

ЕРЕВАНСКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

На правах рукописи

Э.Н.КУРГИНЯН

ЛИТОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ
ОКТЕМБЕРЯНСКОЙ СВИТЫ В АРАРАТСКОЙ ДЕПРЕССИИ

/ Диссертация на русском языке /

Специальность 04.127 - Петрография, литология
и минералогия

А в т о р е ф е р а т
диссертации на соискание учёной степени
кандидата геолого-минералогических наук

Е р е в а н
1 9 7 2

ЕРЕВАНСКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

На правах рукописи

Э.Н. КУРГИНЯН

ЛИТОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ
ОКТЕМБЕРЯНСКОЙ СВИТЫ В АРАРАТСКОЙ ДЕПРЕССИИ

/ Диссертация на русском языке /

Специальность 04.127 - Петрография, литология
и минералогия

А в т о р е ф е р а т
диссертации на соискание учёной степени
кандидата геолого-минералогических наук

Е р е в а н
1 9 7 2



1495

Ереванский государственный университет направляет Вам автореферат диссертации Э.Н.Кургиян на тему: "Литолого-геохимические условия формирования октемберянской свиты в Араратской депрессии", представленной на соискание учёной степени кандидата геолого-минералогических наук.

Работа выполнена в Институте геологических наук Академии наук Армянской ССР.

Научный руководитель - член-корреспондент АН СССР, доктор геолого-минералогических наук, профессор Н.Б.ВАССОВИЧ

Официальные оппоненты:

Доктор геолого-минералогических наук, профессор С.Г.САРКИСЯН.
Кандидат геолого-минералогических наук, доцент В.П.АСРАТЯН.

Работа направлена на отзыв в Управление Геологии Совета Министров Армянской ССР.

Автореферат разослан "29" апреля 1972 г.

Защита диссертации состоится 31 мая 1972 г. на заседании Объединённого совета по присуждению учёных степеней геологического и географического факультетов Университета.

С диссертацией можно ознакомиться в кабинете научных работников Университета.

Ваш отзыв /в двух экземплярах, с заверенной подписью/ просим прислать по адресу: 375049, г.Ереван, ул.Мравяна I, Ереванский государственный университет.

УЧЁНЫЙ СЕКРЕТАРЬ СОВЕТА
УНИВЕРСИТЕТА

Г.М.МНАЦАКАНЯН

Кайнозойский комплекс юго-западной части Армении по мощному развитию осадочных образований и наличию благоприятных структурно-тектонических форм представляет несомненный интерес для поисков нефти и газа. Несмотря на большие масштабы проведенных геологических исследований, геохимические особенности осадочных образований не нашли освещения в литературе. Между тем, изучение геохимических условий осадкообразования приобретает особое значение в связи с решением вопроса о возможном нефтегазообразовании.

Представляемая работа является попыткой выяснения физико-химической обстановки, имевшей место на стадиях диагенеза и катагенеза, на основе изучения содержания и состава органического вещества /ОВ/ пород, а также неорганической /минеральной/ части отложений. Особенно важным для определения условий нефтегазообразования являются обстановки, благоприятные для захоронения ОВ в осадках, а также для его дальнейшего преобразования.

Объектом исследований избран Октемберянский прогиб, составляющий юго-западную часть Араратской депрессии и выполненный мощной серией нормально-осадочных образований палеогена - октемберянской свитой, хорошо изученной большим количеством скважин структурного и глубокого бурения.

В основу диссертационной работы положены результаты комплексных литолого-геохимических исследований, проведенных автором в 1967-1970 г.г. при прохождении аспирантуры в ИГН АН Арм.ССР под общим научным руководством профессора Н.Б.Вассоевича.

Лабораторные исследования выполнены в ИГН АН Арм.ССР, ВНИГРИ, УГ СМ Арм.ССР.

При выполнении работы автор пользовался советами и консультациями сотрудников отделов региональной геологии и палеонтологии, нефти и газа ИГН АН Арм.ССР. Ряд ценных советов автор получил от сотрудников комплексной нефтегазоразведочной экспедиции

УГ СМ Арм.ССР.

Автор приносит глубокую благодарность всем, проявившим внимание к работе и способствовавшим её завершению.

Особую благодарность автор выражает своему научному руководителю члену-корреспонденту АН СССР, профессору Н.Б.Вассоевичу, при постоянной поддержке которого выполнялась настоящая работа.

Диссертация состоит из "Введения", пяти глав, "Заключения" и списка литературы. Текстовый материал иллюстрирован 34 рисунками и схемами, 16 таблицами.

Г Л А В А I. КРАТКИЙ ОБЗОР ИСТОРИИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ РАЙОНА И НЕФТЕПОИСКОВЫХ РАБОТ

Первые исследования геологического строения Армении относятся к началу XIX века.

