

Министерство образования и науки Российской Федерации  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧЕРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «САРАТОВСКИЙ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н. Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра геологии и геохимии  
горючих ископаемых

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПОСТАНОВКИ ПОИСКОВО-ОЦЕНОЧНОГО  
БУРЕНИЯ НА МАЛИНОВСКОЙ ПЛОЩАДИ  
(Саратовская область)

АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ СПЕЦИАЛИСТА

студента 5 курса 551 группы  
специальности: 21.05.02-  
прикладная геология  
геологического факультета  
Галкина Кирилла Александровича

Научный руководитель

кандидат геол.-мин. н., доцент

Зав. кафедрой

доктор геол. – мин. н., профессор

\_\_\_\_\_ Л.А. Коробова

\_\_\_\_\_ А.Д. Коробов

Саратов 2016

**Общая характеристика работы.** В настоящее время в пределах Саратовского Заволжья все большую актуальность приобретают поиски новых и доразведка старых залежей УВ. Одним из перспективных объектов, позволяющих открыть новое месторождение нефти или газа является Малиновская структура, которая расположена в пределах Безымянного лицензионного участка в Энгельском районе Саратовской области, она является объектом исследования данной дипломной работы.

Малиновская структура была подготовлена в 2005 г. в результате проведения сейсморазведочных работ МОГТ-2D по ОГ девона :  $nD_3k$ ;  $nD_2^{ml}$ ;  $nD_2^{vb}$ ;  $nD_2^{kl}$ .

Перспективными на Малиновской площади являются средне-верхне девонские отложения тиманского-пашийского, ардатовского, воробьевского, клинцовского возрастов.

**Цель и задачи работы.** Целью дипломной работы является - геологическое обоснование постановки поисково-оценочного бурения на Малиновской площади.

Для достижения цели необходимо решить следующие задачи:

1. Собрать геолого-геофизический материал, характеризующий геологическое строение и Малиновской структуры ;
2. Проанализировать собранный материал с целью выяснения перспектив нефтегазоносности Малиновской структуры ;
3. Выработать рекомендации на проведение поисково-оценочного бурения на исследуемой площади.

**Объем работы .** Дипломная работа включает в себя 5 глав (геолого-геофизическая изученность, литолого-стратиграфическая характеристика разреза, тектоника, нефтегазоносность, обоснование постановки поисково-оценочного бурения Малиновской структуры ), введение, заключение и содержит 41 страницу текста, 3 рисунка, 2 таблицу, 4 графических приложений. Список использованных источников включает 11 наименований.

## 1 Геолого-геофизическая изученность месторождения. Изучение

Саратовского Заволжья региональными работами с применением геофизических методов исследования начато с 1946 года гравиметрической съемкой масштаба 1:200 000, выполненной под руководством О.А. Шванка. Съемка установила наличие структур, что позволило наметить границы Прикаспийской впадины. В 1945-1947 годах А.Ф.Мишиным, А.Ф.Астафьевой выполнена структурногеологическая съемка. В результате этих работ был уточнен стратиграфический разрез верхнемеловых и палеогеновых отложений, уточнена западная граница распространения этих отложений.

Районы Левобережья на первом этапе поисковых работ изучались поисковым бурением и геофизическими методами, в результате которых был выявлен Степновский сложный вал ближнего Заволжья с рядом структурных поднятий на нем.

В результате проведения разведочного бурения Саратовской электроразведочной партии (Горелов Л.А., Федонина Н.А.) в 60-70-х годах в пределах этих структур были открыты Степновское, Сусловское, Первомайское и Квасниковское месторождения нефти и газа [1].

На Малиновской структуре проведены детальные сейсмические исследования с целью оценки нефтегазоносности палеозойского разреза. Структура была подготовлена по итогам сейсморазведочных работ. Для структурных построений использованы скоростные параметры, полученные по скважинам Квасниковско-Грязнушинской, Западно-Безымянской, Грязнушинской и Пионерской площадей.

