

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра общей геологии и полезных ископаемых

**Геохимические исследования нижнемелового интервала разреза
«Волжского» нефтяного месторождения.**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студента 4 курса, 401 группы,
направления 05.03.01 «Геология»,
профиль подготовки «Разведочная геология и экологический мониторинг»,
геологического факультета, дневного отделения
Андрюхина Кирилла Владимировича

Научный руководитель:

к. г.-м. н., доцент

подпись, дата

Маникин А.Г.

**Зав. кафедрой общей
геологии и полезных
ископаемых:**

д. г.-м. н. профессор

подпись, дата

Гужиков А.Ю.

Саратов 2024

Введение. В данном автореферате дипломной работы показаны результаты геохимических исследований неокомского надъяруса северной части Каспийского моря. Керновый материал по Волжскому и четырем другим, прилегающих нефтяных месторождения был предоставлен учебно-научной лабораторией петрофизики СГУ,

В развитии углеводородной ресурсной базы активно участвуют проекты шельфового бурения. Одним из таких проектов, является группа газоконденсатных месторождений, открытых в начале 21 века. Они расположены в российском секторе северной части Каспийского моря. С момента существования данных месторождений, существует проблема точной стратиграфии нижнемелового отдела. Стратиграфия отложений для морской акватории Каспийского региона, по большей части, создана по геофизическим данным и требует значительного уточнения. В дальнейшем, в некоторых научных публикациях по Северному Каспию, производились попытки выделения фаунистических комплексов: диноцист, острокод и палинокомплексы, для всего нижнемелового отдела. В ходе которых возникает проблемы расчленения неокомского интервала, в связи с осложнением степени доступности осадков, ограниченным отбором керна и малой выборки палеонтологического материала.

В пределах неокомского надъяруса залегает нефтегазоконденсатный продуктивный горизонт. Выявление и расчленение данного интервала в последствии способствовало определению шламового материала при бурении. Этим обуславливается практическая значимость расчленения неокомского интервала в северной акватории Каспийского моря. В рамках данной работы проводились геохимические исследования на полученном каменном материале для составления геохимического каркаса по изучаемому интервалу.

Целью данной работы является, создание геохимического каркаса и стратификации неокомского интервала разреза Волжского и прилегающих к нему нефтяных месторождений.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие

задачи:

- Сбор каменного материала и создание каталога образцов
- Проведение рентгенфлуоресцентных определений фактических коллекций (XRF), этап геохимических измерений
- Анализ геохимических данных, с последующим выделением геохимических комплексов
- Проведение межскважинных корреляций
- Предоставление материалов

Стоит отметить, что использование рентгенфлуоресцентного метода имеет ряд преимуществ, начиная от скорости проводимых исследований, удобством интерпретации данных и заканчивая сохранением целостности каменного (кернового) материала.

В этой работе объектом исследований будут Волжское, Белосовское и Конглометрическое месторождения, расположенные в морской акватории Российского сектора северной части Каспийского моря.

Данная работа состоит из 4 разделов: физико-географическая характеристика, геологическое строение месторождений, методика исследования каменного материала, результаты геохимических исследований

Основное содержание работы. Северный Каспий является самой мелководной частью Каспийского моря с максимальной глубиной до 26 м. Данный регион находится в полосе континентального умеренного климата и характеризуется – сухими ветрами, антициклональными условиями погоды с резкими изменениями температуры.

Месторождение Волжское и другие прилегающие к нему нефтяные месторождения расположены в северной части Каспийского моря в некотором отдалении от г. Астрахань и являются частью российской акватории в данном регионе. Восточная часть принадлежит Казахстану. Г. Астрахань и прилегающие к нему регионы имеют хорошую транспортную и промышленную инфраструктуру. Обеспечены следующими типами транспорта:

автомобильным; железнодорожным; морскими (портами побережья Каспийского моря); воздушным.

Месторождение Волжское открыто в начале 21 века поисковой скважиной Волжская, расположенной в западной части исследуемого полигона. Данная поисковая скважина пробуренна в сводовой части структуры Широтная. Впоследствии был пробурен ряд поисковых скважин на соседних участках: Белосовское 1; Белосовское 9; Белосовское 10 и Конглометр 1, расположенных в центральной и в западной частях соответственно. Наиболее полный литолого-стратиграфический разрез вскрыт скважиной Волжское и включает в себя ряд отложений мезозойского и кайнозойского возраста.