К дореволюционному периоду относятся работы Г.Абиха, Ф.Освальда, И.Боннэ, А.Марголиуса, ранние исследования В.В.Богачёва, Г.Г. Цулукидзе, Г.Б.Хадатова, В.И.Архипова и др..

В последующем, с установлением Советской власти в Армении, начались региональные стратиграфические, палеонтологические и тектонические исследования /К.Н.Паффенгольц, А.А.Габриелян, А.Т.Асланян, В.П.Асратян, Р.А.Аракелян, Н.А.Саакян и др./, способствующие более глубокому пониманию геологического строения и истории геологического развития.

Специальные исследования по вопросам возможной нефтегазоносности территории Армении проводились с 1947 года.

Перспективы нефтегазоносности рассматривались в публикациях и научно-производственных отчётах Р.А.Аракеяна, А.Т.Асланяна, А.А.Габриеляна, С.Г.Саркисяна, В.П.Асратяна, М.С.Бурштара, С.К.Арзуманяна, А.Р.Арутюняна, В.В.Коцерубы, А.И.Месропяна, Д.А.Оганесяна, В.В.Пайразяна, А.А.Толмачевского и многих других исследователей.

Г Л А В А II. КРАТКИЙ ОЧЕРК ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ И РАЗВИТИЯ ОКТЯБРЬЯНСКОГО ПРОГИБА

В строении юго-западной части Армении значительное место занимают наложенные кайнозойские депрессии, приуроченные к позд-

неальпийской складчатости. К таковым относится Араратская депрессия. Она является крупной структурно-тектонической формой, наложенной на древний структурный комплекс. Основная часть депрессии находится за пределами Армении в Восточной Анатолии. На территории Армении Араратская депрессия представлена своей северной частью, юго-западное окончание которой составляет Октемберянский прогиб.

I. Стратиграфия

Весь комплекс осадочных образований Октемберянского прогиба расчленён на ряд свит, возраст которых охватывает промежуток времени от позднего мела /?/ до антропогена включительно.

Меловая система. О возможном развитии верхнемелового комплекса в пределах Октемберянского прогиба свидетельствуют данные геофизических исследований, а также широко представленные на восточных и западных окраинах прогиба ультрабазиты верхнемелового возраста.

Палеогеновая система. Отложения средне-верхнеэоценового возраста вскрыты глубокими скважинами - I опорная, IIp, I8p, 8p Ахурян. Это - плотные песчано-глинистые породы серого цвета с фауной нуммулитов.

Верхний эоцен - нижний олигоцен
Представлен серией красноцветных базальных лагунно-континентальных отложений, состоящих из глин, алевролитов и песчаников с прослоями конгломерата. Максимальная мощность свиты 700 м.

Олигоцен. Стратиграфически выше красноцветной серии отложений залегают мощные терригенные образования октемберянской свиты. Основными коррелятивами для расчленения свиты послужили остракоды, богато представленные в отложениях свиты /Н.А.Саакян, С.А.Бубикян, Ю.А.Мартиросян, 1967/. Однако, установленные комплексы фауны оказались не вполне убедительными для окончательного возрастного расчленения октемберянской свиты. Поэтому стратиграфическое положение её интерпретируется исследователями по-разному, исходя из общегеологических и региональных данных. Мы придерживаемся мнения об олигоценовом возрасте октемберянской свиты, так как она повсеместно подстилается базальной красноцветной свитой эоцен-нижнего олигоцена, в северо-западном направлении /скв.25,28,30,31/ стратиграфически выше октемберянской свиты залегают песчано-глинистые отложе-

ния конкского горизонта, а в восточном направлении /скв.5к,2"Герань"/ перекрывается породами средне-верхне-миоценового возраста. По имеющимся новым данным, можно полагать, что в Октемберянском прогибе миоценовый комплекс пород Приереванского района перекрывает отложения октемберянской свиты. Анализ условий осадконакопления октемберянской свиты показывает сходство с шорахюрской свитой /олигоцен/ Приереванского района.

Максимальная мощность октемберянской свиты около 2000 м.

Неогеновая система. Октемберянская свита без видимого несогласия перекрывается красноцветными отложениями нижнего миоцена максимальной мощностью не более 300 м. В отличие от нижней красноцветной свиты, конгломераты и грубозернистые песчаники здесь не встречены.

Средний миоцен. Стратиграфически выше октемберянской свиты и вышеописанных красноцветных отложений залегают гипсоносно-соленосные отложения. Свита представлена зеленовато-серыми глинами, реже аргиллитами и песчаниками с пластами каменной соли. В скв.5к мощность свиты 150 м, а в скв.2"Герань" - 300 м.

Конкский горизонт. В северо-западном направлении Октемберянского прогиба, в скв.25,28,30,31 над октемберянской свитой залегают маломощные прослои глин и песчаников, в которых определена фауна остракод, характерная для конкского горизонта.

