



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  
Рубиновской структуре (Саратовская область)**

**АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ**

студентки 5 курса, 551 группы

специальности: 21.05.02- прикладная геология

геологического факультета

Челышковой Виктории Андреевны

Научный руководитель

кандидат геол.-мин. наук, доцент

\_\_\_\_\_

дата, подпись

Л.А. Коробова

Зав. кафедрой

доктор геол.-мин. наук, профессор

\_\_\_\_\_

дата, подпись

А.Д. Коробов

Саратов 2019

## **Введение**

Волго-Уральская НГП наибольшую роль в добыче нефти и газа играла в 70-е годы прошлого века, когда на нее приходилось 70% добычи нефти в СССР. Несмотря на снижение добычи, она и в настоящее время остается важной нефтедобывающей провинцией России, занимая 2-ое место после Западной Сибири. На нее приходится более 20% общей добычи России. Саратовская область – один из старейших нефтегазодобывающих регионов России.

Объектом исследования дипломной работы является Рубиновская структура, расположенная на территории Дальнего Саратовского Заволжья в пределах Таволожского лицензионного участка.

В 2013 году на территории Таволожского лицензионного участка была пробурена поисково-оценочная скважина 1 - Рубежинская в первом свде одноименной структуры, открывшая залежи нефти в отложениях воробьевского, мосоловского и клинцовского горизонтов. В этот же год по данным сейсморазведки был подготовлен паспорт на Рубиновскую структуру, расположенную в 2,7 км к северу от Рубежинского месторождения. Рубиновская структура является перспективной для поиска и разведки залежей в воробьевских, мосоловских и клинцовских отложениях, главным образом на основании того, что находится в аналогичных геологических условиях с соседним Рубежинским месторождением.

В административном отношении лицензионный участок расположен на территории Саратовской области Пугачевского, Ивантеевского, Перелюбского районов, как показано на рисунке 1[1].

Согласно геоморфологическому районированию территория находится в пределах Сыртовой равнины [2].

Цель дипломной работы – геологическое обоснование постановки поисково-оценочного бурения на Рубиновской структуре. Для достижения данной цели поставлены следующие задачи:

- собрать и проанализировать геолого-геофизические материалы по объекту изучения и соседним площадям, характеризующим геологическое строение и перспективы нефтегазоносности Рубиновской структуры;
- обосновать перспективность Рубиновской структуры на обнаружение залежей в девонских отложениях;
- построить сейсмогеологический разрез девонских отложений в крест простиранию структуры по линии сейсмического профиля 071302;
- произвести оценку подготовленных ресурсов по категории D<sub>0</sub>;
- предложить рекомендации на постановку поисково-оценочного бурения на Рубиновской структуре, обосновать местоположение скважины, ее проектную глубину, проектные горизонты и комплекс геолого-геофизических и других исследований в ней.

Дипломная работа состоит из 5 глав, введения, заключения и содержит 46 страницы текста, 2 рисунка, 2 таблицы, 5 графических приложений. Список использованной литературы включает 17 наименований.

### **Основное содержание работы**

Территория Дальнего Саратовского Заволжья, где расположена исследуемая структура характеризуется различной степенью изученности геолого-геофизическими методами. Территория Таволжского лицензионного участка изучалась сейсмическими работами Саратовской геофизической экспедиции (1982-1983г.г. - Леонов Г.В., 1997-2000гг. - Коськина Н.Б.) и ОАО «Саратовнефтегеофизика» (1975-1978 гг. - Подметалин С.В., Шишкин Л.И.). В 2007 г. на Таволжском лицензионном участке были проведены исследования с целью выявления нефтегазоперспективных объектов на основе переобработки и переинтерпретации сейсмических материалов прошлых лет. По результатам проведенных исследований по горизонтам девона выявлены пять приподнятых зон. В 2008г. Саратовской геофизической экспедицией с целью детализации этих объектов было отработано 500 погонных километров сейсмических профилей. В 2010 году выявленные объекты были доизучены сейсморазведочными работами ОАО

«Заприкаспийгеофизика» и по ним были подготовлены паспорта на поисковое бурение [3].

Было принято решение для уточнения строения ранее выявленных объектов отработать дополнительный объем -300 п.км. Эти работы были проведены в 2013 году сейсмопартией ОАО «Заприкаспийгеофизика». В 2013 году по данным сейсморазведки была пробурена поисково-оценочная скважина 1 -Рубежинская в своде первой вершины одноименной структуры и вскрывшая весь интервал геологического разреза до фундамента. Данные бурения этой скважины и проведенные в ней наблюдения ВСП позволили уточнить существовавшие до сих пор представления о строении геологической модели Таволжского лицензионного участка. С учетом появившейся информации был проведен комплексный анализ имевшихся данных ГИС, скорректированы стратиграфические разбивки и скоростная модель среды. По результатам исследований был подготовлен паспорт на Рубиновскую структуру [3].

