

МОСКОВСКИЙ ОРДЕНА ЛЕНИНА И ОРДЕНА ТРУДОВОГО
КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ.
М.В. ЛОМОНОСОВА

ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра геологии и геохимии горючих
ископаемых

На правах рукописи

ДИКРАН ЮСЕФ КЕЙОРКЯН

ОСОБЕННОСТИ НАКОПЛЕНИЯ НИЖНЕМЕЛОВЫХ ОТЛО-
ЖЕНИЙ ПРИКУМСКОЙ ОБЛАСТИ В СВЯЗИ С ИХ НЕФТЕГАЗО-
НОСНОСТЬЮ

/специальность № 04.136 - "Геология и разведка
нефтяных и газовых месторождений"/

Автореферат
диссертации, представленной на соискание
ученой степени кандидата геолого-минера-
логических наук

Москва, 1971 г.

Ученый совет Геологического факультета Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова направляет Вам для ознакомления автореферат диссертации Дикрана Юсефа Кейоркяна "Особенности накопления нижнемеловых отложений Прикумской области в связи с их нефтегазоносностью", представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

Работа выполнена на кафедре геологии и геохимии горючих ископаемых геологического ф-та Московского государственного университета.

Научный руководитель - доктор геолого-минералогических наук, профессор И. А. Конюхов

Официальные оппоненты:

доктор геолого-минералогических наук В. С. Князев и кандидат геолого-минералогических наук В. Т. Фролов.

Автореферат разослан "26" X 1971г.

Защита состоится "26" XI 1971г. на заседании Специализированного Совета по полезным ископаемым и литологии.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке геологического ф-та МГУ.

Ваши отзывы и замечания на автореферат в двух экземплярах с заверенными подписями просим направлять по адресу: Москва, В-234, МГУ, геологический ф-т, Ученому секретарю.

Ученый секретарь, кандидат геолого-минералогических наук, доцент

/Б. А. Соколов/

В настоящее время известно, что в мезозойских отложениях Прикумской нефтегазоносной области открыто значительное число нефтяных и газовых залежей. Однако, результаты разведочных работ в этом районе показывают, что далеко не с каждым локальным понятием связаны скопления нефти и газа. Большую роль на распределение этих полезных ископаемых оказывает влияние фациальных изменений отложений как регионального так и локального плана, а как следствие этого — меняются емкостные и фильтрационные свойства пород — коллекторов и пелитовых пород выполняющих в этом регионе роль покрышек природных резервуаров.

Поэтому в общем комплексе исследований, способствующих повышению эффективности геолого-разведочных работ на нефть и газ и дальнейшему развитию нефтедобывающей промышленности, значительная роль принадлежит изучению закономерностей накопления осадков в пределах отдельных структур и установлению взаимосвязей между литологическими параметрами отложений и их коллекторскими свойствами.

Установление этих закономерностей имеет не только теоретическое, но и большое практическое значение, так как раскрытие их способствует выбору наиболее правильных и эффективных направлений поисково-разведочных работ и оказы-

вает влияние на их геолого-экономическую эффективность.

Очень важно отметить, что указанные закономерности осадконакопления и взаимоотношения между отдельными параметрами отложений теснейшим образом связаны с изучением истории развития локальных поднятий и всей территории в целом.

Основными задачами исследований, итоги которых изложены в реферируемой диссертационной работе, являются осуществление детальных наблюдений за строением пластовых сводовых природных резервуаров терригенного типа в пределах разных их участков /свод, периклиналь, крылья/.

Последующей задачей является изучение закономерностей изменения литологических параметров /песчанистость, средний диаметр зерен $-M_d$, коэффициент отсортированности $-S_o$ / и коллекторских свойств по разрезу и по площади поднятий.

Детальное изучение этих типов природных резервуаров, установление связей между литологическими и физическими свойствами терригенных пород нижнего мела и формированием отдельных окладок, являются основной задачей исследований.

Выбор такой темы для диссертационной работы объясняется тем, что Иракская республика очень нуждается в подготовке национальных кадров-нефтяников, занимающихся методикой изучения литологических особенностей отложений, коллекторов и решением основных проблем нефтяной геологии. Объектами детальных исследований явились площади Колодезная, Курган-Амурукая и Северный Русский Хутор Прикумской нефтегазоносной области.

Основными данными для проведения исследований послужили первичные геолого-геофизические материалы, керновый

исходный материал, геологические отчеты и результаты обобщения большого количества гранулометрических анализов, а также микроскопическое изучение шлифов. Кроме этого были использованы литературные источники и собранный автором фактический материал в период работы в Северо-Кавказской нефтяной экспедиции.

В лабораторных условиях было осуществлено описание большого количества шлифов /свыше 300/ под микроскопом, с целью изучения минералогического состава, структурных и текстурных особенностей /размер зерен, их форма, однородность материала, количества и состав цементирующих веществ, типы цемента, ориентировка частиц в породе и т.д./, кроме того были использованы и обобщены результаты большого количества гранулометрических анализов /свыше 150/, а также величины общей и открытой пористости.

Геолого-геофизические материалы в основном каротажные диаграммы по 66 скважинам, послужили основанием для графических построений. С их помощью были построены схемы сопоставления разрезов скважин, литолого-стратиграфические разрезы, карты песчанистости и мощностей отдельных пластов, а также различные структурные карты и палеотектонические профили.

Вычисление гранулометрических коэффициентов отсортированности и значения среднего диаметра зерен производилось путем построения кумулятивных кривых. Карты S_0 и Md построены для определенных нефтеносных пластов, которые прослеживаются почти во всех разрезах скважин, что способствовало высокой точности построения таких карт.

Для построения карт равной песчанистости наиболее по-

льные данные были получены при интерпретации каротажных диаграмм и прежде всего изменений кривой КС. При этом была определена суммарная мощность песчаных пластов вскрытых скважиной по отношению ко всей мощности пласта в процентах. Такие карты дают в данном случае дополнительный материал о закономерностях изменения литологических и коллекторских свойств пород по площади.

