

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

Оценка перспектив нефтегазоносности и обоснование поисково-оценочных
работ на Южно-Моктинской структуре
(Республика Калмыкия)

АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

студента 6 курса, 611 группы
специальности: 21.05.02 «Прикладная геология»
заочного отделения
геологического факультета
Малькова Максима Михайловича

Научный руководитель
кандидат геол.-мин. наук, доцент

В.Н. Еремин

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

А.Д. Коробов

Саратов 2018

Дипломная работа состоит из 5 глав, введение, заключение и содержит 45 страниц текста, 1 рисунок, 3 таблицы, 6 графических приложений. Список использованной литературы включает 18 наименований.

Введение

Отложения подсолевого палеозойского осадочного чехла Прикаспийской впадины обладают огромным потенциалом накопления углеводородного сырья и формирования залежей нефти и газа. В последние годы наибольший интерес для обеспечения планируемого прироста запасов углеводородов представляют геолого-разведочные работы, связанные с целью поисков залежей нефти и газа в надсолевых отложениях. Решение этой проблемы можно достичь увеличив объемы поискового и разведочного бурения в Бугринско-Шаджинской зоне соляных куполов в Юстинском поднятии юго-западной части Прикаспийской впадины. Основные перспективы открытия новых залежей газа связаны с триасовым комплексом, а залежи нефти могут быть выявлены в юрских и меловых отложениях. Даже при небольших запасах залежей нефти и газа в рассматриваемом регионе освоение новых месторождений экономически целесообразно. Одной из перспективных структур является Моктинская солянокупольная структура, расположенная в Юстинском районе Республики Калмыкия.

Южно-Моктинская структура приуроченная к Моктинской площади выявлена сейсморазведкой в 2005 году по отражающим горизонтам $T_2a(R)$, J_3o , $K_1a1_2(R)$, K_2 .

Целью дипломной работы является оценка перспектив нефтегазоносности и обоснование поисково-оценочного бурения на Южно-Моктинской структуре.

Основные задачи, поставленные в рамках данной работы, следующие:

- собрать и изучить геолого-геофизический материал об объекте изучения;
- выполнить анализ литолого-стратиграфических и тектонических особенностей строения осадочного чехла Бугринско-Шаджинской зоны;

- оценить перспективы нефтегазоносности осадочного чехла изучаемой территории;
- дать конкретные рекомендации для проведения поисково-оценочного бурения на Южно-Моктинской структуре с целью поиска залежей углеводородов.

В процессе подготовки дипломной работы были использованы материалы, собранные при прохождении 2-й производственной практики: геолого-геофизические исследования, результаты бурения структурных и поисково-разведочных скважин на соседних месторождениях, материалы лабораторных исследований (анализы керн и пластовых флюидов), а так же фондовые и опубликованные источники, содержащие сведения о геологическом строении и нефтегазоносности района расположения Южно-Моктинской структуры и сопредельных с ней территорий.

История геолого-геофизической изученности

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, гравиметрическая и магнитная съемки, аэромагнитная съемка, проводились геолого-съёмочные работы. В результате в северо-восточной части.

С 1952 г. широкое применение получил метод сейсморазведки МОВ. Были закартированы структуры по нижнемеловым и юрским отложениям: Тинакская, Кирикилинская, Красно-Худукская, Разночиновская.

В комплексе со структурным бурением был выделен Халганский купол, Колодезный, Раздольненский, Моктинский и Пустынный, Совхозный, Бугринский, Шаджинский, Сахарский и Воропаевский, Копановский и Курганый соляные купола. В целом, группа солянокупольных структур объединена в Бугринско-Шаджинскую зону соляных куполов с максимальными градиентами изменения толщин пермско-триасовых отложений.

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 солянокупольные 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 выполнялись детальные сейсморазведочные работы МОГТ-ВРС-2D, в результате которых был выявлен блоковый характер строения Моктинского поднятия по надсолевым отложениям [2].

В пределах данной площади 2003-2005 гг. было отработано 64 пог.км поисковых профилей, кроме того, 159 пог.км профилей прошлых лет были переинтерпретированы по современной методике. Достигнутая в пределах площади плотность профилей $2,03 \text{ км/км}^2$, позволила подготовить Моктинскую структуру к глубокому поисковому бурению по 4 отражающим горизонтам T_2 (R). J_3o , K_1a_2 (R).