Верхний миоцен. Песчано-глинистые отложения сарматского возраста широко представлены в северо-западной части Октемберянского прогиба. Мощность их более 1000 м.

Маотические слои имеют незначительное развитие в пределах Октемберянского прогиба и изучены плохо.

Мио-плиоценовые и четвертичные образования имеют широкое развитие. Это - базальты, андезитобазальты, андезиты, залегающие на размытой поверхности сарматских отложений и постепенно сменяющих друг друга по разрезу.

Четвертичные отложения представлены аллювиально-делювиальными, пролювиальными и озёрными образованиями мощностью до 150м.

2. Тектоника

Вопросы тектонического районирования Армении освещены в работах многих исследователей /К.Н.Паффенгольц,1948,1960; Е.Е.Ми-

лановский, 1956; А.Т.Асланян, 1958; А.А.Габриелян, 1959, 1968; Р.А.Аракелян, 1969/.

Исследуемый район входит в Арагац-Нахичеванскую структурно-формационную тектоническую зону, охватывающую всю территорию юго-западной части Армянской ССР и Нахичеванскую АССР до реки Аракс. Арагац-Нахичеванская зона является миогеосинклинальным прогибом, заложившимся на герцинском этапе развития Малого Кавказа. Фундаментом является догерцинский метаморфический комплекс. Наиболее полно в Арагац-Нахичеванской зоне развит позднеальпийский /орогенный/ подэтап, осадочные образования которого заполняют ряд наложенных и унаследованных прогибов. К числу наложенных депрессий относится Араратская. Октемберянский прогиб площадью около 800 км² слагает юго-западную часть Араратской депрессии. С севера он ограничен западным окончанием Приереванского глубинного разлома, с востока - западным окончанием Царкар-Енгиджинского погребённого выступа фундамента. В южном направлении прогиб прослеживается в Восточной Анатолии.

По мощностям слагающих его формаций, Октемберянский прогиб разделён на две части погребёнными поднятиями северо-восточного простирания по линии Маркара-ст.Арагац. Северо-восточную часть представляет Лукашин-Сабунчинский прогиб, где расположена Лукашинская мульда, выполненная неогеновыми образованиями, а юго-западную - Нижнеахурянский или собственно Октемберянский прогиб, в направлении которого мощности неогеновых отложений сокращаются при значительном возрастании мощностей палеогеновых отложений.

Октемберянский прогиб в целом характеризуется наличием в различной степени дислоцированных структурных форм: Кармрашенское поднятие, Шаварутская, Араксинская, Севабердская антиклинали.

3. Краткий очерк геологического развития района

Вопросами геологического развития Араратской депрессии занимались А.А.Габриелян /1959/, А.Т.Асланян /1951/, Е.Е.Милановский /1963/, Е.В.Хаин /1964/ и др..

История геологического развития района представляется в работе в соответствии со взглядами А.А.Габриеляна.

Герцинский этап развития юго-западной Армении характеризуется развитием миогеосинклинальных образований. В конце триаса

и юры региональные поднятия этой зоны завершают герцинский этап развития Малого Кавказа. Юрский-нижнемеловой этап был этапом всеобщего поднятия, складчатости области. С верхнего мела она вовлекается в новое прогибание геосинклинального типа.

А л ь б - в е р х н и й м е л. Верхнемеловая крупная трансгрессия привела к расчленению области на ряд глубинных структурных комплексов.

П а л е о ц е н - э о ц е н. Геосинклинальные зоны, заложенные в верхнемеловое время, в эоцене расчленяются на более мелкие чашеобразные прогибы. Так, в эоцене формируются Октябрьянский, Приереванский и др. прогибы.

О л и г о ц е н - н и ж н и й м и о ц е н. В олигоцене продолжалось интенсивное погружение области. В Октябрьянском прогибе накапливались мощные отложения октябрьянской свиты, а в Приереванском районе - образования шорахюрской свиты.

С р е д н и й м и о ц е н. В среднем миоцене устанавливается лагунный режим с накоплением песчано-глинистых отложений с прослоями и линзами гипса и соли.

В е р х н и й м и о ц е н характеризуется новой трансгрессией. В Октябрьянском бассейне сарматские отложения /разданская свита/ представлены песчано-глинистой серией пород.

П л и о ц е н. Антикавказ в целом в плиоцене вступает в континентальную фазу своего развития. Интенсивная вулканическая деятельность в нижнем плиоцене привела к мощному накоплению вулканогенно-обломочных образований. Лавовые излияния в верхнем плиоцене образуют покровы, представленные, в основном, базальтами.

Г Л А В А Ш. ЛИТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОКТЯБРЬЯНСКОЙ СВИТЫ

Комплексные исследования октябрьянской свиты позволили расчленить её на три подсвиты.

Нижняя песчано-глинистая подсвита. Представлена глинами, алевролитами и песчаниками с редкими прослоями карбонатных пород.