В результате проведенных работ выделены и прослежены отраженные волны, соответствующие границам раздела основных сеймостратиграфических комплексов:

$nJ$  - подошва юрских отложений;

$nC_2^{mk}$  - подошва мелекесских отложений;

$nC1^{al}$  - подошва алексинских отложений;

$nD_3^k$  - подошва карбонатных отложений девонской системы;

$nD_2^{ml}$  - подошва муллинских отложений;

$nD_2^{vb}$  - подошва воробьевских отложений;

$nD_2^{kl}$  - подошва клинцовских отложений

На Малиновской структуре проведены детальные сейсмические исследования МОГТ 2D в объеме 106.19 пог. км сейсмопрофилей, плотность сети в пределах структуры составили 4.9 пог. км на  $1 \text{ км}^2$ , что позволило подготовить данную структуру по 4 отражающим горизонтам.

### **2.1 Литолого-стратиграфическая характеристика разреза.**

В геологическом строении осадочного чехла принимают участие отложения девонской, каменноугольной, юрской, меловой и неогеновой систем. Проектный разрез составлен по данным бурения скважин на соседних площадях (Грязнушинское нефтяное, Пионерское нефтегазоконденсатное, Южно-Грязнушинское нефтяное) с учетом данных геофизических методов исследования [1].

Геологическое строение Малиновской структуры является сложным. Сложность строения выражается в частом чередовании терригенных и карбонатных комплексов. Нижняя часть разреза палеозоя – девонская и каменноугольная системы представлены терригенными и карбонатными породами (песчаники, глины, аргиллиты, известняки органогенные, трещиноватые, кавернозные). Характерны перерывы в осадконакоплении. В разрезе не представлены пермская, триасовая и палеогеновая системы. В девонское время на территории исследования были благоприятные условия для формирования пород-коллекторов и пород-флюидов-будущих природных резервуаров. Все это свидетельствует о сложном тектоническом развитии изучаемой территории.

**2.2 Тектоника.** В тектоническом отношении территория исследования приурочена к юго-западному склону Степновского сложного вала (ССВ), входящего в состав Рязано-Саратовского прогиба, который формировался как палеозойская структура, унаследованно развивавшаяся над Пачелмским авлакогеном[2].

К началу накопления девонских осадков на описываемой территории разновозрастные протерозойские породы имели резко расчлененный эрозионно-тектонический рельеф, наличие которого подтверждается значительно

изменяющейся полнотой нижней части девонского разреза и наличием структур облекания над останцами. Нивелирование рельефа началось в эмское время и закончилось, в основном, в бийское.

В среднедевонское и в начале позднедевонского (тиманско-пашийского) времени на участке периодически существовали условия относительно мелководного бассейна. В это время здесь отлагались, главным образом, подвододельтовые песчано-алевритовые и глинистые осадки, чередующиеся с мелководными карбонатами.

В ардатовское время на ССВ были созданы благоприятные палеоэкологические условия для рифообразования, в частности, шельфовые рифы типа “пинакл” были сформированы на Квасниковской площади и смежных Алексеевской, Грязнушинской и Пионерской площадях [2, 4, 6].

В начале франского века проявилась предтиманская фаза тектогенеза, которая привела к образованию большого количества разрывных нарушений и размыву пашийских отложений в приподнятых блоках. Сбросы предтиманского возраста, амплитуда которых, как правило, не превышает 100 м, играют на данной территории главенствующую роль при формировании тектонически экранированных ловушек и сохранении в них залежей углеводородов. Во франское время южная часть участка развивалась как часть глубоководного бассейна, от которого в результате повышения уровня моря были удалены источники сноса. В бассейне отлагались маломощные кремнисто-карбонатно-глинистые осадки (“депресссионная фация”). В бассейне до отложения толщи компенсации могли формироваться внутрибассейновые рифы. Высота этих рифов определялась глубиной бассейна и длительностью существования благоприятных палеоэкологических условий в местах их роста. В предфаменское время структурный план территории претерпевает существенную перестройку. Высокоамплитудные разрывные нарушения предфаменского возраста расчленили ССВ на отдельные крупные блоки (горсты и грабены) и четко определили границы вала. На участке, в частности, заложился региональный сброс, который является юго-западной границей ССВ. Амплитуда его меняется с северо-запада на юго-восток

от 100 м до 400 м. Предфаменские тектонические движения сменились значительно более спокойными движениями, интенсивность которых постепенно затухала .

