

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 ПОИСКОВОГО  
БУРЕНИЯ НА ТИМОНИНСКОЙ ПЛОЩАДИ  
(Саратовская область)  
АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

студента 6 курса 611 группы  
130304 специальности геология нефти и газа  
геологического факультета  
Солодовникова Максима Николаевича

Научный руководитель  
доктор геол.-мин. наук, профессор

О.К. Навроцкий

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

А.Д. Коробов

Саратов 2016 год

Дипломная работа состоит из 4 глав, введение, заключение и содержит 50 страниц текста, 2 рисунка, 4 таблицы, 5 графических приложений. Список использованной литературы включает 21 наименований.

## **Введение**

Нефтедобывающая отрасль в Саратовской области существует уже более 55 лет. За это время в области добыто более 68 млн т. нефти, 2 млн т. газового конденсата и около 110 млрд. м<sup>3</sup> газа. Саратовская область – является одним из старейших нефтедобывающих регионов Европейской части России с добычей около 1,6 млн тонн нефти и 542 млн м<sup>3</sup> природного газа за 2008 год, ведущейся, в основном, из старых месторождений расположенных в Правобережье и Ближнем Заволжье (Нижеволжская нефтегазоносная область Волго-Уральской провинции). А часть Прикаспийского нефтегазоносного бассейна, расположенная в Саратовской области, в пределах которой и расположен наш объект изучения, представляет собой основной полигон для наращивания базы разведанных запасов, концентрируя около 60% перспективных и прогнозных ресурсов области. При этом эта территория, несмотря на усиливающийся интерес к ней нефтегазовых компаний, по-прежнему характеризуется относительно слабой степенью изученности, особенно глубоким бурением.

Объектом изучения в дипломной работе является Тимонинская площадь Бортового лицензионного участка.

Исследования позволяющие оценить перспективы нефтегазоносности Тимонинской структуры и обосновать необходимость постановки поисково-оценочного бурения, являются актуальными, так как в случае получения положительных результатов они позволяют прирастить запасы УВ промышленных категорий в Саратовском регионе.

Цель дипломной работы изучить и проанализировать геолого-геофизические материалы непосредственно по объекту исследования и по соседним площадям, результаты поискового и разведочного бурения на соседних месторождениях, находящихся в сходных геологических условиях,

выделить в разрезе перспективные комплексы и обосновать заложение поисково-оценочной скважины.

Для достижения данной цели поставлены следующие задачи:

- собрать геолого-геофизических материалов об объекте изучения;
- обобщить и проанализировать материалы о геологическом строении и нефтегазоносности исследуемого участка;
- выделить в разрезе наиболее важные нефтегазоносные комплексы, с которыми в первую очередь могут быть связаны залежи УВ на Тимонинской структуре;
- построить дополнительные графически материалы: проектного литолого-стратиграфического разреза Тимонинской площади, сейсмогеологического разреза через Тимонинскую структуру;
- обосновать местоположение поисково-оценочной скважины, ее проектную глубину, проектный горизонт и комплекс геолого-геофизических и других исследований в ней.

Дипломная работа основана на анализе, систематизации, обобщении фактического материала (материалы сейсморазведки, результатов бурения и испытания скважин на соседних месторождениях, материалы лабораторных исследований керна, флюидов), опубликованных и фондовых источников, в которых рассматриваются вопросы геологического строения и нефтегазоносности участка Дальнего Саратовского Заволжья, в пределах которого расположена Тимонинская структура.

### **Геолого-геофизическая изученность**

Территория Дальнего Саратовского Заволжья, где расположена исследуемая площадь характеризуется различной степенью изученности геолого-геофизическими методами: сейсморазведкой, магниторазведкой, электроразведкой, гравиразведкой, геохимической съемкой и др., что позволило получить представление о геологическом строении площади, установить сложный характер строения изучаемой территории.

Начало целенаправленных геолого-геофизических исследований на территории Дальнего Саратовского Заволжья относится к началу 20-х годов прошлого столетия.