В структурном аспекте современный каспийский морской регион представляет собой субмеридионально ориентированную депрессию позднечетвертичного происхождения, пересекающую различные древние структурные элементы: прикаспийскую впадину на севере, а также область сопряжения складчатых плит скифской и туранской, и терско-каспийский прогиб. В южной части каспийского моря находятся альпийские горные структуры с межгорными прогибами, включая южно-каспийскую мегавпадину.

Внутренняя структура бассейна представляет сложный ансамбль, включающий в себя различные унаследованные и новообразованные элементы, отражающие историю развития каспийской депрессии.

В ходе проведения исследовательских работ было опробовано 300 погонных метров керна, пример кернового материала показан на рисунке 5. Шаг отбора проб составлял 20-30 см. Из представленного материала, максимально неокомский интервал вскрыт скважиной «Волжской» мощность разреза в ней составляет 96 м. (на глубине 1476,05-1572,72 м.)

Отложения нерасчлененных готерив-баррема представлены песчаниками с отдельными слоями алевролитов и рассеянными, относительно маломощными глинистыми прослоями и линзами. Так же в керновом материале присутствуют обломки раковин пелеципод и углефицированные растительные останки.

Элементный состав пород определялся методом рентгено-флуоресцентного анализа (РФА), основанном на зависимости интенсивности рентгеновской флуоресценции от концентрации элемента в образце.

Пробы предварительно высушивались и измерялись в портативном анализаторе Hitachi 8000. Прибор позволяет произвести оперативную оценку состава горных пород по керновому материалу. Для оперативного и относительно высокоточного определения элементного состава, в качестве наиболее оптимального времени замера принято 30 секунд.

Диапазон определяемых химических элементов составляет ряд от легких петрогенных элементов (Mg, Si, и др.) до U. Полученные значения содержания петрогенных элементов пересчитывались на оксиды и минеральные объёмы. Все эти данные обрабатывались в программе Microsoft Excel.

По процентному соотношению оксидов и отдельных элементов строились графики на сводных планшетах по скважине, которые наглядно отражали изменения состава пород и использовались для геохимического расчленения разреза.

Использование данных химического состава пород, содержания ряда малых и редких элементов является инструментом, с помощью которого можно восстановить и рассчитать поэтапно геохимическую историю формирования отложений. Геохимические параметры и отношения ряда элементов являются показателями интенсивности выветривания, дифференциации вещества, палеоклимата, палеосолености. Для решения поставленных задач использовались традиционные геохимические индикаторы: Si; Al; S; Fe; P; Ca, а также Fe/Mn; Al/Ti; Sr/Ba; Si/Al и аддитивный график Al+Fe+K

По результатам РФА исследований в разрезе скважин «Волжская», «Белосовская 9», «Белосовская 10», «Белосовская 1» и «Конгломерт 1» были выделены пять геохимических комплексов (ГК) подразделяющихся в свою очередь на ряд более дробных геохимических горизонтов, нумерация ГК ведется вверх по разрезу. В интервале нерасчлененных неокомских отложений Северного Каспия по стратиграфическим данным выделяются интервалы

готеривского, нижнебаремского, верхнебаремского и аптского ярусов. Ниже представлена общая характеристика ГК Критериями выделения и обобщения, служили графики основных петрогенных элементов и палеогеографических коэффициентов. В большинстве случаев для выделения и корреляции ГК удобнее использовать схожесть представленных графиков, чем процентные данные.

ГК1. Комплекс, выделенный в скважинах «Волжская 1» и «Белосовская 9». Небольшой интервал в нижней части разреза, видимой мощностью до 2,2 м. Представлен карбонатными породами со значительным количеством терригенных примесей. За счет своей карбонатной составляющей прежде всего выделяется по высоким показателям Саи коэффициентам мористости. Наличие углеводородов в ГК отражается на элементах Fe и S, входящих в состав сопутствующих минералов. Предположительно данный ГК относится к готеривскому ярусу.