Средняя глинистая подсвита. Представлена глинистыми разностями, составляющими 94 % от общей мощности пород. В юго-восточ-

ном направлении прогиба мощность подсвита значительно сокращена.

Верхняя песчано-глинистая подсвита. Выявляет сходство с нижней песчано-глинистой подсвитой, однако во многих скважинах она размыта и имеет незначительную мощность.

По вещественному составу в пределах Октемберянского прогиба выделены зоны, характеризующиеся преобладанием роли тех или иных литологических типов пород. Определённое значение при этом имеют карбонатность пород и мощности.

1. Песчано-алевритовая литофация. Охватывает северо-восточную часть прогиба. Выделяется по преобладанию в разрезе песчаников и алевролитов, карбонатность пород в среднем - 20 %. Песчаники и алевролиты составляют 61 %, глины - 37 %, карбонатные породы - 0,5 %, конгломераты - 1,5 %.

2. Глинисто-алевритовая литофация. Охватывает северо-западную часть прогиба. Доминирующее положение занимают глины и алевролиты глинистые. Карбонатность пород в среднем более 20 %. Глины и алевролиты составляют 78 %, песчаники - 17 %, остальные породы - 5 %.

3. Алевроито-глинистая литофация. Охватывает зону, прилегающую к долине реки Аракс. Отложения этого типа представлены, в основном, глинистыми разностями пород. Карбонатность пород в среднем - 12 %. Глины и алевролиты глинистые составляют 87 %, песчаники - 6 %, остальные породы - 7 %.

Приводится описание разрезов, характеризующих особенности выделенных типов литофаций.

Минералого-петрографическая характеристика свиты

В геологическом строении октемберянской свиты основная роль принадлежит глинам, алевролитам и песчаникам с подчинённым значением карбонатных пород.

Песчаники и светло-серые, серые с зеленоватым оттенком, зеленовато-серые. Характерно присутствие углефицированных растительных остатков.

По классификации В.Д.Шутова песчаники отнесены к группе граувакков, а по количественному соотношению главных компонентов - к полевошпатовым и кварц-полевошпатовым. Структура пород псаммитовая и алевро-псаммитовая. Цемент образован микрозернистым карбонатом, участками он глинистый и известково-глинистый.

Тип цементации базальный и контактово-порový. В песчаниках присутствует пирокластический материал /5-10 %/, представленный остроугольными осколками вулканического стекла с раковистым изломом, иногда отмечаются плагиоклазы и кварц.

По разрезу свиты сверху вниз отмечаются следующие изменения в количественном содержании породообразующих компонентов: увеличивается процентное содержание цементирующего материала, повышается карбонатность пород, уменьшается содержание обломков эффузивных пород кислого состава.

По данным статистической обработки результатов дробного ситового анализа, алевроито-песчаные породы октемберянской свиты характеризуются средней отсортированностью $/S = 0,5-1,0/$.

В основании нижней песчано-глинистой подсвиты встречены конгломераты, представленные прослоями и пропластками среди грубозернистых песчаников. Гальки часто угловато-окатанные, имеют разнообразный петрографический состав /эффузивные, осадочные, метаморфические породы/.

Алевролиты образуют прослои в глинах и песчаниках. Характеризуются полимиктовым составом обломочного материала, представленного обломками пород /эффузивных кислого и основного состава, реже гранитоидов и метаморфических/ и зёрнами полевых шпатов и кварца. По вещественному составу алевролиты сходны с песчаниками, однако в них несколько уменьшается количество обломков пород.

Глины играют доминирующую роль среди отложений октемберянской свиты. Серый цвет с зеленоватым оттенком служит общим фоном пород. Весьма характерно обильное содержание углефицированных растительных остатков разнообразной формы и размеров, фауны остракод. Глины состоят из бесцветного или зеленовато-жёлтого низко-двупреломляющего агрегата микрофельзитового типа, местами насыщенного микрозернистым карбонатом и кластическим материалом алевроитовой размерности. Структура глин пелитовая и алевро-пелитовая.

По данным термического, электронно-микроскопического и рентгеноструктурного анализов, глины характеризуются полиминеральным составом: присутствуют монтмориллонит, хлорит, каолинит, гидрослюда, смешанно-слоистые образования типа монтмориллонит-гидрослюда.

Карбонатные породы представлены известняками в виде маломощных прослоев в глинах, алевролитах и песчаниках и редкими пропластками мергеля. Породы светло-серые, серые, часто содержат микро- и макрофауну, углефицированные растительные остатки.

К обломочно-хемогенным отнесены известняки с терригенной примесью /глинистые и алевроито-глинистые/ и мергели.

Хемогенные - известняки пелитоморфные, лишённые органических остатков и кластического материала. Вверх по разрезу свиты в известняках уменьшается процентное содержание обломочного материала и органических остатков.