В тех случаях когда обнаруживалась недостаточность данных гранулометрического анализа, выполненного по методам В.П.Батурина и П.П.Авдусина /для песчано-алевритовых пород/ и по методу А.Н.Качинского /для глинистых пород/, он осуществляется в шлифах с помощью микроскопа.

Представляемая работа является итогом трехлетних исследований автора в составе Северо-Кавказской нефтяной экспедиции кафедры геологии и геохимии горючих ископаемых геолого-минералогических наук, профессора И.А.Конюхова, которому автор выражает глубокую признательность.

Автор считает своим долгом выразить искреннюю благодарность доцентам А.М.Серегину, П.Н.Куприну, кандидатам геолого-минералогических наук Б.П.Назаревичу, И.А.Назаревич, Ю.А.Пряхиной и другим за ценные советы и консультации.

Автор также благодарен всем сотрудникам Северо-Кавказской нефтяной экспедиции за искреннюю помощь.

Диссертационная работа помимо "Введения" и "Заключения" состоит из пяти глав и списка использованной литературы, общим объемом в страниц машинописного текста. Текст сопровождается графическими иллюстрациями, таблицами, схемами и микротографиями шлифов.

ГЛАВА I . КРАТКИЙ ОЧЕРК ИСТОРИИ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ НИЖНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ВОСТОЧНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ.

В главе приводится краткий обзор представлений о стратиграфии, составе и строении мезозойских отложений /нижнемеловых отложений/. Всю историю геологических исследований мезозойских отложений Восточного Предкавказья можно разделить на два периода : довоенный и послевоенный.

В довоенный период были проведены многочисленные геофизические работы и исследования посвященные изучению глубинного строения территории и стратиграфии мезозойских, в том числе нижнемеловых отложений, обнажающихся вдоль северного склона Большого Кавказа. Результаты этих исследований отражены в работах А.Д.Архангельского, В.И.Ренгарте-на, Л.А.Варданыц, Н.Ю.Успенской, Д.В.Наливкина, М.И.Казакова, С.Э.Мусаева, М.С.Шатского, Н.П.Луппова, Т.А.Мордвилко, И.А.Конихова, В.Д.Голубятникова и др. Большие работы были сделаны В.В.Белюсовым /1938, 1939, 1940/ в области изучения мезозойского осадконакопления и геотектонического развития Большого Кавказа на основе анализа мощностей и фаций.

В 1938 году И.О.Брод на основе обобщения накопленных к тому времени данных по мезозойским отложениям высказал мнение о возможной нефтегазоносности этих отложений Восточного Предкавказья. В послевоенные годы эти предположения подтвердились открытием месторождения Озек-Суат и многочисленных залежей нефти и газа в мезозойских отложениях.

В послевоенные годы вопросами стратиграфии и тектонического строения занимались такие исследователи как Г.И.Ле-

онов, В.Е.Хайн и Е.Е.Милановский, М.Ф.Мирчинк, А.И.Летавин, Я.П.Маловицкий, И.А.Крылов и др.

В Восточном Предкавказье нижнемеловые отложения впервые были вскрыты в 1952 г. при бурении Артезианской и Джанайской опорных скважин и разведочных скважин на Промыловском и Озек-Суатской поднятиях.

Стратиграфическим расчленением и литологией нижнемеловых отложений Затеричного района более детально занимались грозненские геологи. Здесь разрез нижнего мела был расчленен на 13 пластов /сверху вниз от I до XIII/. Этими проблемами занимались в разные времена И.А.Конюхов, А.М.Серегин, В.Б.Оленин, В.В.Друшиц, И.А.Михайлова, Т.А.Мортвилко, М.М.Мацкевич, Ю.Ф.Мерзленко, Э.Б.Мовшович, Е.Ф.Фролова-Баггрева, А.Е.Саламатин и др.

Важным этапом в изучении геологии и нефтегазоносности Восточного Предкавказья явились многолетние исследования, проводившиеся коллективом геологов КСКНЭ, организованной в 1952 году и возглавляемой И.О.Бродом.

Вопросы детальных исследований литологии мезозойских отложений Северного Кавказа и Предкавказья освещены в работах И.А.Конюхова, В.Б.Оленина, Т.Г.Жгенти, А.М.Серегина, Ю.К.Бурлина, Ю.А.Пряхиной. Кроме указанных выше геологов изучением мезозойских отложений /нижнемеловых/ в разное время занимались А.Е.Саламатин, И.В.Шабатин, В.Л.Егозя, Г.А.Ткачук и др.

Наиболее детально и планомерно, начиная с 1962 года, вопросы литологии, коллекторских свойств и нефтегазоносности мезозойских отложений Предкавказья и Северного Кавказа

стали изучаться коллективом Северо-Кавказской нефтяной экспедиции МГУ под руководством профессора И.А.Коньхова, а также М.С.Бурштарем, М.С.Плотниковым, И.В.Шабатиным, А.Е.Саламатинным, Г.А.Ткачук, Г.Т.Юденим, К.А.Беловым, А.Г.Алексиним, З.Г.Борисенко и многими другими геологами.

ГЛАВА II. КРАТКИЙ ОЧЕРК ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ПРИКУМ- СКОЙ ОБЛАСТИ ВОСТОЧНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ.

1. Стратиграфия нижнемеловых от- ложений.

Нижнемеловые отложения в пределах Прикумской области вскрыты большим количеством скважин и характеризуется сплошным распространением. Сложены они породами исключительно морского генезиса.

Нижнемеловые отложения залегают в пределах Северного Кавказа и Предкавказья трансгрессивно на породах различного возраста от палеозойского до верхнеюрского и перекрываются трансгрессивнозалегающей толщей карбонатных пород верхнемелового возраста, которые срезают отдельные горизонты альбского яруса.

В южных и восточных районах Прикумской области рассматриваемые отложения залегают либо на породах красноцветного терригенного титона, либо на породах сульфатно-карбонатной толщи верхней юры. В северном и северо-западном направлениях отложения нижнемеловой толщи последовательно залегают трансгрессивно на более древних породах - сначала на породах терригенной толщи средней юры, затем на различных толщах промежуточного комплекса и в районе восточного склона Ставропольского свода и далее на запад залегают уже

на сланцевом комплексе палеозойского складчатого фундамента.