Тектоническое развитие в каменноугольное и пермское время свелось, в основном, к общему наклону территории в южном направлении. В каменноугольное время продолжают унаследованно слабо развиваться некоторые структуры, заложенные в девоне.

Резкое усиление регионального наклона в сторону Прикаспийской впадины приходится на период с кунгурского по триасовое время. Этот наклон привел либо к полному раскрытию и расформированию залежей в карбоне и частично в девоне, либо к сокращению емкости ловушек в этих отложениях. Этому времени отвечает и глубокий размыв каменноугольных, пермских и триасовых отложений.

Формирование структурных элементов и регионального наклона завершилось в неогене.

Малиновская структура по девонским отложениям представляет собой комбинированную ловушку, имеющую свод и ограниченное с севера, запада и востока микрограбенами предтиманского возраста. Критическим является северное направление. Амплитуда сброса, ограничивающего структуру с севера, составляет 30-40 м. Амплитуда западного сброса равна 70 м, а восточного-до 140 м.

Структура подготовлена по горизонтам девона :  $nD_2^{kl}$  - подошве клинцовских отложений ;  $nD_2^{vb}$  - подошве воробьевских отложений и  $nD_2^{ml}$  - подошве муллинских отложений. На структурной карте по подошве клинцовских отложений Малиновская структура оконтурена изогипсой —2360 м. Структура по оконтуривающей изогипсе -2360 м имеет размеры 1.85 км \* 1.25 км, площадь - 2.1 км<sup>2</sup> и амплитуду - 40 м. Структура имеет северо-восточное простирание.

Малиновская структура имеет сложное блоковое строение . Вверх по разрезу она не прослеживается , является погребенной . Ловушки структурного типа характерны для клинцовских , воробьевских , ардатовских и тимано-пашийских отложений .

**3 Нефтегазоносность.** Согласно схеме нефтегазогеологического районирования , Малиновская структура относится к Степновскому

нефтегазоносному району , Нижневолжской нефтегазоносной области, Волго-Уральской нефтегазоносной провинции .

Основные запасы газа и нефти наиболее крупных месторождений Степновского сложного вала связаны с терригенными отложениями среднего девона и в меньшей степени с карбонатными отложениями девонской и каменноугольной систем. Регионально продуктивными являются отложения тиманского, пашийского, ардатовского, воробьевского, мосоловского, клинцовского и бийского возрастов.

Нефтегазоносность Степновского сложного вала связана с тремя валообразными поднятиями более мелкого порядка, протягивающимися с северо-запада на юго-восток (Любимовско-Фурмановский, Генеральско- Советский и Приволжско-Шумейский).

Близлежащие месторождения : Южно -Грязнушинское-нефтегазоконденсатное, Приволжское - газонефтеконденсатное, Осинское - газонефтяное , Пионерское- нефтегазоконденсатное, на которых продуктивны тиманские, пашийские, ардатовские, воробьевские, мосоловские, клинцовские и бийские отложения.