Сейсморазведочные работы на территории работ проводились с 1970г. по 1975 г методами КМПВ, МПОВ и МОГТ. В результате региональных работ КМПВ и МПОВ были построены структурные схемы поверхности сульфатно-карбонатного палеозоя, подошвы соленосной толщи, поверхности фундамента, выявлены приподнятые зоны.

В последующие годы в пределах выявленных приподнятых зон были проведены детальные и поисковые сейсморазведочные работы методом ОГТ.

Тимонинская структура подготовлена к поисковому бурению в 2009 году по отражающим горизонтам  $nP_1k$  - кровля филипповского горизонта нижней перми и  $П_1^*$  - вблизи кровли нижнеартинско-сакмарских рифогенных карбонатов, по результатам обработки и интерпретации сейсмических данных МОГТ-2Д в восточной части Бортового лицензионного участка.

С 1982 г. на Тимонинской площади было пробурено 9 поисково-разведочных скв. (1, 2, 5, 8, 9, 11, 14, 18, 43). В результате были получены притоки газа в филипповских и артинско-сакмарских отложениях. Скважины в основном сосредоточены в восточной части структуры, а западная часть не разбурена, поэтому дальнейшее опоскование Тимонинской структуры целесообразно и особое внимание уделить западному куполу.

По этому, на основании выше изложенного, дальнейшее опоскование Тимонинской структуры целесообразно и особое внимание стоит уделить западному куполу.

### **Литолого-стратиграфическая характеристика разреза**

Описание разреза дается по материалам профильного бурения в Озинковском районе, поискового бурения на Озерской, Маяковской и Песчаной и непосредственно на Тимонинской площадях.

Предполагается, что в строении изучаемой структуры принимают участие осадочные породы палеозойского, мезозойского и кайнозойского возраста.

Разрез представлен чередованием карбонатных и терригенных комплексов, наличием в разрезе галогенных толщ, перерывов и несогласий, а также в выпадении из разреза крупных стратиграфических подразделений. Что указывает на сложное тектоническое развитие и строение изучаемой площади.

Судя по мощностям отложений, относительному положению в разрезе, данным по соседним площадям, можно предположить преимущественно пластовый тип резервуара для филипповских отложений и массивный тип для нижнеартинско-сакмарских отложений.

В разрезе Тимонинской площади по данным по близлежащим территориям можно выделить московский-нижнепермский возможно нефтегазоносный карбонатный комплекс пород, в пределах которого можно выделить следующие продуктивные карбонатные пласты:

- филипповский;
- нижнеартинско-сакмарский.

### **Тектоническое строение**

Исследуемый район расположен на территории Саратовского Заволжья, на стыке крупнейших тектонических элементов: Прикаспийской синеклизы, Бузулукской впадины и Жигулёвско-Пугачёвского свода [1,2].

В свою очередь Пугачёвский свод осложнён Балаковским, Марьевским и Клинцовским выступами фундамента. Восточный и юго-восточный склоны Клинцовского выступа при погружении плавно переходят в юго-западный склон Бузулукской впадины.

В геологическом отношении – район работ представляет зону сочленения Волго-Уральской антеклизы с Прикаспийской впадиной.

Зона сочленения Волго-Уральской антеклизы и Прикаспийской впадины проходит по системе глубинных разломов в фундаменте. Вдоль этой зоны фиксируется Предбортовая моноклиналь, протягивающаяся с юго-запада от р.

Волги до административной границы Саратовской и Уральской областей на востоке [2].

Осадочный чехол на территории Прикаспийской впадины делится на три структурных этажа: надсолевой, солевой и подсолевой.

Нижний подсолевой этаж в основном, сформирован блоковыми движениями кристаллического фундамента, структура верхнего надсолевого этажа осложнена особенностями соляной тектоники, т. е. процессами пластического перераспределения соляных тел.