Геологический разрез территории относится к платформенному типу и имеет двучленное строение в виде архейско-раннепротерозойского кристаллического фундамента и осадочного чехла, сложенного породами от нижнедевонских до четвертичных включительно.

Разрез осадочного чехла исследуемой территории представлен преимущественно девонской, каменноугольной и пермской системами, в разрезе палеозоя преобладают карбонатные отложения, но встречаются прослой терригенных пород (аргиллиты и песчаники). Общая мощность отложений осадочного чехла составляет около 2,5 км.

С помощью литолого-фациального анализа на территории Дальнего Саратовского Заволжья прослежена эволюция палеогеографических обстановок от среднедевонской эпохи по визейский век. Большую часть рассмотренного этапа территория исследований была занята эпиконтинентальным морским бассейном. В его пределах доминировали

мелководно-морские обстановки, в отдельные периоды проявлялись прибрежно-морские условия седиментации [4].

В пределах морских палеобассейнов доминировали два основных типа осадконакопления (терригенный и карбонатный) которые сменяли друг друга во времени и пространстве в зависимости от особенностей тектонического развития региона. На территории исследуемой структуры и Рубежинского месторождения карбонатная седиментация преобладала в франском, фаменском веках, в течение каменноугольного периода. В эйфельском, живетском, франском веках доминировало терригенное осадконакопление, тогда и были созданы благоприятные условия для образования пород-коллекторов в отложениях клинцовского и воробьевского времени.

Согласно карте тектонического районирования осадочного чехла Дальнего Саратовского Заволжья исследуемый лицензионный участок расположен в пределах надпорядковой структуры - Волго-Уральской антеклизы – и на стыке трех структур первого порядка – Пугачевского свода, Иргизского прогиба (Неверкинской депрессии) и Бузулукской впадины.

В истории развития территории Дальнего Саратовского Заволжья отмечается наличие двух региональных перерывов в осадконакоплении (предвизейского и предъюрского), региональный предфаменский размыв, а также структуроформирующие движения в предвизейскую фазу тектогенеза.

По современной схеме тектонического районирования в пределах Пугачевского свода выделяют ряд вершин. Одна из таких вершин - Клинцовская.

Кристаллический фундамент Пугачевского свода характеризуется четко выраженным блоковым строением. Блоки фундамента свода и его обрамления ограничены дизъюнктивными нарушениями. В пределах Пугачевского свода выделяется три тектонических ступени. Самая крупная из ступеней - Балаковская. Она наиболее высоко приподнята в гипсометрическом отношении и состоит из трех крупных тектонических

блоков: Терешкинского, собственно Балаковского и Клинцовского, соответствующих ранее выделенным «вершинам» Пугачевского свода.

Строение Клинцовского блока изучено слабо. Судя по сейсмическим данным, он имеет границы в виде разломов. На региональных сейсмических профилях наблюдается сложное внутреннее строение и несоответствие структурных планов по кровле палеозоя и отложениям мезо-кайнозоя с более древними образованиями, в том числе и поверхностью фундамента. Особенностью данного геоструктурного элемента является неоднородность, так как внутри него выделяются более мелкие блоки фундамента, также разделенные разломами [4].

Рубиновская структура, также как и Рубежинская, находится в районе северного склона Клинцовской вершины.

Как видно по приложениям Б, В – структурным картам по кровле афонинских и ардатовских отложений – в структуре среднего девона изучаемая территория представляется осложненной системой согласных и несогласных сбросов, расположенных практически параллельно друг другу вдоль склона Клинцовского выступа. В пределах каждого блока, ограниченного сбросами, формируется одна или несколько складок, одной из них является Рубиновская структура [1].

По отражающему горизонту « $D_{2af}$ » Рубиновская структура оконтурена изогипсой минус 2550 м. Размеры складки составляют 5,8 км x 1,3 км, площадь 5,8 км<sup>2</sup>, амплитуда 75 м.

По отражающему горизонту « $D_{2ar}$ » Рубиновское поднятие имеет тот же структурный план. Структурная карта по отражающему горизонту « $D_{2ar}$ » представлена на приложении В.