По аналогии с близлежащими месторождениями , основные перспективные горизонты на Малиновской структуре ожидаются в средне-верхне девонских отложениях: клинцовского, воробьевского, ардатовского , тимано-пашийского возрастов. На Осиновском месторождении, расположенном в 4 км западнее от структуры , продуктивны пласты  $D_2IVa$  ардатовского и  $D_2V$  воробьевского горизонтов. По составу флюидов залежи пластов :  $D_2IVa$  – газонефтяная и  $D_2V$ -нефтяная. По типу природного резервуара обе залежи пластовые . На Квасниковском месторождении, расположенном в 2 км южнее от Восточно-Терновского, нефтяные залежи приурочены к пластам  $D_3I$  и  $D_3II$  тимано-пашийского горизонта, пласту  $D_2VII$  воробьевских отложений, I и II продуктивным пластам бийского горизонта [5]. Газонефтяная залежь приурочена к пласту  $D_2V$  воробьевского горизонта. Газоконденсатная залежь установлена в клинцовских отложениях. Кроме того, из известняков мосоловского возраста испытателем пластов получен непромышленный приток газа в скважине 42 (интервал 2774-2835м) [7].

Ловушки для углеводородных скоплений, выявленные в отложениях девона на Квасниковском, Пионерском, Терновском и Восточно-Терновском поднятиях, являются по своему генезису структурами погребенного рельефа. На большинстве месторождений залежи УВ являются пластово-сводовыми, тектонически экранированными, и пластово-сводовыми, литологически экранированными, залегающими на глубинах 2-3 км, иногда они приурочены к рифовому массиву и являются рифогенными (Пионерское месторождение).

В 1998 году в процессе бурения скважины 1 Терновской установлена промышленная продуктивность клинцовских отложений. В эксплуатационной колонне в интервале 2837,8-2827,8м перфораторами ПКС- 80 простреляно 198 отверстий, в результате чего получен промышленный приток нефти дебитом 94,4-326,7м<sup>3</sup>/сут на 4 и 8мм штуцере, дебит газа составил, соответственно, 4,5-20,3 тыс. м /сут. Газовый фактор изменялся в пределах 47,7-62,2м<sup>3</sup>/т.

На Квасниковском и Пионерском месторождениях нефти девона парафинистые и малопарафинистые, малосернистые, вниз по стратиграфическому разрезу месторождений плотность их уменьшается. Наличие подготовленной Малиновской структуры и предполагаемых в ней ловушек для нефти и газа в отложениях среднего и верхнего отделов девонской системы позволяет, по аналогии с известными месторождениями, прогнозировать наличие преимущественно нефтяных скоплений УВ в клинцовских, воробьевских и ардатовских отложениях. Не исключено присутствие нефтяных скоплений в отложениях тимано-пашийского возраста.

**4 Обоснование постановки поисково- оценочного бурения.** Обоснованием на проведение поисково-оценочного бурения на Малиновской структуре является :

1. Подготовленный паспорт на Малиновскую структуру в 2005 году по ОГ nD<sub>3k</sub>; nD<sub>2</sub><sup>ml</sup>; nD<sub>2</sub><sup>vb</sup> ; nD<sub>2</sub><sup>kl</sup>.
2. В средне-девонских отложениях выделяются породы-коллекторы и породы-флюидоупоры , составляющие природные резервуары пластового типа.
3. Малиновская структура расположена в зоне с установленной нефтеносностью в средне-девонских отложениях.

Перспективы выявления углеводородных залежей на структуре в отложениях



среднего девона прогнозируются по аналогии с регионально нефтегазоносными комплексами, развитыми в пределах месторождений: Терновского, Восточно-Терновского, Квасниковского, Пионерского, Грязнушинского и др., располагающихся в рассматриваемой тектонической зоне Степновского сложного вала на территории ближнего Саратовского Заволжья. С целью оценки глубоким бурением нефтегазоносности палеозойского разреза Малиновской структуры рекомендуется бурение поисково-оценочной скважины № 1 Малиновская.

Выполнение объема поисковых работ предполагает возможность выявления на Малиновском участке залежей нефти и газа. Цель бурения состоит в технико-экономической оценке промышленной значимости открытых залежей, определении запасов УВ по соответствующим категориям и обоснование необходимости проведения разведочного этапа работ [1].