Перераспределение соляных масс происходит под влиянием нескольких факторов: тектонических движений в нижележащих отложениях, гидродинамических пластовых процессов и литологии подстилающих пород.

На структурной карте по отражающему горизонту  $\Pi_1^*$  кровлей подсолевых карбонатных отложений Тимонинская структура отображается в виде двухкупольного поднятия, вытянутого в субширотном направлении. По замкнутой изогипсе минус 1680 м оно имеет размеры  $7,9 \times 2,1$  км, амплитуду 150 м. Купола, выделяющиеся по изогипсе минус 1660 м, имеют размеры: западный купол  $4,7 \times 2,0$  км, амплитуда 130 м, площадь  $7,97 \text{ км}^2$ ; восточный купол  $2,07 \times 0,85$  км, амплитуда - 50 м.

Отражающий сейсмический горизонт  $nP_1k$  показывает строение кровли сульфатно-карбонатных отложений филипповского горизонта, с несколько компенсированными неровностями палеорельефа московского-нижнеартинского карбонатного комплекса. По этому горизонту структура выделяется как крупное локальное поднятие с размерами  $4,0 \times 2,1$  км по предельно замкнутой изогипсе минус 1560 м, амплитуда 70 м. Малоамплитудное восточное поднятие оконтуривается по замкнутой изогипсе минус 1580 м, его размеры составляют  $0,95 \times 0,5$  км, амплитуда 15 м. По отражающему горизонту  $P_1k$  на месте Тимонинской структуры наблюдается моноклиналиное залегание пород в сторону Прикаспийской впадины. По вышележащим отложениям Тимонинская структура не прослеживается.

Эти особенности по морфологии Тимонинской структуры по разным горизонтам осадочного чехла и истории тектонического развития территории Бортового ЛУ могут служить основанием для прогноза типа ожидаемых ловушек в основных нефтегазоносных пластах:

- в филипповском наиболее вероятна структурная ловушка;
- в нижнеартинско-сакмарском прогнозируются рифогенный тип ловушки.

### **3 Нефтегазоносность**

Согласно схеме нефтегеологического районирования Тимонинская площадь относится к Волгоградско-Карачаганакской нефтегазоносной области, к северной части Прикаспийского нефтегазоносного бассейна. По другой схеме нефтегеологического районирования Тимонинская площадь относят к самостоятельному Карпенскому району Прикаспийского нефтегазоносного бассейна [3].

В перспективном подсолевом разрезе осадочного чехла выделяются следующие нефтегазоносные комплексы пород: нижнедевонский-нижнефранский, средне-верхнефранский, фаменский-визейский, верхневизейский-нижнебашкирский и московский-нижнепермский, в структуре которых регионально выделяются резервуарные толщи и разделяющие их покрышки [4].

В перспективном подсолевом разрезе осадочного чехла выделяются нефтегазоносные комплексы пород: нижнедевонский-нижнефранский, средне-верхнефранский, фаменский-визейский, верхневизейский-нижнебашкирский и московский-нижнепермский.

Основные запасы УВ, открытые на территории Волгоградско-Карачаганакской нефтегазоносной области связаны с нижнемосковско-нижнепермским нефтегазоносным комплексом и почти все запасы УВ связаны с данным комплексом: на западе - Краснокутское, Карпёновское, Мокроусовское и на востоке - Павловское, Западно-Липовское и Липовское, расположенные в

непосредственной близости от изучаемой Тимонинской структуры. Залежи приурочены к одному или двум продуктивным пластам в филипповских и нижнеартинско-сакмарских отложениях. Поэтому поиски залежей УВ в подсолевых отложениях являются основным направлением нефтегазопроисловых работ.

Все открытые залежи, в основном, газовые, с незначительным содержанием конденсата и признаками наличия нефтяных оторочек непромышленного значения.