По подошве карбонатного девона, отражающий горизонт « $pD_{3k}$ », вершине Рубиновского поднятия соответствует моноклираль. Структурная карта по отражающему горизонту « $pD_{3k}$ » представлена на приложении Г.

По горизонтам карбона закартированному поднятию отвечает моноклираль, имеющая падение с запада на восток, осложненная на участке,

соответствующем в плане вершине Рубиновской структуры, структурными носами.

На карте изопахит между отражающими горизонтами «D<sub>2af</sub>»-«пD<sub>3k</sub>», которая показывает толщю сохранившихся от размыва отложений терригенного девона, в районе Рубиновской структуры значения толщин составляют 220-240 м. В целом отмечается увеличение толщин этого интервала разреза в пределах склоновых частей выступа до 270-280 м и их сокращение в пределах сводовой части Клинцовского выступа до 30-50 м.

В интервале «пD<sub>3k</sub>»-«пC<sub>1up</sub>» отмечается сокращение толщин верхнедевонского интервала разреза до значений около 400 м в своде Рубиновской структуры. В законтурной части Рубиновской структуры толщины «пD<sub>3k</sub>»-«пC<sub>1up</sub>» увеличиваются в юго-восточном направлении до значений около 640 м. В юго-западной части участка в направлении к своду Клинцовской вершины происходит существенное сокращение толщин этого интервала разреза до 240-220 м.

Основные типы ловушек, которые встречаются на данной территории – структурные сводовые и тектонически-экранированные.

Рубиновская структура наиболее контрастно выделяется на структурных картах по отражающим горизонтам черныярских и ардатовских отложений. В вышележащих отложениях картируется региональная моноклиналь. В связи с этим тектонический критерий в пределах исследуемой территории наиболее благоприятен для формирования скоплений углеводородов в отложениях карбонатного и терригенного девона.

Согласно нефтегазогеологическому районированию территория Таволожского лицензионного участка расположена в пределах Средневожской нефтегазоносной области Волго-Уральской нефтегазоносной провинции.

Для крайней южной части Волго-Уральской НГП характерно явное преобладание зон нефтегазонакопления и нефтегазоконденсат накопления, что существенно отличает ее от Бузулукской и Нижневожской

нефтегазоносных областей. В пределах Волго-Уральской НГП довольно четко намечается зональность в распределении месторождений с различным фазовым насыщением. Южная граница распространения зоны нефтенакпления протягивается в субширотном направлении из присводовой части Балаковской ступени (разделяя ее южный и северный части), к северному склону Клинцовского блока [4]. Исследуемая структура расположена севернее обозначенной южной границы, то есть в пределах зоны преимущественного нефтенакпления.

Анализ условий нефтегазонакопления в палеозойских отложениях Жигулевского и Пугачевского свода и юго-западной части Бузулукской впадины показал, что движение флюидов в средне-верхнедевонском нефтегазоносном комплексе происходит под воздействием градиентов давления сложной природы. Превышение потенциала вод в нижележащем горизонте над его значением в вышележащем ( $dP > 0$ ) соответственно свидетельствует о возможности восходящей миграции из нижележащего пласта. Прежде всего перетоки будут происходить в зонах нарушенности разделяющих экранов (через литологические окна, разрывные нарушения, зоны трещиноватости). средне-верхнедевонский нефтегазоносный комплекс характеризуется наличием неравновесной флюидодинамической системы, в которой бийский горизонт и «афонинские» пласты являются напорными по отношению к воробьевским, а воробьевские могут быть напорными по отношению к ардатовским и т.д. [5].

По аналогии с залежами УВ Рубежинского месторождения, находящегося в идентичных геологических условиях, в отложениях Рубиновской структуры прогнозируются следующие продуктивные горизонты:

- клинцовский ( $D_{2kl}$ ) – терригенный – нефть, раств.газ;
- мосоловский ( $D_{2ms}$ ) – карбонатный - нефть, раств.газ;
- воробьевский ( $D_{2vb}$ ) – терригенный – нефть, раств.газ.



Профильный разрез девонских отложений, составленный автором работы, на котором представлены залежи Рубежинского месторождения и предполагаемые залежи Рубиновской структуры, представлен на приложении Д.

В составе клинцовских отложений потенциально продуктивным является кварцевый разнозернистый песчаник, покрышкой для продуктивных пластов клинцовского горизонта могут служить пропласты аргиллита, относящиеся к тому же стратиграфическому подразделению, либо плотные крепкие известняки мосоловского горизонта. В мосоловском горизонте потенциально продуктивны прослой кавернозного трещиноватого доломита, флюидоупор – крепкие плотные известняки того же стратиграфического подразделения, либо глины чернойрского горизонта. Покрышкой для нефтенасыщенных воробьевских песчаников являются аргиллиты вышележащего ардатовского горизонта.