В южных районах Прикумской области отложения нижнего мелапогружены на глубину превышающую 3800 м. К северу и северо-западу происходит воздымание кровли нижнемеловых отложений до 800-1000м. Следовательно и наибольшие мощности отмечаются в южных районах /более 1000м/, сокращаются они в северном направлении - в сторону Ставропольского свода и Минераловодского выступа.

Многими исследователями /В.П.Ренгартен, Т.А.Мордвилко, В.В.Друшиц и др./ нижнемеловые отложения Северного Кавказа расчленены на ярусы, подъярусы и палеонтологические зоны. В Предкавказье расчленение нижнемеловых отложений из-за редкости фаунистических остатков основывается на корреляции электрокаротажных диаграмм и на литологическом сопоставлении разрезов скважин с наиболее близко расположенными естественными разрезами с учетом тех редко находимых фаунистических остатков.

Нижнемеловые отложения впервые наиболее полно были изучены на Озек-Суатской площади и подразделены на 13 пластов. В дальнейшем на основании фаунистических остатков были выделены и уточнены границы ярусов, особенно неокома.

Валанжинский и готеривский ярусы. В пределах северного склона Кавказа отложения валанжинского яруса представлены преимущественно карбонатными породами. Они четко отличаются своим литологическим составом от карбонатно-терригенных толщ готерива и баррема и терригенных образований апта и альба. Здесь граница между валанжином и готеривом обоснована также фауной аммонито в.

На площадях Прикумской области к валанжинскому и готеривскому ярусам отнесен условно комплекс пород в объеме XIII_I, XII, XI и X пласты промысловой номенклатуры.

При сопоставлении нижнемеловых отложений изученных нами площадей с разрезами Озек-Суатских скважин, верхняя граница валанжин-готеривских отложений совпадает с подошвой IX пласта, относимого к барремскому, а нижняя - с подошвой XIII_I пласта валанжин-готеривского ярусов. Литологически они представлены карбонатно-терригенными образованиями /песчаники, глинистые алевролиты и известняки/. Мощность валанжин-готеривских отложений колеблется в пределах от 36 до 95м. В южных районах она возрастает до 200м и более.

Барремский ярус. Отложения барремского яруса представлены песчано-алевритовыми породами с прослоями оолитовых известняков. В разрезах северного склона Кавказа эти отложения четко выделяются по фауне аммонитов. В пределах Прикумской области барремскому ярусу соответствуют породы IX пласта месторождения Озек-Суат, в кровле которых на большинстве площадей залегают оолитовые известняки. Максимальные мощности барремских отложений наблюдаются в южных районах /Баксанская и Марьинская площади- 72-76м/. Сокращение мощностей баррема происходит в направлении к северу и северо-западу и севернее площадей Северо-Нагутской, Журавской, Закумской, Ново-Колодезной, отложения барремского яруса уже отсутствуют. В пределах рассматриваемых площадей мощность баррема составляет 12-30м.

Аптский ярус. Представлен исключительно терригенными образованиями /песчаники, алевролиты и глины/. Отложения

апта залегают на подстилающих породах со следами перерыва как в пределах Северного Кавказа, так и в Прикумской области. Для низов аптских отложений характерно присутствие гравия и гальки.

В Прикумском районе граница между барремскими и аптскими отложениями проводится по подошве УШ пласта, граница между нижне- и верхнеаптскими подъярусами - по кровле UI пласта, а граница между аптом и альбом - внутри IU пласта месторождения Озек-Суата. В целом ряде площадей Восточного Предкавказья нижнеаптские отложения охарактеризованы фауной аммонитов, тогда как верхнеаптские породы содержат их в незначительном количестве.

Мощность аптских отложений уменьшается в северном и западном направлениях. Западнее линии Буйволинская - Отраденская аптские отложения отсутствуют. В юго-восточной части Чернолесского прогиба отмечаются наибольшие мощности аптских отложений /Отказненская площадь скв.7 - 428м/. На изученных площадях Колодезная, Курган-Амурская, Северный Русский Хутор мощность апта колеблется в пределах от 223 до 282м.

Альбский ярус. Отложения альба наиболее полно изучены в разрезах северного склона Кавказа и подразделены на две литологические разные толщи: нижнюю - песчано-алевролитовую и верхнюю - преимущественно глинистую.

Граница между аптскими и альбскими отложениями Прикумской области проводится внутри IU пласта /Озек-Суата/ по подошве плохо отсортированного, известкового песчаника. Граница проведена крайне условно из-за редкости фаунистических данных. Отложения альбского яруса с перерывом пере-

крываются породами верхнего мела. Граница же между альбом и верхним мелом четко выделяется и проводится по смене терригенных пород альбского яруса известняками верхнего мела.

Северный склон Прикумской области характеризуется наибольшими мощностями альбских отложений - 309м. На южных площадях мощность их меньше - 162м, а в сторону Ставропольского свода мощность альба уменьшается до 181м. В пределах рассматриваемых площадей мощность альбских отложений составляет от 300 до 322м.

2. Тектоническое строение.

Первые схемы тектонического районирования Предкавказья на которых выделены крупные тектонические элементы, такие как Азово-Кубанская и Терско-Кумская впадины и разделяющий их Ставропольский свод, приведены в трудах А.Д.Архангельского, В.П.Ренгартена, В.В.Белоусова, П.А.Варданянц, М.В.Муратова, В.Д.Голубятникова, В.Е.Хамна, И.О.Брода.

В последующие годы в пределах Восточного Предкавказья в результате исследований М.С.Бурштара, И.А.Крылова, А.И.Летавина и Я.П.Маловицкого, М.Ф.Мирчинка, Н.Ю.Успенской, Ю.А.Сударикова, В.Е.Хамна и Е.Е.Милановского и других были выделены следующие тектонические элементы: Терско-Каспийский передовой прогиб, кряж Карпинского, зона Манычских прогибов и Терско-Кумская впадина.