По величине запасов, открытые на территории Саратовской области перед пермским бортовым уступом месторождения относятся к мелким, начальные запасы их не превышают 2 млн. м<sup>3</sup> газа. За пределами Саратовской области известны крупные и средние по запасам месторождения, расположенные в нижнепермских подсолевых отложениях бортовой зоны, такие как Оренбургское, Карачаганакское.

Основными факторами, определяющим перспективность изучаемого участка в нефтегазоносном отношении, являются:

1. Территориальная близость к месторождениям УВ, открытым в пределах Бортового ЛУ и за его пределами в той же тектонической зоне, что и площадь исследований.
2. Наличие возможных ловушек УВ – как антиклинальных структур по разным горизонтам осадочного чехла, так и других экранов для УВ.
3. Выделение по данным глубокого бурения на соседних площадях и сейсморазведки пластов-коллекторов и непроницаемых пород, перекрывающих их (флюидоупоров).

#### **4 Обоснование постановки поисково-оценочного бурения на Тимонинской структуре**

Тимонинская структура подготовлена к поисковому бурению в 2009 году по отражающим горизонтам  $nP_1k$  - кровля филипповского горизонта нижней перми и  $П_1^*$  - вблизи кровли нижнеартинско-сакмарских рифогенных

карбонатов, по результатам обработки и интерпретации сейсмических данных МОГТ-2Д в восточной части Бортового лицензионного участка.

Обоснованием постановки поисково-оценочных работ на территории исследований являются:

- наличие в разрезе Тимонинской площади пород-коллекторов и флюидоупоров, сочетания которых образуют природные резервуары УВ;
- наличие возможных ловушек УВ – как замкнутых антиклинальных перегибов слоев, так и рифогенных объектов;
- наличие и достаточная толщина возможно нефтегазоносных комплексов, продуктивных на соседних месторождениях.

Нефтегазоперспективными на изучаемой площади являются отложения филипповского и нижнеартинско – сакмарского комплекса, содержащие предположительно газовые залежи.

Цель поисковых работ – получение промышленных притоков нефти и газа из нефтегазоперспективных отложений в пределах Тимонинской структуры.

В процессе поиска месторождений УВ устанавливается факт наличия или отсутствия промышленных запасов нефти и газа. В случае открытия месторождения (залежи) подтверждающие геолого-геофизические материалы в установленном порядке представляются на Государственную экспертизу запасов и по её результатам запасы ставятся на Государственный баланс.

В процессе поисковых работ должны быть решены следующие задачи [6-9]:

- изучение физико-химических свойств нефтей, газов, конденсатов в пластовых и поверхностных условиях;
- изучение фильтрационно-емкостных характеристик коллекторов;
- определение эффективных толщин, значений пористости, нефтегазонасыщенности;
- установление коэффициентов продуктивности скважин;
- предварительная геометризация залежей и подсчет запасов по категориям  $C_2$  и  $C_1$ .

Для решения поставленных задач рекомендуется заложение одной поисково-оценочной скважины 25 Тимонинская в пределах самого крупного западного поднятия структуры по отражающему горизонту  $\Pi_1^*$ , где основная залежь в рифогенных карбонатах характеризуется максимальной амплитудой. Проектная глубина скважины 1800 м, проектный горизонт – ассельские отложения нижней перми.

Цель бурения – поиски и оценка залежей углеводородов в биохемогенных доломитах филипповского возраста и рифогенных карбонатах нижнеартинско-сакмарского возраста нижней перми.

Для решения поставленных геологических задач предусматриваются полный комплекс исследований в объеме, необходимом для количественной оценки запасов нефти, а именно [6-8]:

- детальное и комплексное изучение керна и образцов пород, взятых боковым грунтоносом;
- промыслово-геофизические исследования в соответствии с типовым и обязательным комплексом методов;
- комплекс геолого-технологических исследований, уточняющих коллекторские свойства пород, положение контактов (ВНК);
- в скважинах должно быть произведено отдельное опробование пластов с установленной или предполагаемой нефтеносностью;
- отбор глубинных проб нефти.

