

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 поисково-оценочного бурения на
Макарьевской структуре
(Гусарский лицензионный участок)
АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ**

студента 6 курса, 611 группы, заочной формы обучения
геологического факультета
специальности 21.05.02 «Прикладная геология»
специализация «Геология нефти и газа»
Клочко Евгения Владимировича

Научный руководитель

кандидат геол.-мин. наук, доцент

А.Т. Колотухин

Зав. кафедрой

доктор геол.-мин. наук, профессор

А.Д. Коробов

Саратов 2025

ВВЕДЕНИЕ

Бузулукская впадина характеризуется как высокоперспективный регион для поисков залежей нефти, газа и газового конденсата в широком стратиграфическом диапазоне осадочных пород от перми, карбона до девона.

Вместе с тем, степень изученности Саратовской части Бузулукской впадины по всем потенциально-нефтегазоносным комплексам остается низкой из-за малых объемов проведенных здесь геофизических и буровых работ. Одним из возможных объектов для постановки поискового бурения является Макарьевская структура подготовленная в пределах Гусарского лицензионного участка - объект изучения в дипломной работе.

Целью дипломной работы является геологическое обоснование поисково-оценочного бурения на Макарьевской структуре.

В административном отношении Макарьевская структура расположена в Перелюбском районе Саратовской области. Районный центр Перелюб расположен в 20 км севернее исследуемой площади. В пределах участка присутствуют только небольшие населённые пункты: Нижняя Покровка, Новокалановский, Холманка, Николаевка, среди которых наиболее населённым является Нижняя Покровка.

По результатам сейсморазведочных работ МОГТ-2Д, выполненных АО «Волгограднефтегеофизика» в 2019 г., была выявлена и подготовлена к глубокому бурению Макарьевская структура по отражающим горизонтам: nD_2kl , nD_2vb , nC_1bb , nC_1al .

Перспективы нефтегазоносности в пределах Макарьевской структуры могут быть связаны с коллекторами окского надгоризонта, бобриковского горизонта нижнего отдела каменноугольной системы, воробьевского, мосоловского-клинцовского, бийского горизонтов среднего отдела девонской системы.

Вблизи с Макарьевской структурой расположены Западно-Степное, Южно-Первомайское, Разумовское, Перелюбское, Западно-Вишневское, Камелик-Первомайское, Непряхинское месторождения Саратовской области,

что свидетельствует о высокой перспективности в нефтегазоносном отношении рассматриваемой структуры.

Дипломная работа состоит из введения, 4 глав и заключения и содержит 49 страницы текста, 2 рисунка, 5 таблиц, 7 графических приложений. Список использованных источников состоит из 21 наименований.

Основное содержание работы

Геолого-геофизические работы в пределах левобережья Саратовской области, куда входит территория Гусарского лицензионного участка (ЛУ), начаты в пятидесятых годах прошлого столетия. С разной степенью плотности наблюдений и детальностью здесь выполнены: геологическая, аэромагнитная, гравиметрическая съемки, электроразведочные, сейсморазведочные (КМПВ, МПВ, МОВ) работы, структурное и глубокое бурение.

С 1955 года на территории Дальнего Саратовского Заволжья проводятся сейсмические исследования МОВ и КМПВ с целью изучения структурных особенностей осадочного комплекса и поверхности кристаллического фундамента.

В 2017-2018 гг. сейсмической партией проведены полевые сейсморазведочные работы МОГТ-2Д и работы по изучению верхней части разреза методом МСК в пределах центральной части Гусарского лицензионного участка. Протяженность профилей, отработанных на участке составляет 80 пог. км. По отложениям терригенного девона выявлена Макарьевская структура.

В 2019 г. был составлен паспорт на Макарьевскую структуру, подготовленную к поисково-оценочному бурению [1].

В геологическом строении осадочного чехла Макарьевской структуры принимают участие породы девонской, каменноугольной, пермской, триасовой, неогеновой и четвертичной систем, лежащие на архейских отложениях кристаллического фундамента

Архейская отложения представлены гранито-гнейсами темно-серыми, розовыми и зеленовато-серыми, крепкими, кварцевыми, мусковит-биотитовыми, мелкокристаллическими, полевошпатовыми, трещиноватыми.

Палеозойская эратема представлена терригенно-карбонатными и галоидными породами девонского, каменноугольного и пермского возраста. Мощность отложений 3374 м

Мезозойская эратема представлена терригенными отложениями триасового возраста мощностью 110 м.

Кайнозойская эратема представлена терригенными отложениями неогенового и четвертичного возраста мощностью 176 м.

Анализ разреза показывает, что не все стратиграфические подразделения представлены триасовые, девонские и каменноугольные отложения. В мезозойско-кайнозойском стратиграфическом интервале из разреза выпадают меловая, юрская системы, что свидетельствует о сложной истории тектонического развития района расположения Макарьевской структуры.