Литолого-стратиграфическая характеристика разреза

Стратиграфическое расчленение разреза Моктинской площади выполнено на основе изучения разрезов скважин прилегающих площадей: Шаджинской, Бугринской, Совхозной и др. Достаточное количество скважин, изученных ГИС и необходимым объемом кернового материала, позволяет дать довольно надежную литолого-стратиграфическую характеристику разреза [3,4].

В осадочном строении территории участвуют палеозойские, мезозойские и кайнозойские отложения [4].

Палеозойский разрез Южно-Моктинской структуры представлен пермской системой состоящий из терригенных и галогенных пород, толщина которых достигает более 1040 м. Нижний отдел пермской системы является наиболее

древним из отложений, вскрытых на соседних площадях, и сложен каменной солью с прослоями ангидритов, ангидрито-доломитов и терригенных пород.

Мощность галогенных отложений изменяется от нескольких десятков до 1000 – 3000 м в межкупольных мульдах, достигая 4000 – 5000 м в ядрах соляных массивов.

Мезозойская эратема представлена триасовыми, юрскими и меловыми отложениями состоящие из терригенных и карбонатных пород с преобладанием первых, толщина которых достигает 1495 м. Отложения этих возрастов развиты в межкупольных мульдах и по периферии соляных ядер куполов. В подошве эта базальная терригенная толща, сформировавшаяся за счет переотложения и перемыва терригенных пород верхней перми. Выше по разрезу отложения представлены, песчаниками, алевролитами, глинами и известняками.

Кайнозойская эратема представлена палеогеновыми, неогеновыми и четвертичными отложениями состоящие из терригенных пород с единичными пропластками известняков и мергелей, мощность этих отложений достигает 1060 м.

Для разреза характерны стратиграфические несогласия, выпадение из разреза целых стратиграфических подразделений, что свидетельствует о сложной истории тектонического развития исследуемой территории.

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

Тектоническое строение

Моктинская площадь в тектоническом отношении расположена в Сарпинском прогибе в юго-западной части Прикаспийской впадины в пределах Бугринско-Шаджинской (Енотаевской) зоны соляных куполов [5].

По подсоловому 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 [5].

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

Нижний сложен соляными структурами различной морфологии, прорывающими верхний надсолевой комплекс до горизонтов мезозойского и кайнозойского возраста.

Южно-Моктинская структура (блок), подготовлена по 4 основным отражающим горизонтам [2].

По отложениям триасового комплекса пород (отражающий горизонт T_{2a} (R), 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. С южным блоком связаны основные перспективы нефтегазоносности, тогда как на северном, опоискованном двумя скважинами 1, 2 Моктинские, не выявлены залежи УВ.

По отражающему горизонту J_{3o} (юрские отложения), структура сохраняет очертания северного и южного блоков. Южный блок с куполовидным поднятием по замкнутой изогипсе минус 1800м линейные размеры структуры составляют 4,72x1,7 км, амплитуда 150 м.

По отражающему горизонту K_{1a2} (R) (нижнемеловые отложения), структура слегка выполаживается но общие очертания не меняются. На северо-западе исчезает тектоническое нарушение. По замкнутой изогипсе минус 1390м 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.

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 [2].

Нефтегазоносность

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.

На Моктинской площади 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.

Оценка ресурсов всех залежей по категории Д₀ определяет геологические/извлекаемые запасы нефти (газа) в размере 10/10тыс.т.

Подсчет ожидаемых ресурсов нефти и газа

Подсчетные параметры ресурсов по категории Д₀ нефти и свободного газа на Южно-Моктинской структуре:

- 1) По залежи J₂ начальные геологические ресурсы нефти 859 тыс. т.,

начальные извлекаемые ресурсы нефти 361 тыс. т.; начальные ресурсы растворенного газа геологические 17,2, извлекаемые 7,2 млн.м³.

2) По залежи J₃ начальные геологические ресурсы нефти 685 тыс. т., начальные извлекаемые ресурсы нефти 206 тыс. т.; начальные ресурсы растворенного газа геологические 13,7 млн.м³, извлекаемые 4,12 млн.м³.

3) По залежи J₃ балансовые ресурсы газа 1992 млн.м³.

Обоснование постановки поисково-оценочного бурения на Южно-Моктинской структуре

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 тектонически экранированным ловушкам, что характерно для зоны развития солянокупольной тектоники.