За основу тектонического районирования Восточного Предкавказья автором принимается тектоническая схема М.С.Бурштара /1969/. В разделе кратко описаны основные структурные элементы Восточного Предкавказья, а также рассматриваемые нами поднятия Прикумской области.

3. История геологического развития Восточного Предкавказья.

В данном разделе приведена общая схема тектонических движений и их влияние на седиментацию, отмечены время возникновения перерывов и несогласий, механизм образования структурных форм платформенного чехла.

В истории геологического развития рассматриваемой территории выделяются три стадии:

а/геосинклинальная, завершившаяся в позднем карбоне-ранней перми консолидацией складчатого основания;

б/переходная /промежуточная/, отвечающая переходному этапу в геологическом развитии от конца формирования геосинклинальной складчатости до начала платформенных трансгрессий /Р₂ - Т//М.Ф.Мирчинк и др., 1963/;

в/платформенная, связанная с новыми опусканиями территории и с накоплением мезокайнозойского осадочного чехла.

В конце раннеюрской и начале среднеюрской эпохи на большей части Восточного Предкавказья располагалась суша, и лишь на ограниченной территории, отвечающей в общих чертах, зоне Восточно-Маньчжского прогиба, развивались опускания, сопровождаемые накоплением терригенных отложений. Осадконакопление в тоар-аалене происходило в континентальной обстановке, отвечающей озерно-болотно-аллювиальной равнине.

В среднеюрскую эпоху /байоский и батский века/ происходит расширение эпиконтинентального морского бассейна, который располагался к северо-востоку от рассматриваемой территории. Начавшиеся, в это время, опускания занимают уже всю северную часть Восточного Предкавказья и заходят дале-

ко за ее пределами. Накопившийся обломочный материал представлен в основном песчаниками, алевролитами и глинами прибрежно-мелководного бассейна.

В конце среднеюрского этапа /в конце батского века/ происходит кратковременное воздымание Предкавказской платформы и наступает перерыв в осадконакоплении. Активный рост некоторых поднятий /Озек-Суат и др./ сопровождается глубоким размывом накопившихся отложений /Б.П.Назаревич, И.А.Конюхов, 1969/.

Довольно существенное изменение тектонических движений происходит в начале верхнеюрской эпохи /в келловейский век/. В это время трансгрессия моря приводит к смыканию платформенного и геосинклинальных бассейнов в единый водоем. Но площадь распространения верхнеюрского моря была значительно меньше среднеюрского, что следует из отсутствия верхнеюрских отложений в ряде районов Восточного Предкавказья /Величаевская, Колодезная площади и др./. Здесь отмечается несогласное залегание нижнемеловых отложений на среднеюрские образования.

Раннемеловая эпоха характеризуется постепенным расширением трансгрессии моря на север и северо-запад, что обусловило стратиграфическое несогласие между юрскими и нижнемеловыми отложениями.

К концу неокома Прикумское поднятие и юго-восточная часть кряжа Карпинского были вовлечены в погружение с накоплением карбонатно-терригенных осадков. В алтский век трансгрессия моря распространилась далеко на север и северо-запад, а в альбский век она достигает своего максималь-

ного развития, покрывая почти всю территорию Восточного Предкавказья, с накоплением преимущественно терригенных пород в условиях мелководного бассейна, местами в умеренно-глубоководных условиях.

В поздне меловую эпоху происходило накопление преимущественно карбонатных пород. Воздымание некоторых районов /южная часть платформенной области Терско-Кумской впадины/ в это время привело к значительному перерыву, вследствие чего альбские отложения с размывом перекрываются сantonскими, а в ряде случаев нижнекампанскими отложениями.

В палеоцене и эоцене происходило наиболее интенсивное погружение территории Восточного Предкавказья за исключением восточных районов которые оставались менее опущенными. В эти периоды в районе Прикумского поднятия накопились преимущественно глинистые породы. В конце эоцена произошло обмеление бассейна с накоплением чисто карбонатных пород.

В олигоцене интенсивное прогибание бассейна вызвало в Восточном Предкавказье накопление мощных глинистых толщ майкопской серии. Начавшийся общий подъем Предкавказья в среднем сармате достигает максимума в мезотический век. Это обстоятельство имеет важное значение для анализа условий формирования локальных поднятий и зон нефтегазонакопления.

В плиоценовую эпоху территория Восточного Предкавказья охватывается новыми опусканиями.

Современный структурный план Восточного Предкавказья, а также всего Предкавказья окончательно сформировался в плиоцен-плейстоценовое время.

ГЛАВА II . ЛИТОЛОГИЯ НИЖНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ.

Нижнемеловые отложения рассматриваемых площадей Прикумского района в литологическом отношении разделены на две толщи: нижняя, относящаяся к неокому, сложена карбонатно-терригенными породами и верхняя, альб-аптского возраста - преимущественно терригенными образованиями. Карбонатные породы составляют около 10-12% от всей мощности рассматриваемых отложений.

В процессе микроскопического изучения нижнемеловых отложений, детальное исследование структурных /размер зерен, форма обломков, типы цемента и др./ и текстурных особенностей и вещественного состава пород этой толщи, были выделены следующие типы пород: 1.Обломочные. 2.Глинистые. 3.Карбонатные породы.

1.Обломочные породы делятся на крупнообломочные /гравелиты/, мелкообломочные: песчаники и алевриты /крупно-, средне-, мелко- и разномзернистые/ и неотсортированные породы.

Гравелиты обычно встречаются на границе юры и нижнего мела, в основании баррема, нижнего и верхнего апта. Сложены они в основном кварцем, реже полевым шпатом и обломками эффузивных образований.