Целесообразность проведения поисково-оценочного бурения на Рубиновской структуре подтверждается присутствием в разрезе пород-коллекторов клинцовского, мосоловского и воробьевского горизонтов, характеризующихся на близлежащих месторождениях хорошими фильтрационно-емкостными свойствами, и с которыми, в свою очередь, связаны залежи нефти и газа на Рубежинском месторождении.

Благоприятным для формирования залежей УВ на Рубиновской структуре является и структурный фактор – по клинцовскому, мосоловскому и воробьевскому горизонтам по материалам сейсморазведки картируются структурные ловушки.

В связи с вышеизложенным, для поисков залежей нефти и газа на Рубиновской структуре рекомендуется пробурить поисково-оценочную скважину 1-Рбн в области наивысших гипсометрических отметок Рубиновской структуры на профиле 071302 (shot 343) глубиной 2800 м (проектный горизонт - фундамент) с полным комплексом геолого-геофизических исследований (отбор керна, ГИС, ИПТ и т.д.) в интервале

клинцовских, мосоловских, воробьевских и ардаатовских отложений среднего девона с забоем в архейско-раннепротерозойских отложениях. Если в результате ее испытания получают промышленные притоки нефти и газа, то [будет пробурена] вторая поисковая скважина вблизи предполагаемого контура ВНК [6].

В процессе бурения при подтверждении продуктивности вскрытых отложений керновым материалом, шламом, геолого-технологическими исследованиями, производится опробование испытателем пластов на трубах. Эти работы проводятся в минимально короткие сроки после вскрытия пласта (не позже 5 суток).

При получении промышленного притока в скважине 1-Рбн для продуктивных горизонтов будут подсчитаны запасы по категориям  $C_1$  и  $C_2$ .

### **Заключение**

В результате анализа собранного фактического материала по геологическому строению Таволжского лицензионного участка изучено геологическое строение Рубиновской структуры и обоснована постановка поисково-оценочного бурения.

Рубиновская структура была выявлена в 2013 году по результатам изучения материалов МОГТ 2D и переинтерпретаций материалов прошлых лет по горизонтам девона.

Рубиновская структура находится в юго-восточной части Таволжского лицензионного участка на склоне Клинецовского выступа, осложняющего Пугачевский свод. Основные перспективы нефтегазоносности связаны с воробьевскими, мосоловскими и клинецовскими отложениями терригенного девона.

Особенности геологического строения и продуктивность горизонтов клинецовского, мосоловского и воробьевского возрастов, с которыми, в свою очередь, связаны залежи нефти и газа на соседнем Рубежинском месторождении, позволяют рекомендовать заложение поисковой скважины 1-Рбн в области наивысших гипсометрических отметок Рубиновской

структуры на сейсмопрофиле 071302 глубиной 2800 метров (проектный горизонт – фундамент), а также провести рациональный комплекс геофизических, литолого-геохимических и гидрогеологических исследований. В случае получения промышленных притоков в рекомендуемой скважине 1-Рбн, будут оценены запасы по категориям  $C_1$  и  $C_2$ .

#### ***Список использованных источников***

- 1 Андреев Г.Н., Прудаева В.В. Паспорт на Рубиновскую структуру, подготовленную к поисковому бурению на нефть и газ. Фонды ОАО «ЗПГ». Волгоград. 2013. 27 с.;
- 2 Объяснительная записка к государственной геологической карте Российской Федерации масштаба 1:200 000. Издание второе. Серия Средневолжская. Лист N–39–XXXI. М. 2000. 161 с.;
- 3 Прудаева В.В., Андреев Г.Н. Проведение сейсморазведочных работ МОГТ-2Д на Таволжском лицензионном участке. Волгоград. 2010. 52 с.;
- 4 Матвеев В.В., Староверов В.Н. Новые данные о тектоническом строении и перспективах нефтегазоносности Пугачевского свода (Саратовское Заволжье) // Геология нефти и газа. 2009. №5. С. 20-25;
- 5 Постнова Е.В., Тальнова Л.Д., Удачина М.А. Гидрогеологические условия нефтегазонакопления в палеозойских отложениях Жигулевско-Пугачевского свода и юго-западной части Бузулукской впадины // Геология нефти и газа. 1997. №4. С. 15-18;
- 6 Максимов Е.М. Геология, поиски и разведка нефти и газа. Тюмень. ТюмГНГУ. 2014. 105 с.;