В процессе геологического развития на изучаемой территории периодически складывались благоприятные условия для формирования пород-коллекторов и пород-флюидопоров в нижнекаменноугольных и среднедевонских отложениях, что определило формирование резервуаров, благоприятных для формирования скоплений углеводородов.

В региональном тектоническом плане Макарьевская структура относится к юго-западной части Бузулукской впадины [2].

Подготовленная Макарьевская структура имеет унаследованное блоковое строение, и представляет линейный горстовидный блок, который кулисообразно сочленяется с горстовидными блоками Западно-Степного валообразного поднятия, и является его юго-восточным продолжением [1].

По поверхности бийских отложений (ОГ nD₂kl) на Макарьевской структуре унаследовано прослеживаются центральный блок, блоки А, В, С. Центральный блок локализуется по изогипсе -3600 м с размерами 2,3х0,74 км, амплитудой 80 м; блок А по изогипсе -3660 м имеет размеры 2,2х0,9 км,

амплитуду 80 м; блок В по изогипсе -3720 м имеет размеры 1,7х0,9 км, амплитуду 40 м; блок С по изогипсе -3840 м имеет размеры 1,8х1,1 км, амплитуду 40 м.

По подошве воробьевских отложений (ОГ nD₂vb) центральный блок Макарьевской структуры в контуре изогипсы -3480 м имеет размеры 1,3х0,8 км и амплитуду 20 м. Приразломные полуантиклинальные складки, расположены на тектонических ступенях (блок А, В,С): блок А - локализуется по изогипсе -3540 м с размерами 1,8х0,9 км и амплитудой 60 м; блок В - локализуется по изогипсе -3620 м с размерами 1,9х0,9 км и амплитудой 60 м; блок С по изогипсе -3700 м имеет размеры 1,0х1,2 км и амплитуду 30 м.

По отражающему горизонту nC₁bb Макарьевская структура представляет собой куполовидную антиклинальную складку амплитудой 10-15 м, которая локализуется по замкнутой изолинии -2930 м с размерами 0,7х0,5 км.

По поверхности тульских отложений (отражающий горизонт nC₁al) Макарьевская структура представлена обширным структурным носом, раскрывающийся в юго-восточном направлении и осложненным малоамплитудными поднятиями.

Центральному блоку структуры в среднедевонских отложениях по замкнутому контуру изолинии -2850 м соответствует малоамплитудное поднятие с размерами 0,4х0,3 км и амплитудой 5 м; блоку В по замкнутому контуру изолинии -2900 м соответствует малоамплитудное поднятие с размерами 0,54х0,3 км и амплитудой 5 м.

Центральному блоку Макарьевской структуры соответствует наименьшие толщины среднедевонских отложений.

В современном структурном плане структура прослеживается от среднего девона до нижнего карбона. Основные этапы формирования структуры осложненной нарушениями большой амплитуды приходится на средне и верхнедевонское время, а в каменноугольное время движения ослабленные, структура малоамплитудная, без тектоническое нарушение.

Таким образом, Макарьевская структура наиболее четко выражена в отложениях терригенно-карбонатного среднего девона и менее выражена нижнего карбона, что с Макарьевской структурой связаны благоприятные для формирования и сохранения залежей углеводородов ловушки структурного типа в девонско-нижнекаменноугольных отложениях.

Макарьевская структура по общепринятой схеме нефтегазогеологического районирования расположена в пределах Бузулукской нефтегазоносной области Волго-Уральской нефтегазоносной провинции [3].

В пределах Бузулукской нефтегазоносной области традиционно выделяются шесть регионально выдержанных нефтегазоносных комплексов, где залежи выявлены от такатинского горизонта эмского яруса до казанского яруса пери [3].

В непосредственной близости к северо-западу от границ участка открыты месторождения: Западно-Степное, Южно-Первомайское, Камелик-Первомайское. К северу и северо-востоку от участка открыты Перелюбское, Разумовское и Западно-Вишневское месторождения. Разведанные запасы УВ месторождений приурочены к средне-верхнедевонскому, верхнедевонско-турнейскому и визейскому комплексам. Месторождения многопластовые. По аналогии с ближайшими месторождениями Макарьевская структура перспективна на газ, конденсат в бийских, мосоловско-клинцовских отложениях, на нефть в воробьевских, бобриковских, тульских и окских отложениях.

На основании анализа структурных планов, результатов сейсморазведки и установленных региональных закономерностей нефтегазоносности соседних участков Бузулукской впадины, на Макарьевской структуре наиболее вероятны газоконденсатные залежи в терригенных и карбонатных отложениях бийского, клинцовского-мосоловского горизонтов и нефтяные залежи в терригенных отложениях воробьевского, бобриковского горизонта, карбонатных отложениях окского надгоризонта. Предполагаемый тип залежей пластовые сводовые, тектонически экранированные.

