

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 Южно-Моктинской структуре
(Республика Калмыкия)**

АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

студента 6 курса, 612 группы, заочной формы обучения
геологического факультета
специальности 21.05.02 «Прикладная геология»
специализация «Геология нефти и газа»
Кольцина Станислава Сергеевича

Научный руководитель

кандидат геол.-мин. наук, доцент

Л.А. Коробова

Заведующий кафедрой

доктор геол.-мин. наук, профессор

А.Д. Коробов

Саратов 2025

ВВЕДЕНИЕ

Несмотря на общую высокую выработанность суммарных извлекаемых запасов месторождений нефти и газа в старых добывающих регионах Российской Федерации: Республиках Калмыкской, Татарстан, Оренбургской, Саратовской, и других областях, в их пределах отмечается по-прежнему большой объем ресурсов категорий D_0 , свидетельствующий о существовании многих недоизученных зон с высокими перспективами нефтегазоносности.

В течение длительного времени основной объем геологоразведочных работ в Прикаспийской впадине был направлен на изучение палеозойских подсолевых отложений. Но в последние годы наибольший интерес представляют геолого-разведочные работы, связанные с целью поисков залежей нефти и газа в надсолевых отложениях, для обеспечения планируемого прироста запасов углеводородов.

Одной из перспективных структур является Южно-Моктинская структура, расположенная в Юстинском районе Республики Калмыкия, в зоне развития соляно-купольных структур.

Административно Южно-Моктинская структура расположена в Юстинском районе Республики Калмыкия.

Южно-Моктинская структура, приуроченная к Моктинскому ЛУ подготовлена сейсморазведкой в 2005 году по отражающим горизонтам: J_{30} (кровля верхней юры), K_{1al2} (R) (кровля среднего альбского яруса), K_2 (кровля верхнего мел).

Цель дипломной работы-геологическое обоснование постановки поисково-оценочного бурения на Южно-Моктинской структуре.

Для достижения указанной цели были решены следующие задачи:

- собрать геолого-геофизический материал, характеристики геологического строения и нефтегазоносности Южно-Моктинской структуры;
- обосновать перспективность структуры на обнаружение залежей УВ;
- подготовить рекомендации на проведение поисково-оценочного бурения.

Дипломная работа состоит из введения, четырёх глав, заключения и содержит 45 страниц текста, 1 рисунка, 5 таблиц и 6 графических приложений. Список использованных источников включает 20 наименований.

Основное содержание работы

Изучение геологического строения Астраханско-Калмыцкого региона и, в частности, Юстинского района, начато в 1930-1936 гг., когда были впервые обоснованы возможные перспективы нефтегазоносности района. К первым геологическим работам относятся электроразведочные исследования 1931 г., проводившиеся по редкой сети меридиональных профилей [1].

В 1952-1958 гг. были выполнены гравиметрическая, аэромагнитная съемки. С 1959 г. проводились геолого-съёмочные работы

С 1958 года Астраханской геофизической экспедицией в правобережной части нижней Волги проводились площадные сейморазведочные работы методом отраженных волн (МОВ) и частично методом регулируемого направленного приема (МРНП).

Всего до конца 70-х годов было открыто еще два месторождения – Пустынное и Совхозное. На других структурах положительных результатов не получено.

Начиная с 1971 г. строение рассматриваемого района зоны соляных куполов ежегодно изучалось сейморазведочными работами МОГТ. В результате было уточнено геологическое строение выявленных ранее куполов и установлены малоамплитудные Восточно-Шаджинское и Восточно- и Северо-Бугринское поднятия, в это же время осуществлялось поисковое бурение на Пустынной, Сахарской, Совхозной и Моктинской площадях. На Пустынной и Совхозной площадях открыты газовые залежи в нижнем триасе [2].

В 1971-1974 гг. проведены детальные сейсмические работы МОГТ (АГЭ) в районе Енотаевской структурной ступени. На основании полученных данных рекомендованы к поисковому бурению Совхозное и Моктинское поднятия [1].

В 1977-1979 гг. в пределах Моктинского поднятия было пробурено две поисковые скважины на триасовый комплекс. В результате работ было вскрыто тело соляного штока, а породы предполагаемой продуктивной толщи в юрских отложениях оказались обводнены.

В 2000 г. на участке силами ЗАО «НП «Запприкаспийгеофизика» выполнялись детальные сейсморазведочные работы МОГТ-ВРС-2D (методика отраженных глубинных волн и высокочастотная или высокоразрешающая сейсморазведка), в результате которых был выявлен блоковый характер строения Моктинского поднятия по надсолевым отложениям [3].

