковскими и тульскими отложениями стоит оценивать как запасы, так как в пределах суrowsкой проводилось опробование этих интервалов и были получены притоки, а также нефтегазоносность этих горизонтов в пределах данного региона была многократно доказана.

На основании наличия в пределах рассматриваемой территории пород-коллекторов, пород-флюидоупоров, связанных с турнейскими карбонатными, карбонатно-глинистыми отложениями, подготовленных структур и ресурсов

категории Д0, а также сопряженности данного участка с региональной нефтегазоносностью рекомендуется проведение поисково-оценочных работ.

Основной целью поисково-оценочных работ на Суrowsком участке является обнаружение месторождений нефти и газа в отложениях окского надгоризонта, упинского и малевского горизонтов.

Основными задачами поисково-оценочных работ на Суrowsком участке будут:

а) Вскрытие перспективных комплексов пород в частности окского надгоризонта, малевского, упинского горизонтов.

б) Определение геолого-геофизических параметров пород покрышек-флюидоупоров по данным лабораторных исследований шлама, керна и материалам ГИС;

в) получение притоков нефти и газа в выделенных пластах;

г) определение физико-химических свойств флюидов в пластовых и поверхностных условиях;

д) уточнение геометрии основных продуктивных горизонтов и других подсчетных параметров для определения предварительных запасов УВ;

Вышеперечисленные задачи будут решаться с помощью назначения следующего ряда исследований: отбор шлама, керна и проб флюида в процессе бурения; геофизические исследования скважин (ГИС); опробование и испытание перспективных горизонтов; лабораторное изучение керна, шлама и флюидов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Таким образом, в ходе проделанной работы были рассмотрены изученность района, в котором расположена структура, его литолого-стратиграфическая характеристика, тектоника и нефтеносность.

На основании рассмотренных параметров была обоснована постановка поисково-оценочного бурения на Суровской структуре. Предполагаемая скважина будет расположена в наиболее поднятой части структуры около пересечения сейсморазведочных профилей МОГТ 2Д РК041717 и РК041703 с координатами в системе СК42: 51°29'59.18"СШ, 45°21'40.22" ВД, глубина ее забоя будет составлять 1240м, вскрывая отложения фаменского яруса (D₃fm) верхнего девона.

Кроме того в пределах данного участка были даны рекомендации по поисково-оценочным работам, которые позволят уточнить модель строения залежей, получить промышленный приток, а также подсчитать запасы по утвержденным категориям.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Денисенко, Ю.В. Паспорт на Суровскую структуру Ракитовского ЛУ./ Ю.В. Денисенко., С.Е. Провоторова – АО «Волгограднефтегеофизика», Волгоград, 2018 - 28 с.
- 2 Шебалдин, В.П. Тектоника Саратовской области. / В.П. Шебалдин- ОАО «Саратовнефтегеофизика», Саратов, 2008 - 49 с.
- 3 Токарский, О.Г Учебное пособие: Инженерно-геологические условия/ О.Г. Токарский, А.О. Токарский - СНИГУ ,Саратов, 2009 - 103с.
- 4 Марченко, Е.А. Использование геолого-статистического анализа для прогноза фациальной характеристики разреза / Е.А. Марченко,Ю.В. Шилова - «Нефтяное хозяйство», Тюмень, 2010 -33 с.
- 5 Колотухин, А.Т. Учебное пособие: Волго-Уральская нефтегазоносная провинция/А.Т. Колотухин, И.В. Орешкин, С.В. Астаркин, М.П. Логинова – ООО Издательский Центр «Наука» ,Саратов, 2014 -172 с.