Органогенно-хемогенные известняки содержат органогенной примеси не более 50 %.

Органогенные известняки состоят, преимущественно, из органических остатков. Среди них выделяются детритовые, гастроподовые, фораминиферовые, остракодовые разности.

Отложения октемберянской свиты в целом формировались в прибрежно-мелководном, полубособленном от моря бассейне, о чём свидетельствует относительно грубый состав отложений, отсутствие чистых глинистых разностей, косослойчатость. Отложения свиты представляют собой трёхкомпонентные, умеренно отсортированные породы. Значения стандарта /коэффициента отсортированности/ указывают на сравнительно высокую степень погружения и умеренную обработку поступающего в бассейн седиментации терригенного материала. Состав минералов и обломков пород свидетельствует о многообразии петрографического состава питающих провинций, расположенных близко от места погребения продуктов разрушения.

Г Л А В А IV. ГЕОХИМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НАКОПЛЕНИЯ ОТЛОЖЕНИЙ ОКТЕМБЕРЯНСКОЙ СВИТЫ

Геохимические условия осадконакопления рассматриваются на основе количественной характеристики цвета пород, закономерностей распределения в породах органического углерода / $C_{орг}$ / и битумоидов, изучения баланса аутигенно-минералогических форм железа и серы, определения солёности вод бассейна седиментации, характера распределения малых элементов.

1. Количественная /цифровая/ характеристика цвета пород

Окраска относится к числу характерных признаков осадочных пород. Если она обусловлена седиментационными и диагенетическими минеральными образованиями, то может служить показателем условий, в которых формировалась порода.

Определение цвета пород производилось на универсальном фотометре типа "ФМ" с применением методики, предложенной В.И.Данчевым /1956/.

Среднее содержание компонентов цвета в породах октябрьской свиты следующее: глины - чёрный компонент $S = 68\%$; белый $W = 27\%$, цветной $U = 5\%$; алевролиты - $S = 64\%$, $W = 29\%$, $U = 7\%$; песчаники - $S = 54\%$, $W = 41\%$, $U = 5\%$.

Повышенные значения чёрного компонента S обусловлены наличием в породах органического вещества и указывают на восстановительные условия формирования пород.

Количественное выражение окраски пород позволило установить внутреннюю взаимную количественную связь между цветом пород и их вещественным составом, а именно, закономерную связь между литологическими типами пород и чёрным компонентом S .

2. Закономерности распределения в породах органического углерода и битумоидов

Органическое вещество, будучи распространённым и важным компонентом осадочных пород, играет большую геохимическую роль в процессах седиментогенеза и диагенеза. Основная масса ОВ в осадочной оболочке Земли находится в рассеянном состоянии. Количество рассеянного органического вещества в породе оценивают по содержанию $C_{орг}$, определение которого является обязательным также при изучении фациально-геохимических особенностей осадочных пород.

Содержание $C_{орг}$ определялось в образцах керна из различных скважин по разрезу и площади. Оно варьирует от 0,12 до 5,0 %, при моде = 0,8-1,6 %. Гистограммы содержания $C_{орг}$ показывают неравномерное распределение по типам пород. В глинах мода = 0,8-1,6 %, алевролитах - 0,4-0,8 %, песчаниках - 0,2-0,4 % на породе. Вариации в количественном содержании $C_{орг}$ соответствуют изменению роли терригенного материала, а именно, - количеству $C_{орг}$

возрастает пропорционально общей глинистости разреза.

Содержание исходного $OB / C_{орг\text{ исх.}}$ / вычислено по методике, предложенной Н.М.Страховым и Э.С.Залманзон /1955/. Содержание $C_{орг\text{ исх.}}$ варьирует в широких пределах, мода - 0,8-1,6 %. Гистограммы распределения $C_{орг}$ /остаточного/ и $C_{орг}$ /исходного/ показывают прямую связь между ними и с обстановкой осадконакопления, что служит указанием на сингенетичность OB с вмещающими породами.

Относительный расход $C_{орг}$ /редукц./ на стадии диагенеза варьирует от 24 до 69 %, в среднем составляет 45 %, при переходе к красноцветным отложениям возрастает, составляя в среднем 87 %. Фациально-геохимические условия влияют на преобразование OB , в то же время распределение OB всецело определяет типы геохимических фаций.

Количество и качество растворимой части органического вещества нами оценивалось по данным люминесцентных анализов, проводимых по методу В.Н.Флоровской. Содержание хлороформенного битумоида закономерно возрастает от песчаников к глинам. В глинах содержание его варьирует от 0,0001 до 0,16 %, мода - 0,04-0,08 %; песчаниках - от 0,0001 до 0,004 %, мода - 0,0001-0,0003%. Содержание спирто-бензольного битумоида обычно превышает содержание хлороформенного битумоида, что свидетельствует о преобладании "кислых" компонентов OB над "нейтральными". Значение битумоидного коэффициента β для свиты в целом варьирует от 0,0007 до 17, $\beta_{исх.}$ не превышает 4,1. Низкие значения β и $\beta_{исх.}$, преобладание спирто-бензольного битумоида над хлороформенным позволяют предполагать смешанный генетический тип битумоидов: синбитумоидов остаточных, потерявших наиболее лёгкую, способную к миграции часть - микронефть и параавтохтонных, перераспределённых внутри свиты.