Песчаники наиболее широко развиты среди апт-альбского терригенного комплекса. Обычно имеют серый, темно-серый, реже буровато-красный цвет. Очень часто присутствие глауконита придает песчаным породам зеленоватый оттенок. Характерно для песчаников следующее: 1. содержание алевритовой примеси в количестве от 5 до 25%, нередко до 40%, а также глинистого материала от 8-12 до 20-25%; 2. преобла-

дание количества мелкозернистых песчаников; 3.различная степень отсортированности. Плохо отсортированные песчаники для которых S_0 больше 4,5 характерны для синклинальных частей, реже для крыльевых участков поднятий. Хорошо $/S_0$ меньше 2,5/ и среднеотсортированные $/S_0$ от 2,5 до 4,5/ песчаники свойственны сводовым и периклинальным частям поднятий; 4.средний диаметр зерен песчаников колеблется в пределах 0,10–0,20 мм, реже 0,20–0,35 мм; 5. основными породообразующими минералами песчаных пород являются кварц $/55–90\%/$, полевые шпаты $/3–6\%/$, реже $/25–30\%/$ и обломки пород $/2–20\%/$. В небольшом количестве $/1–2\%/$ присутствуют такие устойчивые минералы, как циркон, рутил, турмалин, сфен, гранат и др.; 6. цементом обломочного материала песчаников служит в основном глинистое, глинисто-кальцитовое и кальцитовое вещество. Отдельные участки песчаников бывают сцементированы пиритовым, гематитовым, сидеритовым цементом; 7. типы цементации разнообразные: поровый, порово-базальный, пленочный, пленочно-поровый, реже контактовый. Для неокома нередко характерны песчаники с регенерационным кварцевым цементом.

Алевролиты в разрезе нижнего мела пользуются наибольшим распространением. Они развиты преимущественно в апте, нижней и средней части альба. Цвет их обычно зеленовато-серый, светло-серый и темно-серый. Характерна для алевролитов своеобразная линзовидная и полого-волнистая слоистость. Содержание глинистого материала составляет до 40–45%, поэтому среди них преобладают в основном глинистые разности. Карбонатный материал в количестве 5–8% характерен для алевролитов апт-альбского возраста. Неокомские алевролиты отличаются повышенным содержанием кальцита до 35–45%. Бо-

льшим распространением пользуются разнoзернистые алевролиты.

Средний диаметр зерен глинистых алевролитов колеблется от 0,03 до 0,01 мм, песчаные алевролиты обладают средним диаметром зерен /0,10-0,05мм/. Коэффициент отсортированности алевролитов обычно выше 2,5, форма их зерен угловатая или полуокатанная. Характерным для алевролитов является глинистый и карбонатный цемент. Преобладающими типами являются: поровый, базально-поровый, базальный; регенерационный кварцевый цемент также характерен для алевролитов.

Неотсортированные породы имеют ограниченное распространение в разрезе нижнего мела. Часто эти породы приурочены к границам размыва и перерывов. Характерны для них значения коэффициента отсортированности составляющие 4,5 и более.

Минеральный состав песчано-алевритовых пород.

Минералогический состав нижнемеловых отложений разделен на две генетические группы: аллотигенные и аутигенные минералы.

Среди аллотигенных минералов по удельному весу выделены минералы легкой /кварц, полевые шпаты, мусковит, биотит, хлорит/ и тяжелой /циркон, турмалин, рутил, гранат, сфен, анатаз, брукит, ильменит и др./ фракций.

Аутигенные минералы представлены сингенетическими и диагенетическими кальцитом, доломитом, сидеритом, гематитом, глауконитом, пиритом, лептохлоритом и такими диагенетическими и катагенетическими минералами как барит и лейкоксен. Аутигенные минералы часто выступают в роли цемента.

2. Глинистые породы наиболее часто встречаются в составе апт-альбского комплекса нижнемелового разреза, реже они развиты в породах неокома. Представлены в основном глинами и аргиллитами черного и темно-серого цвета, плотными, нередко известковыми. Глины и аргиллиты характеризуются следующими особенностями:

1. редко встречаются чистые глины и аргиллиты, часто содержат алевритовую /15-20%/ или песчаную /3-5%/ примесь; 2. присутствием в них большого количества пирита и обуглившихся растительных остатков, часто пиритизированных; 3. строение глинистых минералов чешуйчатое, спутанно-волокнистое часто ориентированное по напластованию; 4. основными глинистыми минералами нижнемеловых отложений как показали исследования /И.А. Конюхов, 1956 и др./ являются гидрослюда, монтмориллонит. Примесь хлорита встречается редко, также как и каолинита.

3. Карбонатные породы по происхождению разделяются на два генетических типа: хемогенные/микро- и тонкозернистые известняки, оолитовые известняки/ и биогенные/органогенно-обломочные, ступковные или комковатые известняки/.

Микро- и тонкозернистые известняки встречаются в основном в породах неокомского возраста. Имеют серый и темно-серый цвет, плотные, сложенные кальцитом. Местами известняки обогащены алевритовой и мелкопесчаной примесью /5-15%/. Нередко в нижних частях валанжина /площадь Северный Русский Хутор/ наблюдаются следы доломитизации зернистых известняков.

Оолитовые известняки характерны для пород барремского возраста, реже для готерива. Оолиты, слагающие известня-

ки, имеют округлую, овальную, иногда овальновытянутую форму. Часто ядра оолитовых известняков представлены зернами кварца, полевых шпатов, обломками органогенных известняков и кремнистых пород. Оолиты сцементированы зернами кальцита.

Органогенно-обломочные известняки сложены в основном обломками самых различных организмов: мшанок, брахиопод, пелеципод, криноидей и обрывками водорослей и др. В породах часто наблюдаются минералы пирита, глауконита и обломки терригенных пород.

Стустковые или комковатые известняки обычно свойственны валанжин-готеривским отложениям. Комковатые известняки характеризуются темно-серой окраской и неровным зернистым изломом. Стустковые известняки более светлые. Форма комочков округлая, овальная, несколько неправильная. Четких форм стустки не имеют. Происхождение этих типов известняков весьма сложное и неясное.

ГЛАВА IV. ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НАКОПЛЕНИЯ НИЖНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ПРИКУМСКОЙ ОБЛАСТИ ВОСТОЧНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ.

В данной главе делается попытка воссоздать общие черты условий образования и обстановки накопления нижнемеловых отложений, начиная с раннемелового времени и кончая позднемеловой эпохой. Другой важной особенностью этих исследований является установление связей между процессом осадконакопления и ростом складок, их структурой на примере изученных поднятий Прикумской области.