Южно-Моктинская структура к глубокому поисковому бурению по отражающим горизонтам:

- кровля верхней юры J_{30} ;
- кровля среднего альба $K_{1a}l_2$ (R);
- кровля верхнего мела K_2 .

Характерной особенностью строения разреза является его положение в зоне развития солянокупольных структур, где подсолевой этаж осложняет строение надсолевого комплекса. Подсолевой этаж сложен соляными структурами различной морфологии и приурочен к рифейско-палеозойскому комплексу.

В строении осадочного чехла надсолевой части разреза территории участвуют палеозойские, мезозойские и кайнозойские отложения.

Палеозойская эратема представлена пермской системой (каменной солью, ангидритами и терригенными породами) Мощность до 1040 м.

Мезозойская эратема представлена триасовой, юрской и меловой системами (сложены терригенными породами с прослоями карбонатов). Мощность 1495 м.

Кайнозойская эратема представлена палеогеновой, неогеновой и четвертичной системами (сложенные терригенными породами). Мощность 1060 м.

Сложность строения разреза заключается в том, что слои залегают несогласно, в результате чего выпадают ярусы; постоянно меняются толщины и наблюдаются чередования терригенных и карбонатных пород, а так же наличие в разрезе галогенных толщ. Это определенно свидетельствует о сложной истории тектонического развития рассматриваемой территории.

Необходимо отметить наличие в разрезе пород-коллекторов и покрышек юрского и мелового возрастов, присутствию которых уделяется особое внимание при прогнозировании нефтегазоносности Южно-Моктинской структуры.

Южно-Моктинская структура в тектоническом отношении расположена в Сарпинском прогибе в юго-западной части Прикаспийской впадины в пределах Бугринско-Шаджинской (Енотаевской) зоны соляных куполов [4].

По подсолевому рифейско-палеозойскому комплексу отложений в регионе прослеживается ряд крупных тетонических элементов: на западе – Карасальская моноклираль, в центре – Волго-Сарпинская депрессия, которая в виде широкого залива открывается на север в центральную часть Прикаспийской впадины, на востоке - Астраханский свод; в зоне сочленения последних выделяется Енотаевская ступень [4].

Поверхность подсолевых отложений погружается от бортов депрессии с отметок минус 6500 м к центральной части до минус 8000 м.

Надсолевой структурный этаж, охватывающий пермские и мезозойско-кайнозойские отложения, характеризуется развитием солянокупольного комплекса отложений, в структуре которого выделяется два структурно-литологических типа.

Южно-Моктинская структура (блок), подготовлена по 4 основным отражающим горизонтам [3].

По отложениям триасового комплекса пород (отражающий горизонт T_2a (R), объект представлен областью развития соляного штока. В своде структура разбита тектоническими нарушениями сбросового характера преимущественно северо-западного простирания, которые делят структуру на два блока – Южно-

Моктинский и Северо-Моктинский. По всем стратиграфическим горизонтам южный блок расположен гипсометрически ниже примерно на 250 м. Оба блока примыкают к соляному штоку по тектоническому нарушению, однако, в качестве первоочередного объекта поисков рассматривается южный блок, с которыми связаны основные перспективы нефтегазоносности, тогда как на северном, опосредованном двумя скважинами №№1, 2 Моктинские, не выявлены залежи УВ.

По отражающему горизонту J_3 (юрские отложения), структура сохраняет очертания северного и южного блоков. Южный блок с куполовидным поднятием по замкнутой изогипсе минус 1800 м линейные размеры структуры составляют 4,72х1,7 км, амплитуда 170 м.

По отражающему горизонту K_1al_2 (R) (нижнемеловые отложения), структура слегка выполаживается, но общие очертания не меняются. На северо-западе исчезает тектоническое нарушение. По замкнутой изогипсе минус 1390 м размеры структуры составляют 4,0-1,8 км, амплитуда 70 м.

По отражающему горизонту K_2 (верхнемеловые отложения) очертания структуры повторяются, но структура слегка выполаживается. На северо-западе продолжается тектоническое нарушение на запад. По замкнутой изогипсе минус 1145 м размеры структуры составляют 5,6-2,8 км, амплитуда 85 м.

Северное крыло каждой из выделяемых структур срезано основным сбросом юго-западного падения, который совпадает с крутым уступом по соли.