Основные закономерности распределения OB и битумоидов выражаются в следующем.

Содержание в породах $C_{орг}$ находится в соответствии с литолого-фациальными условиями осадконакопления. Большая скорость накопления осадков способствовала разбавлению органической части пород минеральной составляющей.

Расход OB в диагенезе на восстановление гидроокислов железа значительно возрастает при переходе октябрьской свиты в

красноцветную свиту.

Содержание хлороформенного битумоида и битумоидного коэффициента увеличивается вниз по разрезу свиты.

В отложениях глинистой подсвиты, находящихся на этапе катагенеза, отвечающем "длиннопламенным" углям, значительно возрастает содержание хлороформенного битумоида, величина коэффициента β , что должно быть связано с интенсивным новообразованием битумоидов. Изучение химического состава рассеянного органического вещества пород показало, что смесь автохтонных и аллохтонных /параавтохтонных/ битумоидов содержит 60 % масел, состоящих, в основном, из углеводородных соединений.

3. Формы серы и железа и минералого-геохимические фации

При геохимических исследованиях отложений октябрьянской свиты нами определялись также те минеральные компоненты, которые образуются в осадках в стадии диагенеза и дают возможность сделать заключение о физико-химической среде осадконакопления /Л.В.Пустовалов, Г.И.Теодорович, Н.М.Страхов, Л.А.Гуляева и др./.

В целях воссоздания окислительно-восстановительной обстановки в диагенезе, изучались общее содержание в породах $S_{орг}$, формы серы и железа как геохимические показатели обстановки, в которой пребывало ОБ при захоронении.

В балансе железа реакционно-способного основное место занимает $Fe_{зак.}$, на долю которого приходится 80 % и более; $Fe_{окисн.}$ - до 20 %. Содержание $Fe_{пир.}$ варьирует в широких пределах, иногда доходя до 30 % и более от $\sum Fe_{p.c.}$.

Содержание серы сульфатной составляет сотни доли процента, изредка десятые; сера пиритная составляет в среднем десятые доли процента, иногда доходит до 1 % и более.

Высокие коэффициенты корреляции и гистограммы распределения свидетельствуют о прямой, хорошо выраженной зависимости между $S_{орг}$ и $S_{пир.}$. Коэффициент восстановленности железа $/R_{Fe}/$ для свиты в целом и литологических типов пород варьирует от 65 до 100 %, мода содержания 85-90 %. Коэффициент восстановленности серы $/R_S/$ варьирует от 45 до 100 %, мода содержания 95-100 % R_{Fe} и R_S связаны между собой прямой зависимостью и имеют высокие значения.

Отложения октябрьянской свиты формировались в восстанови-

тельной обстановке и отнесены к сидерито-сульфидной геохимической фации /сидерит установлен в солянокислых вытяжках/. Органическое вещество и сульфатредуцирующая микрофлора являлись основными факторами, определявшими накопление серы.

Красноцветные отложения, подстилающие и перекрывающие октемберянскую свиту, формировались в субокислительной обстановке и отнесены к сидерит-лентохлоритовой геохимической фации с незначительной примесью сульфидов.

4. Солёность вод бассейна седиментации

Вопрос о выяснении солёности вод бассейнов геологического прошлого относится к числу сложных, особенно, если осадки бедны фауной. Весьма надежные и устойчивые показатели в этом случае даёт палеоэкологический анализ фауны.

Данные палеоэкологических исследований свидетельствуют о широком развитии фауны остракод, характеризующихся большим видовым разнообразием, позволяющим заключить об опреснённом характере бассейна седиментации.

Для дополнения палеоэкологических данных использованы также геохимические показатели, подтверждающие солонowodность бассейна.

Устойчивым показателем солёности водоёмов геологического прошлого Л.А.Гуляева считает содержание хлора в осадочных породах /глинах/. Проводилось определение хлора из водных вытяжек глинистых разностей по разрезу и площади развития свиты. Содержание хлора варьирует от 0,02 до 0,36 %, мода - 0,07 % на породу.

Отношение $Fe_{\text{пир}}/C_{\text{орг}}$ /коэффициент, предложенный Н.М.Страховым и Э.С.Залманзон, 1955/ варьирует в широких пределах, мода - 0,2-0,3; величина отношения Sr/Ba в породах свиты варьирует от 0,17 до 1,0, мода - 0,6-0,8. Вариации величин геохимических показателей свидетельствуют о периодическом ослаблении или повышении минерализации бассейна.