В конце юрского и начале нижнемелового периодов на Северном Кавказе и в Предкавказье происходили значительные региональные тектонические движения, обусловившие развитие

предваляжинской регрессии значительное изменение палеогеографической обстановки осадконакопления и климатических условий. В пределах территории Восточного и Центрального Предкавказья в течение средне- и верхнеюрской эпохи платформенный чехол формировался только на части территории Восточного Предкавказья, а Ставропольское сводовое поднятие в это время представляло собой области денудации. На протяжении нижнемеловой эпохи трансгрессии преобладающее значение получили тектонические движения отрицательного знака, приводящие к опусканию остальной части Восточного Предкавказья.

В валажинский и готеривский века наибольшим прогибанием была охвачена в основном южная часть Восточного Предкавказья, районы Чернолесского прогиба.

Здесь наблюдаются максимальные мощности пород рассматриваемых отложений, более 200м. В направлении к северу мощности отложений постепенно убывают и в районе Озек-Суата они достигают 75-95м. На изученной территории распределение типов пород было неодинаковым. Так, в юго-западной части Прикумской области формировались, в основном, известковые и известково-доломитовые породы, в условиях мелководного морского бассейна нормальной или несколько повышенной солености, а на других участках получили развитие терригенно-карбонатные и карбонатно-терригенные отложения.

В готеривский век произошло накопление глинистых, алевроитовых, песчаных, а также известковых осадков с преобладанием в них терригенного материала. Наиболее крупнозернистые песчано-алевритовые породы в готеривском веке отлагались в пределах Величаевской и Озек-Суатской зон. Облик

поряд рассматриваемых ярусов указывает на возможность их образования в условиях неспокойного мелководного бассейна с теплым климатом. Данные изучения распределения типов пород на площади, мощность отложений, а также результаты изучения терригенных минералов свидетельствуют о том, что материал поступал с суши, располагавшейся в северо-западных районах Восточного Предкавказья.

Закономерность изменения мощностей и литологического состава отложений в рассматриваемые века обусловлены как региональным структурно-тектоническим строением, так и локальным.

Карты мощностей и песчанистости, составленные для XIII¹ пласта /валанжин-готерив/ площадей Курган-Амур и Северный Русский Хутор, XI-X пластов /валанжин-готерив/ Колодезной площади, а также палеотектонические профили наглядно показывают уменьшение мощностей и увеличение степени песчанистости при перемещении от синклинальных частей к сводам локальных поднятий /табл. № I/. Такая закономерность очевидно обусловлена одновременным ростом складок и накоплением осадков.

В конце валанжин-готеривского этапа развития временно усилились восходящие движения и морской бассейн сократился в своих границах. Накопление осадков барремского века происходит по сравнению с отложениями валанжин-готерива в несколько пониженном темпе, о чем свидетельствует распределение мощностей. План распределения литологического состава и мощностей, условия и обстановка осадконакопления также оставались не измененными. В литологическом отношении барремские осадки представлены преимущественно песча-

Табл. № I

Название площадей		Мощность XIII пл. в м		Песчанистость XIII пл. в %	
		на крыле	на своде	на крыле	на своде
Курган Амурский	Сев. купол	20-25	17-20	45-55 50-65	60-62 70-76
	Южн. купол	13-20	15-17	35-65	70-82
Северный Русский хутор		9-11	6,5-8	40-65	70-82

ними, песчано-алебритовыми породами с прослоями оолитовых известняков. Также как и для готеривского времени, в барремском веке наиболее грубые отложения накапливались в северо-восточных районах /Величаевская 13-22м/ и Озек-Суатская /28-48м/ зоны. В пределах рассматриваемых локальных поднятий мощность, структурные особенности и состав отложений IX пласта барремского яруса закономерно изменяются от сводов поднятий к их синклиналям /табл. № 2/.

С наступлением аптского века связано максимальное прогибание территории Восточного Предкавказья и смещение зон наибольшего опускания в северном направлении. Максимальные мощности /354-428м/ отличаются в районах Чернолесского прогиба. В северном направлении в сторону Озек-Суата мощность отложений уменьшается до 261-285м. В западной части территории море покрывает значительную часть Ставропольского свода. Повсеместно аптские отложения представлены обломочными породами, накапливающимися в условиях мелководья, временами в умеренно глубоководной обстановке. Их мощность в разных районах Чернолесского прогиба меняется от 298 до 428м, постепенно уменьшаясь в северном направлении в сторону Озек-Суата, где они составляют 261-285м. В пределах изученных поднятий изменение мощностей, литологических параметров и состава отложений УШ-го пласта нижнего апта подчиняются структурному плану локальных складок. В это время на сводах накапливается наиболее грубый материал с минимальными мощностями, а в синклиналях более тонкий с максимальными /табл. № 3/.

Альбокий век характеризуется еще более интенсивными прогибаниями и перемещением областей накопления осадков на-

Табл. № 2

Название площадей		Мощность IX пл. в м		Песчанистость IX пл. в %	
		на своде	на крыле	на своде	на крыле
Колодезная	Сев. подн.	I2-I3	I3-I4,5	80-83	60-75
	Центр. поднятие	II-I2	I2-I7	80-83	55-85
	Ю-В. подн.	II-I2	I2-I4	80-9I	55-75
Курган-Амурская	Сев. подн.	I7-20	20-30	50-56 65-70	47-55 30-60
	Южн. подн.	I6-I8	I8-20	55-63	30-53
Северный Русский Хутор		3I-36	28-38	85-94	25-80
Название площадей		Средний диаметр зерен / M_d / в мм		Коэффициент отсортированности / S_o /	
		на своде	на крыле	на своде	на крыле
Колодезная	Сев. подн.	0,084-0,140	0,075-0,171	I,5-2,4	2,4-3,2
	Центр.	0,175-0,180	0,075-0,225	2,2-2,4	2,6-3,2
	Ю-В. подн.	0,100-0,114	0,025-0,075	2,2-2,4	I,4-3,0
Курган-Амурская	Сев. подн.				
	Южн. подн.	0,075-0,100	0,012-0,050	I,8-3,5	6,3-4,2
Северный Русский Хутор					