С целью опосредованного разреза Южно-Моктинской солянокупольной структуры в присводовой части, которой целесообразно заложить одну поисково-оценочную скважину.

Поисково-оценочную скважину 1 рекомендуется заложить в своде Южно-Моктинской структуры на ПК 100 сейсмопрофиля 0103034, с проектной глубиной - 2010 м, чем предусмотреть вскрытие верхнепермских отложений.

Постановка поискового бурения на Южно-Моктинской структуре предполагает возможность выявить месторождение нефти и газа, произвести его технико-экономическую оценку в рассматриваемом комплексе пород и определить запасы УВ по соответствующим категориям C₁ и C₂.

Геологические задачи, на стадии поиска и оценки промышленной

значимости залежей нефти и растворенного газа на Южно-Моктинской структуре, следующие [6]:

- детально изучить геологическое и тектоническое строение разреза мезозойско-кайнозойских отложений;

- выявить в перспективном разрезе нефтегазоносные пласты – коллекторы, определить их геометрические параметры и фильтрационно-емкостные свойства;

- получить притоки нефти и газа и провести испытания отдельных выделенных пластов;

- исследовать физико-химический состав флюидов и установить положение газо – и водонефтяных контактов;

- определить геолого-промысловые параметры и оценить промышленную значимость выявленных залежей нефти и газа;

- предварительная геометризация залежей и подсчет запасов по категориям C_2 и C_1 .

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

- детальное и комплексное изучение керна и образцов пород, взятых боковым грунтоносом;

- промыслово-геофизические исследования в соответствии с типовым и обязательным комплексом методов;

- комплекс гидродинамических исследований, уточняющих коллекторские свойства пород, положение контактов (ВНК);

- в скважине должно быть произведено раздельное опробование пластов с установленной или предполагаемой нефтеносностью;

- отбор глубинных проб нефти.

Заключение

Южно-Моктинская структура была подготовлена сейсморазведочными работами в 2004г. Структура возникла в результате соляного тектогенеза и отражает унаследовано по надсолевому комплексу пород особенности строения поверхности соляного штока. В надсолевой толще в регионе выделяются три нефтегазоносных комплекса: пермо-триасовый, юрско-нижнемеловой и палеогеновый, промышленная продуктивность которых подтверждена открытием ряда соседних месторождений.

Отложения триаса и юры в своде структуры прорваны соляным телом, а меловой-палеогеновый комплекс пород образует структуры облекания.

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.

С целью поиска новых залежей УВ рекомендуется бурение в надсолевых мезозойских отложениях одной поисково-оценочной скважины 1 Южно-Моктинской с проектной глубиной - 2010 м и проектным горизонтом – кунгурские отложения. Предложен комплекс мероприятий, сопровождающий бурение рекомендуемой скважины 1 - ГИС, ГТИ, ИПТ, геолого-геохимические исследования и др.

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 поисковых работ в данном районе.

Список использованных источников

1. Масленников Е.А. «Проект разведки Моктинской площади Калмыцкой АССР»: Отчет / фонды ЗАОр «НП «Запприкаспийгеофизика». Волгоград, 1977. – 37с.
2. Жингель В.А. «Паспорт – рекомендация на Моктинскую солянокупольную структуру, подготовленную к поисковому бурению на нефть и газ в мезозойских отложениях»: Отчет / фонды ЗАО «НП «Запприкаспийгеофизика». Волгоград, 2005 – 23с.
3. Бабич Д.А. «Стратиграфическое расчленение, литологическая характеристика, межобластная корреляция мезозойских отложений Астраханской области и Калмыцкой АССР»: Отчет о НИР / фонды ЗАОр «НП «Запприкаспийгеофизика». Астрахань, 1967. – 320 с.
4. «Объяснительная записка к стратиграфической схеме юрских отложений Северного Кавказа»: ВНИГНИ, М.: Недра, 1973. – 193 с.
5. Летавин А.И., Орел В.Е., Чернышев С.М. и др. «Тектоника и нефтегазоносность Северного Кавказа» /АН СССР. ИГиРГИ. – М.: Наука, 1987. – 93с.
6. Габриэлянц Г.А. «Методика поисков и разведки залежей нефти и газа» / Г.А. Габриэлянц, В.И. Пороскун и др. – М.: Недра, 1985. – 304 с.