5. Характер распределения малых элементов

Элементы-примеси выявляют в целом "пёстрый" тип распределения по основным типам пород. В большинстве случаев отмечается однообразие в содержании элементов для всех типов пород. Марганец и, частично, стронций выявляют тенденцию к упорядочению.

Установлена взаимосвязь между содержанием в породах $C_{\text{орг}}$ и

P, Sr, Mn, свидетельствующая о частичном биогенном накоплении P и Sr и значительной роли растворов в миграции Mn. Перемещение U, Cr, Ni, Cu происходило в виде взвесей и минеральных примесей.

ГЛАВА V. КАТАГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА И ВМЕЩАЮЩИХ ПОРОД

I. Некоторые общие положения

В свете современных знаний об осадочно-миграционной теории происхождения нефти, изучение катагенетических процессов, преобразующих осадочные породы и, соответственно, заключённое в них органическое вещество, выяснение закономерностей этих превращений приобретает важное теоретическое и практическое значение.

Нефтеобразование представляет собой длительный и многостадийный процесс, который наступает на определённых этапах катагенеза. Нефть - порождение зоны и факторов катагенеза. Важнейшим периодом в жизни нефти является главная фаза нефтеобразования, наступающая при длительном пребывании потенциально-нефтематеринских пород в определённой термобарической зоне катагенеза. В этой связи, для практики определённый интерес представляет выделение зон, где могла проявиться главная фаза нефтегазообразования.

Среди многообразия факторов, обуславливающих катагенетические изменения пород, температура признаётся в качестве ведущего фактора. Особое значение она приобретает при преобразовании органического вещества и образовании нефти. Проявление главной фазы нефтеобразования начинается в течение длительного геологического времени, когда породы пребывают в определённой температурной зоне /не ниже 55-60°/.

Роль давления в зоне катагенеза существенно сказывается на изменении физических свойств пород - плотности, пористости, электропроводности и при катагенетическом преобразовании минеральной части пород.

Влияние геологического времени на результат природных процессов высоко оценивается многими учёными как "своего рода множитель при других действенных факторах" /Н.Б.Вассоевич, 1969, 1971/. Н.В.Лопатыным /1969/ установлена линейная связь между

степень катагенетической преобразованности витринита и пребывании вмещающей породы в зоне теплового воздействия. По данным М.Л.Левенштейна /1969/, температура, необходимая для "метаморфизма" углей, зависит от возраста прогибов, в которых шло формирование отложений.

Воздействие вышеназванных факторов катагенеза следует рассматривать во взаимосвязи с особенностями геологической истории развития, закономерностями теплового режима данного региона с использованием комплекса показателей степени катагенетической изменённости пород.

2. Постседиментационные преобразования в отложениях октябрьской свиты

Основные постседиментационные изменения выражены в следующих процессах.

Хлоритизация. Имеет интенсивное развитие. Наиболее часто аутигенный хлорит развивается по первично-глинистому цементу в алевро-песчаных разностях пород. Хлоритизированы также терригенные компоненты: плагиоклазы, биотит, роговая обманка, вулканические стёкла.

Кальцитизация. В песчаниках и, частично, алевролитах с карбонатным цементом отмечается интенсивное разведение обломочных зёрен кальцитом, проникновение последнего во внутрь зерна /плагиоклазы с полисинтетическим сдвойникованием, обломки эффузивных пород/.

Перекристаллизация. Наблюдается часто в песчаниках с карбонатным цементом. Цементирующая масса тонкозернистого кальцита участками перекристаллизована, образуя крупнозернистый агрегат. Процесс перекристаллизации хорошо прослеживается также в известняках, основная тонкозернистая масса которых перекристаллизована с образованием микрозернистого кристаллического кальцита. Органогенные остатки также заполнены перекристаллизованным кальцитом.

Гидратизация биотита. Это - начальная стадия преобразования биотита. Пластинки биотита утратили первоначальную форму, деформировались. Изменение формы сопровождается изменением оптических свойств.

Структурные преобразования. Выра-

1495



жены слабо. Отмечаются исключительно в участках, где содержание цементирующей массы незначительное и обломки пород или зёрен вплотную прилегают друг к другу. При этом происходит некоторое вдавливание одного зерна в другое без какого-либо механического раздробления или взаимного растворения зёрен.

По установленным постседиментационным процессам, а также по характерной для свиты ассоциации глинистых минералов - гидрослюда-каолинит-монтмориллонитовой и присутствию смешанно-слоистых образований мы считаем, что катагенетические преобразования отложений октемберянской свиты соответствуют начальной стадии катагенеза /этап преобразования слюды и формирования глинистых минералов по А.В.Копелиовичу/ и, возможно, стадии, переходной от начального катагенеза к глубинному.