Табл. № 3

Название площадей		Мощность в м	УШ пл.	Песчанистость УШ пл. в %	
		на своде	на крыле	на своде	на крыле
Коло- дез- ная	Сев. полн.	12-14	14-18	67-84	47-70
	Центр. "-"	13-14	13-18	60-75	45-75
	Ю-В. полн.	13-14	14-18	50-84	35-70
Кур- ган- Аму- рская	Сев. полн.	43-46	46-54	35-44	29-35
		38-40	42-50	35-42	25-35
	Южн. полн.	48-52	46-57	60-63	30-55
Северный Русский Хутор		32-33	32-38	37-39	19-37
Название площадей		Средний диаметр зерен / μ / в мм		Коэффициент отсорт- ированности / S_0 /	
		на своде	на крыле	на своде	на крыле
Коло- дез- ная	Сев. полн.	0,144-	0,135	1,8-2,4	2,4-3,2
		0,150-	0,142-		
	Центр. "-"	0,181-	0,038-	2,2-2,5	2,5-3,1
		0,264-	0,131-		
	Ю-В. полн.	0,075-	0,034-	1,4-2,0	1,4-3,2
		0,100-	0,175		
Кур- ган- Аму- рская	Сев. полн.				
	Южн. полн.	0,125~ 0,174-	0,025~ 0,125-	3,0-2,2	3,0-7,8
Северный Русский Хутор					

и большей мощности в северные районы Прикумской области /300-380м/. Трансгрессия моря захватывает почти всю территорию Восточного и Центрального Предкавказья. Существенного изменения в обстановке осадконакопления в альбском веке не наблюдалось. Формирования песчано-алевритовых и глинистых осадков происходило в условиях умеренно-глубоководного бассейна. Местами осадки накапливались в обстановке мелководья. Общая же закономерность в распределении литологического состава, структурных параметров и мощностей /I пласт альба/ и соотношение их со структурой рассматриваемых поднятий не нарушается и становится еще более ощутимой /табл. № 4/.

В конце нижнемелового периода альбские отложения были выведены на поверхность и подверглись кратковременному размыву.

ГЛАВА У . КОЛЛЕКТОРСКИЕ СВОЙСТВА И НЕУГЕГАЗОНОСНОСТЬ НИЖНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ.

В этой главе освещены вопросы распределения коллекторов в терригенной толще рассматриваемого комплекса. Основное внимание уделяется установлению взаимосвязей между изменением литологических параметров /в первую очередь средний диаметр зерен, коэффициент отсортированности и песчаности/ и коллекторскими свойствами песчано-алевритовых пород. Построены различные карты изменения средних диаметров зерен и коэффициентов отсортированности обломочного материала, песчаности и карты общей и открытой пористости для различных, особенно, неугегазосных пластов /IX, УШ₂, УШ, IV, I пласты/ отчетливо показывают закономерное распре-

Табл. № 4

Название площадей		Мощность I пл. в м		Песчанистость I пл. в %	
		на своде	на крыле	на своде	на крыле
Курган-Амурская	Сев. поднятие	II5-II8	II7-II0	80-88	83-86
		II0-II5	II5-II8	86-89	82-86
	Южн. поднятие	II0-II4	II4-II8	86-88	82-80
Название площадей		Средний диаметр зерен /мм/ в мм		Коэффициент отсортированности / S_o /	
		на своде	на крыле	на своде	на крыле
Курган-Амурская	Сев. поднятие				
	Южн. поднятие	0,070	0,095-0,170	1,3-1,4	1,4-1,8

ление указанных параметров по площадям поднятий в связи с изменением состава и структурных особенностей отложений в разных участках складок. Отличается ухудшение коллекторских свойств с глубиной залегания, также вследствие катагенных изменений пород. Для всех этих пластов характерна закономерная приуроченность наиболее крупнозернистых песчано-алевритовых пород с наилучшей степенью сортировки обломочного материала к зонам наибольшего опесчанивания разреза и высокого значения общей и открытой пористости, т.е. главным образом к сводам поднятий /табл. № 5/.

В данной главе также кратко разобрано влияние других факторов на коллекторские свойства: минеральный состав, присутствие цементирующего вещества, процессы уплотнения пород, регенерация зерен, явления коррозии. Последние два фактора характерны в основном для нижних горизонтов нижнемелового разреза /неокома/ и являются одним из признаков катагенного преобразования песчано-алевритовых пород.

В конце главы проводится характеристика нефтегазосности основных продуктивных горизонтов нижнемеловых отложений Прикумской области с которыми связаны залежи нефти и газа.

Разрез нижнемеловой толщи данной области характеризуется большим диапазоном нефтеносности – нефтяные залежи различного типа установлены в породах I-го, IV-го, V-го, VI-го, VII-го, IX-го, X-го, XII-го и XIII-го пластов. VII и IX пласты являются регионально-нефтеносными, а также основными объектами разработки.

На изученными нами Курган-Амурском месторождении нефтеносными являются XIII₁ и I пласты, на Колодезном установ-