ГК2. Комплекс, выделенный в скважинах «Волжская 1», «Белосовская 10» и «Белосовская 9». Максимальная мощность интервала составляет 7,5 м. Представлен и терригенными и карбонатными породами. Отличается от предыдущего от ГК1 более высокими показателями Al, Si, P, входящих в состав терригенных пород, что выделяет данный ГК в отдельную выдержанную зону. Обладает общей тенденцией (с ГК1) к увеличению элементов S и Саv в сравнении с ГК, перекрывающих их. Предположительно данный ГК относится к готеривскому ярусу.

ГК3. Комплекс выделяемый во всех исследуемых скважинах. Мощность интервала составляет от 24 до 28 м. Представлен терригенными породами с редкими карбонатными прослоями. Выделяется по возрастающему тренду Si и понижающемуся тренду Al в верх по разрезу. Данный ГК завершает регрессивный цикл палеобассейна в покомплексах 3.1 и 3.2. Начиная с подкомплекса 3.3 палеобассейн переходит в трансгрессивный цикл. Предположительно данный ГК соответствует нижнебаремскому подъярусу.

ГК4. Комплекс выделяемый во всех исследуемых скважинах. Мощность интервала составляет от 24 до 28 м. Представлен терригенными породами с редкими карбонатными прослоями. В слоях встречаются глауконитовые пачки. Показательными графиками для данного интервала являются элементы Al, Si и аддитивный график Al+Fe+K, за счет глауконитовых пачек. Коэффициент Fe/Mn указывает на продолжение трансгрессивного цикла палеобассейна. Предположительно данный ГК относится к верхнебарремскому подъярису.

ГК5. Комплекс, выделенный только в скважине «Волжская 1». Интервал в верхней части разреза с видимой мощностью 23 м. Представлен терригенными породами с редкими глауконитовыми прослоями. На общем фоне уменьшения концентрации основных элементов наблюдается значительное увеличение содержания Si, что может свидетельствовать о поступлении большого количества обломочного материала в палеобассейн. Некоторые скважины подтверждают данный вывод высокими значениями коэффициента Fe/Mn, указывающим на близость территории к береговой линии. Предположительно данный ГК относится к аптскому ярису.

Наличие углеводов в ГК отражается на элементах Fe и S, входящих в состав минерала пирита. Пирит обычно концентрируется вблизи от водонефтяных контактов. Изучение вертикальной и горизонтальной зональности распределения минералов дает возможность наметить продуктивные зоны и определить время прихода нефти в пласты-коллекторы.

Заключение. Полученные результаты геохимических исследований позволили расчленить неокомскую толщу и сопоставить исследуемые разрезы скважины в северной акватории Каспийского моря, а также получить новую, геологическую информацию о геохимическом составе пород. Проинтерпретировать и восстановить геохимические условия осадконакопления в палеобассейне. Результаты рентгено-флуоресцентного анализа выявили признаки расчленения неокомского интервала.

Так же удалось создать стратиграфическую схему распределения отложений готеривского и барремского ярусов на неокомском интервале разрезов для вышеупомянутых скважин. По мнению автора, полученные данные, могут послужить надежным геохимико-стратиграфическим каркасом для обособления нижнемеловых ярусных стратиграфических единиц. Таким образом ГК1-2 может соответствовать кровле готеривского яруса, на верхней границе данных ПК прослеживается порядковое сокращение Ca, S с синхронным увеличением Si и Fe. Выше по разрезу ГК3 и ГК4 можно отнести к нижнему и верхнему ярусам барремского яруса. Распределение значений основных петрогенных элементов по разрезу указывает на обособленные условия образования пород, слагающих данный интервал разреза. ГК5 в свою очередь может соответствовать нижеаптскому интервалу разреза скважины.

В результате выполненных работ удалось выявить преимущества используемого метода и его удобства в интерпретации данных. Каменный материал обрабатывается быстро и качественно. При проведении геохимических работ, рентгено-флуоресцентным методом, керновый материал не подвергается разрушению и сохраняется для будущих исследований и прочих работ.

В заключении хочу привести следующие выводы:

- Исследования химического состава пород показали, что основная неоднородность выборки определяется характером распределения основных петрогенных элементов (Al, Si, Ca, Fe, S, P).

- Выделенные геохимические комплексы обладают высокой степенью информативности как инструмент оперативной корреляции скважин.

- Полученные данные могут послужить надежным геохимико-стратиграфическим каркасом для обособления границ нижнемеловых ярусных единиц.

В ходе выполнения работ подтверждена высокая эффективность подобного подхода при изучении кернового материала скважин.