### **Заключение**

В настоящей дипломной работе, рассмотрены и проанализированы геолого-геофизическая изученность, особенности геологического строения, а также дана характеристика возможной нефтегазоносности указанной территории.

Исходя из анализа этих особенностей, территорию исследований следует признать перспективной в нефтегазоносном отношении, что следует из наличия в предполагаемом разрезе чередования пород-коллекторов и флюидоупоров,

закартированных сейсморазведкой возможных ловушек УВ (замкнутых антиклинальных структур и рифогенных объектов), а также открытых на соседних площадях месторождений промышленного масштаба во всех нефтегазоперспективных комплексах.

Нефтегазоперспективными в пределах Тимонинской структуры являются отложения филипповского и нижнеартинско-сакмарского возраста.

Рекомендуемая на бурение поисковая скважина 25 Тимонинская закладывается на сейсмопрофиле № 010733. Проектная глубина скважины - 1800 м, проектный горизонт - ассельские отложения нижней перми. В скважине рекомендуется определенный рациональный комплекс промыслово-геофизических, литолого-геохимических исследований керна, нефти, газа и воды, если будут определены интервалы отбора керна и опробований (ИПТ).

По результатам бурения скважины в случае обнаружения промышленных скоплений УВ будет произведен оперативный подсчет запасов нефти, газа и конденсата, которые впоследствии будут поставлены на Государственный баланс.

#### **Список использованных источников**

1. Востряков А.П. «Тектоническое строение Саратовского Заволжья. 1981г. Москва
2. Шебалдин В.П. Тектоника Саратовской области. - Саратов: ОАО «Саратовнефтегеофизика», 2008.
3. Нефтегазоносные провинции СССР. Справочник. Москва изд. «Недра» 1983.
4. Колотухин А.Т., Логинова М.П. Нефтегазоносные бассейны России и СНГ. Учебно-методическое пособие для студентов геологического факультета. - Саратов, 2008.
5. Закономерности размещения и условия формирования залежей нефти и газа Волго-Уральской области // М.И. Зайдельсон, С.Я. Вайнбаум, Н.А. Копрова и др. Т. V Куйбышевское Поволжье. М.: Недра, 1973. – 296 с

6. Машкович К.А. Методика поисков и разведки нефти и газа. Гостоптехиздат, 1961г.
7. Габриэлянц Г.А., Пороскун В.И., Сорокин Ю.В. Методика поисков и разведки залежей нефти и газа. М.: Недра, 1985. – 289 с
8. Временное положение об этапах и стадиях геологоразведочных работ на нефть и газ, Москва, 2001.
9. Временная классификация запасов месторождений, перспективных и прогнозных ресурсов нефти и горючих газов. Приложение №3 к Приказу МПР России от 07.02.2001г. №126.
10. «Инструкция по оценке качества структурных построений и надежности выявленных и подготовленных объектов по данным сейсморазведки МОВ-ОГТ» (ВНИИГеофизика, М., 1984)
11. Методические рекомендации по выбору систем размещения поисковых скважин. М., ВНИГНИ, 1982.
12. РД 39-0147716-505-85 «Порядок отбора, привязки, хранения, движения и комплексного исследования керна и грунтов нефтегазовых скважин», 1985г.
13. РД 153-39.0-072-01 «Техническая инструкция по проведению геофизических исследований и работ приборами на кабеле в нефтяных и газовых скважинах», принят и введен в действие приказом Минэнерго России от 7 мая 2001 г. № 134
14. Методическое указания выполнения геофизических, гидродинамических и геохимических исследований нефтяных и нефтегазовых месторождений. РД 153-39.0-109-01 Москва, 2002
15. РД 153-39.0-062-00 – Техническая инструкция по испытанию пластов инструментами на трубах от 01.03.2001г.
16. Правила проведения испытаний и опробований в нефтяных и газовых скважинах. М.: ГЕРС, 1999. – 67 с