Табл. № 5

Название площадей		пласт	Песчанистость в %		Средний диаметр зерен (Md) в мм	
			на своде	на крыльях	на своде	на крыльях
КОЛОДЕЗНАЯ	Сев. поднят.	IV	75 - 83	62 - 75		
	Центр. поднят.	IV	75 - 80	58 - 75		
	Ю-В. — " —	IV	75 - 78	64 - 75		
	Сев. поднят.	VIII	67 - 84	47 - 70	0,144 - 0,150	0,135 - 0,142
	Центр. поднят.	VIII	60 - 75	45 - 75	0,181 - 0,264	0,038 - 0,181
	Ю-В. — " —	"	50 - 84	35 - 70	0,075 - 0,100	0,084 - 0,175
	Сев. поднят.	IX	80 - 83	60 - 75	0,084 - 0,140	0,075 - 0,171
	Центр. " —	"	80 - 83	55 - 85	0,175 - 0,280	0,075 - 0,225
	Ю-В. " —	"	80 - 91	55 - 75	0,100 - 0,114	0,025 - 0,075
КУРГАН-АМУРСКАЯ	Сев. поднят.	I	86 - 88	83 - 86		
	Южн. " —	I	86 - 89	82 - 86		
			86 - 88	82 - 90	0,170	0,095 - 0,170
	Сев. поднят.	VIII	35 - 44	29 - 35		
	Центр. " —	"	35 - 42	25 - 35		
	Южн. " —	"	60 - 63	30 - 55	0,125 - 0,174	0,025 - 0,125
КОЛОДЕЗНАЯ	Сев. поднятия	IX	50 - 56	47 - 55		
	Центр. " —	"	65 - 70	30 - 60		
	Южн. " —	"	55 - 63	30 - 53	0,075	0,012
Название площадей		пласт	Коэффициент отсортиров. (S_o)		Пористость открытая в %	
			на своде	на крыльях	на своде	на крыльях
КОЛОДЕЗНАЯ	Сев. поднятие	IV			18,0 - 19,53	15,0 - 18,40
	Центр. " —	"			18,0 - 19,20	15,0 - 18,0
	Ю-В. " —	"			15,0 - 15,38	14,0 - 15,0
	Сев. поднятие	VIII	1,8 - 2,4	2,4 - 3,2	15,97 - 18,71	13,67 - 18,0
	Центр. " —	"	2,2 - 2,5	2,5 - 3,1	16,0 - 18,0	13,67 - 20,0
	Ю-В. " —	"	1,4 - 2,0	1,4 - 3,2	16,0 - 16,90	13,38 - 16,0
	Сев. поднятие	IX	1,5 - 2,4	2,4 - 3,2	10,02 - 15,93	10,85 - 15,0
	Центр. " —	"	2,2 - 2,4	2,6 - 3,2	15,0 - 17,0	14,61 - 17,95
	Ю-В. " —	"	2,2 - 2,4	1,4 - 3,0	17,0 - 20,0	13,50 - 20,0
КУРГАН-АМУРСКАЯ	Южн. поднятие	I	1,3 - 1,4	1,4 - 1,8	24,0 - 25,5	19,90 - 24,0
	— " —	VIII	3,0 - 2,2	3,0 - 7,8		
	— " —	IX	1,8 - 3,5	4,2 - 6,3	2,85 - 13,52	5,0 - 12,0

лен еще более широкий диапазон нефтеносности: IX, УШ, УІ, У и ІУ пласты, на площади Северный Русский Хутор - XIII₁ пласт - нефтяная залежь с газовой шапкой, IX и УШ₁ пласты - залежь газоконденсата с нефтяной оторочкой.

Все залежи пластовые сводовые, реже встречаются литологически экранированные и пластовые сводовые с элементами литологического ограничения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключении работы изложены основные выводы, вытекающие из проведенных исследований.

: Получен новый материал характеризующий тип поднятий, свойственный молодым платформам и особенности их развития.

Так, анализ мощностей, литологического состава и структурных особенностей пород нижнего мела показал, что все рассматриваемые поднятия являются конседиментационными, развитие которых происходило в длительный отрезок времени сопровождается накоплением осадков. Рассматриваемые локальные поднятия на территории Прикумской нефтеносной области сформировались в основном в результате проявления вертикальных движений как отдельных мелких блоков фундамента, так и более крупных его элементов.

Впервые построены детальные карты показывающие изменения структурных особенностей пород /средний диаметр зерен, коэффициент отсортированности/, песчанистости, мощностей и коллекторских свойств нефтеносных пластов в пределах отдельных локальных поднятий.

На территории Прикумской области отложения Величаевской и Озек-Суатской зоны поднятий характеризуются грубым составом песчано-алевритовых пород, благоприятными коллек-

торскими свойствами. В этой же области при исследовании интересующих нас отдельных локальных поднятий было установлено, что их сводовые части характеризуются наибольшей песчанистостью разреза, хорошей и средней сортировкой обломочного материала, высокими значениями средних диаметров зерен и минимальными мощностями. Следовательно, к этим же частям структуры приурочены породы с высокими коллекторскими свойствами. При передвижении от свода поднятия вниз по падению крыльев изменяются литологические параметры и как следствие ухудшаются коллекторские свойства пород.

Очень важно отметить, что анализ распределения литологического состава и изменения мощностей в пределах разных участков структуры /свод, периклиналь, крылья/ в большинстве случаев показывает, что состав и структурные особенности отложений более чутко реагируют на положения разрезов относительно структуры локальных поднятий, чем мощности. Отсюда следует, что даже в пластах практически не меняющих своей мощности, на поднятиях могут происходить заметные и закономерные изменения состава и структурных особенностей отложений и физических свойств.

Это положение имеет большое значение не только для анализа истории развития структуры и распределения коллекторов, но и для поиска локальных поднятий, а также может служить надежным методом для выявления новых структур благоприятных для обнаружения залежей нефти и газа.

Осуществлена детальная корреляция терригенных пластов нижнего мела к которым приурочены скопления нефти и газа.

Наряду с четко выраженной региональной измененностью

литологии была выявлена и детально изучена микрофациальная изменчивость с которыми связаны существенные различия физических свойств пород-коллекторов в пределах локальных поднятий. Все это определило заметную изменчивость в распределении нефти и газа в природных резервуарах конседиментационного типа.

Эти особенности должны учитываться производственными организациями при разведке, подсчете запасов, а также при добычи нефти и газа.

Система разработки залежей нефти и газа, приуроченная к структурам данного типа, должна строиться с учетом как региональных, так и локальных изменений физических свойств пород-коллекторов, в частности это должно учитываться при определении расстояния между скважинами.

Л-114009

Подписано к печати "18" Х 1971 г.

Усл. печ. л. 1. Тираж 200 экз. заказ 166

Отпечатано в множительной лаборатории геологического факультета МГУ, Москва, Ленинград.