Скважина проектируется вертикальная, со вскрытием потенциально продуктивных горизонтов: тимано-пашийского ( $D_3tm-ps$ ), ардатовского (пласт  $D_2IV^a$ ), воробьевского (пласты  $D_2V+D_2VI$ ) и клинцовского  $D_2^{kl}$  в верхнем и среднем отделе девонской системы. Проектная глубина скважины 2430 м, с забоем в верхах бийского горизонта среднего девона. Альтитуда стола ротора скважины составляет +70.0 м.

На Малиновской структуре в ходе изучения можно предполагать, что типы залежей будут сходны с соседними месторождениями (Пионерское месторождение, Грязнушенское месторождение, так как на большинстве из них залежи являются пластово-сводовыми, тектонически-экранированными, литологически-экранированными. Глубина залегания соседних залежей 2-3 км, схожа с проектной глубиной Малиновской проектной скважины в 2340 м, поэтому есть все основания прогнозировать именно такие типы залежей.

Рекомендуется использовать следующий комплекс исследований: ГИС, ГТИ, отбор керн и шлама, опробование и испытание, лабораторные исследования. Материалы ГИС вместе с лабораторным изучением керн дадут фильтрационно-емкостные свойства коллекторов и характер их насыщенности. Все это позволит произвести геолого-экономическую оценку вновь открытого месторождения и

наметить объем работ для подготовки его к промышленному освоению [2,3].

**Заключение.** Анализ собранного геолого-геофизического материала позволил обосновать перспективы нефтегазоносности Малиновской структуры на обнаружение залежей УВ в средне-верхне-девонских отложениях. Основные перспективные залежи нефти с большой вероятностью ожидаются в отложениях : клинцовских, воробьевских, ардатовских , с меньшей вероятностью – в тимано-пашийских . На данной структуре рекомендуется пробурить скважину 1 Малиновская с целью поиска новых залежей. Рекомендуется пробурить скважину проектная глубина 2340 м.

Бурение скважины даст возможность оценить размеры и геометрическую форму залежей. Опробование позволит охарактеризовать физико-химические свойства пластовых флюидов в поверхностных и пластовых условиях, положение межфлюидальных контактов, гидродинамическую характеристику пластов-коллекторов, а материалы ГИС вместе с лабораторным изучением керна - фильтрационно-емкостные свойства коллекторов и их насыщенность. Все это даст возможность произвести геолого-экономическую оценку выявленных залежей и наметить объемы геологоразведочных работ для доразведки.

#### **Список использованных источников**

1. Временное положение об этапах и стадиях геологоразведочных работ на нефть и газ, Москва, 2001г.
2. Востряков А.В. Геология Саратовского района и геологические процессы в окрестностях города. Саратов: Изд- во Саратов. ун- та, 1977 г.
3. Шебалдин В. П., Шаталов И. О. Отчет о работах тематической партии № 309. Изучение тектонического строения Степновского сложного вала на основе переинтерпретации, анализа и обобщения геолого-геофизических данных с целью выявления новых объектов для постановки дальнейших геологоразведочных работ на нефть. Саратов, фонды ОАО Саратовнефтегеофизика , 2000 г.
4. Шашель А.Г., Папухин С.П., Марченкова Л.А. и др. Разрывная тектоника

Самарского Поволжья, геодинамическая обстановка её формирования и нефтегазоносность. В региональном журнале Недра Поволжья и Прикаспия , г. Саратов, 2002 г., №31.

5. . Милановский КВ. Очерк геологии Среднего и Нижнего Поволжья. М.; Л., 1980г.

6. 11. Шебалдин В.П. Тектоника Саратовской области, ОАО Саратовнефтегеофизика , Саратов, 2008 г.

7. Проект поисков и оценки залежей нефти и газа в пределах Западно-Грязнушинской площади. Саратов, фонды ОАО Саратовнефтегаз 2007г.