С целью выявления прогнозируемых залежей углеводородов в перспективных бийском, клинцовском-мосоловском, воробьевском, бобриковском горизонтах и окском надгоризонте в пределах Макарьевской структуры и оценки промышленной значимости открытых залежей, подсчёта запасов по категории C_1 и C_2 , рекомендуется пробурить поисково-оценочную скважину № 1

Основными задачами поисково-оценочной скважины являются: уточнение геологического строения подготовленной структуры, установление факта наличия или отсутствия промышленных запасов нефти, газа и конденсата и границ залежей в пределах структуры; изучение физико-химических свойств флюидов; изучение ФЭС коллекторов; определение эффективных толщин, значений пористости, нефтенасыщенности и подсчёт запасов по категориям C_1 и C_2 .

Поисково-оценочную скважину №1 Макарьевскую рекомендуется заложить в сводовой части центрального блока на сейморазведочном профиле GU021701 (8788 м), с проектной глубиной – 3660 м и проектным горизонтом - архейским (AR). Целью бурения скважины является выявление залежей УВ в среднедевонских и нижнекаменноугольных отложениях и подтверждение модели структуры, подготовленной по геофизическим данным (сейсмические построения).

В скважине рекомендуется отбор керна из пластов окского надгоризонта, бобриковского, воробьевского, мосоловского-клинцовского, бийского горизонтов и архейских отложений кристаллического фундамента, проведения комплекса ГИС, опробование перспективных горизонтов в открытом стволе, исследование скважины в интервале перфорации данных пластов и другие исследования.

Рекомендуемые интервалы отбора керна, ИПТ и испытания в эксплуатационной колонне представлены в таблицах 1,2,3.

Таблица 1 – Рекомендуемые интервалы отбора керна

Интервал отбора керна, м	Проходка с керном, м	Возраст отложений	Категория пород по трудности отбора керна
2880-2890	10	окский (алексинский)	III
2940-2950	10	бобриковский	III
3470-3480	10	воробьевский	III
3500-3510 3550-3560	10	мосоловский клинцовский	III
3560-3570	10	бийский	III
3655-3660	5	AR	IV
Итого:	55		

Таблица 2 – Рекомендуемые интервалы ИПТ

Номер объекта	Интервал испытания (опробования), м	Возраст
1	2880-2890	окский (алексинский)
2	2940-2950	бобриковский
3	3470-3480	воробьевский
4	3500-3510 3550-3560	клинцовский-мосоловский
5	3560-3570	бийский

Таблица 3 - Интервалы испытания эксплуатационной колонне

№ №	Интервалы объектов испытания, м	Геологический возраст, литология	Ожидаемый вид флюида: газ, нефть, конденсат
1	3560-3570	Бийский известняк	Газ, конденсат
2	3500-3510 3550-3560	Клинцовский-мосоловский известняк	Газ, конденсат
3	3470-3480	Воробьевский песчаник	Нефть
4	2940-2950	Бобриковский песчаник	Нефть
5	2880-2890	Окский (алексинский) известняк	Нефть

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам сейсморазведочных работ МОГТ-2Д, Макарьевская структура, подготовлена к поисково-оценочному бурению по отложениям нижнего карбона и среднего девона.

По аналогии с ближайшими Западно-Степном, Южно-Первомайском, Разумовском, Перелюбском и др. месторождениями промышленная нефтегазоносность в пределах подготовленной по отражающим горизонтам

нижнего карбона и среднего девона Макарьевской структуры может быть связана с окским надгоризонтом, бобриковским, воробьевским, мосоловским-клинцовским, бийским горизонтами.

Для подтверждения геофизической модели Макарьевской структуры, ее перспективности рекомендуется заложение поисково-оценочной скважины №1 Макарьевской с проектной глубиной – 3660 м и проектным горизонтом - архейским (AR), с проведением в ней комплекс промыслово-геофизических и других исследований, сопровождающих бурение поисково-оценочной.

По результатам поисково-оценочного бурения, в случае получения промышленных притоков, будет произведена оценка запасов промышленных категории C_1 и C_2 , определены типы выявленных залежей, их промышленная значимость, необходимость проведения доразведки, а также корректировка и определение направлений дальнейших поисковых работ в данном районе.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Погожина, В.И. Паспорт на Макарьевскую структуру, подготовленную сейсморазведкой МОГТ-2Д к поисково-оценочному бурению в пределах Гусарского лицензионного участка ООО «ЮКОЛА-нефть»./ В.И. Погожина, Ю.В. Миликас и др. АО «Волгограднефтегеофизика». г. Волгоград, 2019. – 66 с.
2. Шебалдин, В.П. Тектоника Саратовской области./ В.П. Шебалдин. ОАО «Саратовнефтегеофизика». г. Саратов, 2008. – 200 с.
3. Колотухин, А.Т. Волго-Уральская нефтегазоносная провинция. / А.Т. Колотухин, И.В. Орешкин, и др. ООО Изд. центр «Наука». Саратов, 2014. – 89 с.