Южно-Моктинская структура возникла в результате соляного тектогенеза и отражает унаследовано по надсолевому комплексу пород особенности строения поверхности соляного штока. Отложения триаса и юры в своде структуры прорваны соляным телом, а меловой-палеогеновый комплекс пород образует структуры облекания [3].

Южно-Моктинская структура располагается в пределах Енотаевского нефтегазоносного района Среднекаспийского нефтегазоносного бассейна Прикаспийской нефтегазоносной провинции. Поисково-разведочные работы в этом регионе показали, что признаки или промышленная нефтегазоносность

присутствуют в разрезе, начиная от каменноугольных отложений до четвертичных, включительно [4].

Моктинская площадь располагается в пределах Енотаевского района Среднекаспийского нефтегазоносного бассейна Прикаспийской нефтегазоносной провинции. Поисково-разведочные работы в этом регионе показали, что признаки или промышленная нефтегазоносность присутствуют в разрезе, начиная от каменноугольных отложений до четвертичных, включительно [5].

В надсолевой толще в регионе выделяются три нефтегазоносных комплекса: пермо-триасовый, юрско-нижнемеловой и палеогеновый, промышленная продуктивность которых подтверждена открытием ряда месторождений.

Продуктивными в отложениях пермо-триасового комплекса являются песчаники верхней перми, ветлужского горизонта оленекского яруса, в подошве и кровле баскунчакского горизонта индского яруса и анизийский карбонатный комплекс. Покрышками являются глинисто-карбонатные породы оленекского яруса и глины ладинского яруса. Залежи относятся к типу пластовых сводовых, экранированных соляным телом и разрывными нарушениями.

Так например на Шаджинском месторождении промышленные притоки газа получены из индских (до 214 тыс.м³/сут) и оленекских (до 472 тыс.м³/сут) песчано-алевритовых отложений.

Северо-Шаджинское месторождение содержит промышленные залежи газа в песчаниках ветлужской и баскунчакской свит, из пластов кровли оленекского яруса и известняков анизийского яруса.

Отложения юрско-нижнемелового комплекса широко развиты в юго-восточной части Прикаспийской впадины. На Бешкульском м-нии промышленные скопления нефти выявлены в терригенных коллекторах батского и байосского ярусов. На Маячной площади и на Халганской структуре из песчаников нижнего альба получен промышленный приток газа свободным

дебитом 307,9 тыс.м³/сут. Верхнемеловые отложения отдельных тектонических блоков месторождения Верблюжье, имеющего сходное с Моктинским поднятием структурно-тектоническое строение, нефтенасыщены.

С палеогеновым газонефтеносным комплексом отложений связаны промышленные залежи на Царынской и Полевой площадях.

На площадях Красноярская, Тинакская, Азау отмечены газопроявления в неоген-четвертичных отложениях на глубинах 60-185 м.

Результаты сейсморазведочных работ МОГТ-ВРС-2D, анализ особенностей геологического строения Моктинской площади и сопредельных территорий, закономерностей размещения залежей в зонах развития соляных куполов, с наибольшей вероятностью прогнозируются газовые скопления в пластах-резервуарах нижнего мела, нефтяные – в отложениях верхнего мела и юры.

На Южно-Моктинской структуре основные перспективы нефтегазоносности связываются с Южно-Моктинским блоком, в разрезе которого выделены ряд нефтегазоперспективных объектов: потенциальная нефтяная залежь в верхнеюрском отделе, потенциальная газовая залежь в нижнемеловом отделе, потенциальная нефтяная залежь в верхнемеловом отделе.

Анализ особенностей геологического строения Южно-Моктинской структуры и сопредельных территорий, закономерностей размещения залежей в зонах развития соляных куполов, позволяют с достаточной вероятностью прогнозировать на Южно-Моктинской структуре Моктинской площади наличие в пластах-резервуарах индского и анизийского ярусов триаса и майкопской свиты палеогена залежей газа, а в отложениях верхней юры и мела – промышленных скоплений нефти.

Прогнозируемые залежи пластовые, сводовые, приуроченные к структурным ловушкам, что характерно для зоны развития солянокупольной тектоники.

Оценка ресурсов всех залежей по категории D_0 определяет геологические/извлекаемые запасы нефти (газа) в размере 10/10тыс.т. [6].

Обоснованием постановки поисково-оценочных работ на территории исследований являются:

- наличие в надсолевом разрезе пород-коллекторов и флюидоупоров, сочетания которых образуют природные резервуары УВ;

- подготовленная в 2003 г. по данным сейсморазведки Южно-Моктинская солянокупольная структура по отражающим горизонтам: J_{30} , K_{1a12} , K_2 и подсчитанные ресурсы УВ категории D_0 ;

- нахождение в зоне с установленной нефтегазоносностью, соседнит месторождения Совхозное, Бугринское, Шаджинское, Северо-Шаджинское, Пустынное.

С целью обнаружения залежей нефти и газа на Южно-Моктинской солянокупольной структуре в присводовой части, с целью оценки запасов углеводородов, целесообразно заложить одну поисково-оценочную скважину №1-Ю-Моктинской.

Поисково-оценочную скважину №1-Ю-Мок рекомендуется заложить в свode Южно-Моктинской структуры на ПК 100 сейсмопрофиля 0103034, с целью выявления залежей УВ в юрско-меловых отложениях и подтверждения модели структуры, подготовленной по геофизическим данным (сейсмические построения). Проектная глубина - 2010 м, проектный горизонт – кунгурский ярус.

Основными задачами поисково-оценочных работ является:

1. Выявление в разрезе нефтегазоносных перспективных горизонтов, коллекторов и покрышек, определение их геолого-геофизических свойств (параметров);

2. Выделение, опробование и испытание нефтегазоносных пластов и горизонтов, получение промышленных притоков нефти и газа, установление свойств флюидов и фильтрационно-емкостных характеристик пластов;

3. Оценка запасов открытых залежей по категориям C_1 и C_2 .

Для решения поставленных геологических задач перед скважиной предусматриваются:

- отбор керна, шлама, проб нефти, газа, конденсата, воды и их лабораторное изучение;
- геофизические исследования скважин и их качественная и количественная интерпретация;
- геохимические, гидродинамические и другие виды исследований скважин в процессе бурения, опробования, испытания и пробной эксплуатации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Южно-Моктинская структура была подготовлена сейсморазведочными работами в 200 г. Приуроченность Моктинской площади к Средне-Прикаспийской нефтегазоносной области, наличие месторождений, расположенных в непосредственной близости, а также результаты проведенных исследований позволяют дать высокую оценку перспективности данного района на поиски месторождений УВ.

Перспективы прогнозируются в отложениях верхней юры и мела по аналогии с сопредельными месторождениями. Залежи прогнозируются пластово-сводовые, тектонически-экранированные.

С целью поиска новых залежей УВ рекомендуется бурение в надсолевых мезозойских отложениях одной поисково-оценочной скважины №1-Ю-Мок, с проектной глубиной - 2010 м и проектным горизонтом – кунгурским. Предложен комплекс мероприятий, сопровождающий бурение рекомендуемой скважины: отбор керна и шлама, ГИС, геолого-геохимические, испытания, гидродинамические лабораторные и др. исследования.

В случае подтверждения наличия в указанной структуре промышленных залежей нефти и газа, будет произведена оценка запасов по категориям C_1 и C_2 , определены типы выявленных залежей, их промышленная значимость, необходимость проведения доразведки, а также корректировка и определение направлений дальнейших поисково-оценочных работ в данном районе.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Масленников, Е.А. Проект разведки Моктинской площади Калмыцкой АССР. / Е.А. Масленников. Фонды ЗАОр «НП «Запприкаспийгеофизика». Волгоград, 1977. – 37 с.

2 Ефанов, Е.Н. Проект разведки Бугринско-Шаджинской солянокупольной зоны. / Е.Н. Ефанов. Фонды ЗАОр «НП «Запприкаспийгеофизика». Волгоград, 1997. – 90 с.

3 Жингель, В.А. Паспорт – рекомендация на Южно-Моктинскую солянокупольную структуру, подготовленную к поисковому бурению на нефть и газ в мезозойских отложениях. / В.А. Жингель. Фонды ЗАО «НП «Запприкаспийгеофизика». Волгоград, 2005 – 23с.

4 Летавин, А.И. Тектоника и нефтегазоносность Северного Кавказа. / А.И. Летавин, В.Е. Орел, С.М. Чернышев. АН СССР. ИГиРГИ. – М.: Наука, 1987. – 93 с.

5 Объяснительная записка к стратиграфической схеме юрских отложений Северного Кавказа./ ВНИГНИ, М.: Недра, 1973. – 193 с.

6 Костылева, М.Е. Подсчет запасов газа Совхозного месторождения по состоянию на 01.07.96 г. / М.Е. Костылева. Фонды ЗАОр «НП «Запприкаспийгеофизика». Волгоград, 1996. – 182 с.