3. Катагенетические преобразования органического вещества

В основу выделения геохимических зон и подзон катагенеза обычно кладут этапы углефикации углей, являющихся наиболее чувствительными индикаторами температурного воздействия. В настоящей работе этапы катагенеза органического вещества установлены по показателям преломления витринита из углефицированных растительных остатков, часто встречающихся в породах октемберянской свиты.

Значения показателя преломления витринита указывают на стадии углефикации от поздне-буроугольной / E_3 / до начала газовой / G_1 /. По шкале катагенеза, предложенной Н.Б.Вассоевичем, эти стадии соответствуют геохимическим зонам протокатагенеза и мезокатагенеза /подзоне раннего мезокатагенеза/.

Зона протокатагенеза. К этой зоне отнесены неогеновые отложения и верхние горизонты октемберянской свиты. Мощность её составляет около 1000 м современной мощности разреза. Исходя из реконструкции палеоглубин погружения, максимальная глубина залегания отложений достигала не менее 1500 м, максимальное палеостатическое давление при этом было 200 кг/см². Расчётный геотермический градиент равен 3,2 град/100 м, а современные температуры в этой части разреза составляют 45-50°; объёмный вес глинистых пород изменяется от 1,8 до 1,9 г/см³.

Зона мезокатагенеза. В зону мезокатагенеза включены средние и нижние горизонты верхней песчано-глинистой

подсвitys, глинистая, нижняя песчано-глинистая подсвitys и краснo-цветные отложения, подстилающие октемберянскую свиту. Показатель преломления витринита изменяется от 1,71 до 1,78, что отвечает этапам "длиннопламенных" /Д₁-Д₂ / и "газовых" /Г₁ / углём, составляет 2500 м современной мощности разреза. Максимальная глубина погружения подошвы краснoцветной свиты была не менее 3500 м, палеостатическое давление достигало 330-440 кг/см² в верхней части подзоны и 600-700 кг/см² в нижней. Объёмный вес глин изменяется от 2,2 до 2,5 г/см³; современные температуры составляют 80-90°.

О возможной нефтегазоносности октемберянской свиты

Основным условием, определяющим образование нефти и её скоплений в недрах земной коры, является длительное и устойчивое погружение участка земной коры с преобладанием опускания, погружения и захоронения осадков.

Потенциально-нефтематеринскими являются почти все осадочные породы, нефтепроизводящими или собственно нефтематеринскими они становятся, когда при определённых геологических условиях появляется возможность реализации этого потенциала т.е. наступает главная фаза нефтеобразования.

Литолого-геохимическими признаками, благоприятными для нефтегазообразования является чередование в разрезе проницаемых и непроницаемых пород /например, песчаников и глин/, характеризующихся восстановительными минералого-геохимическими фациями и достаточно высоким содержанием битумоидов или микронефти.

В свете имеющихся данных, октемберянская свита выделяется благоприятными геологическими и литолого-геохимическими признаками нефтегазообразования и может быть отнесена к нефтепроизводящим свитам.

З а к л ю ч е н и е

Основные положения, вытекающие из проведённой работы, сводятся к следующему.

1. Литолого-фацiальные особенности октемберянской свиты определялись тектоническими и палеогеографическими факторами. Большие скорости прогибания, близость источников сноса, неболь-

шие размеры бассейна седиментации сказались на гранулометрическом составе пород, полимиктовом характере алевро-песчаных разностей, повышенной концентрации органического вещества, особенностях распределения элементов-примесей.

2. Выделены типы литофаций:

Песчано-алевритовая литофация - охватывает северо-восточную часть Октемберянского прогиба, доминирующее значение имеют песчаники и алевролиты.

Глинисто-алевритовая литофация - охватывает северо-западную часть прогиба, преобладают глины и алевролиты глинистые.

Алеврито-глинистая литофация - охватывает центральную часть прогиба, основными типами пород являются глинистые разности.

3. В палеогене в пределах Октемберянского прогиба существовали благоприятные условия для накопления в осадках органического вещества. Формирование осадков происходило в восстановительных условиях, в октемберянской свите установлено развитие сидерито-сульфидной геохимической фации.

4. Выявлена закономерная связь между цветом /чёрным компонентом/ пород и содержанием $C_{орг}$, показана сопряжённость в процессах накопления сульфидной серы и органического вещества.

5. Установлены этапы катагенетической преобразованности органического вещества и вмещающих пород. Показано, что отложения октемберянской свиты залегают в зонах протокатагенеза /верхние горизонты свиты/ и мезокатагенеза /подзоне раннего мезокатагенеза/. Проявление главной фазы нефтеобразования начинается с середины "длиннопламенного" этапа преобразования органического вещества и продолжается в начальном "газовом" этапе в зоне мезокатагенеза. Она фиксируется в отложениях глинистой и нижней песчано-глинистой подовит, палеоглубины погружения которых составляли не менее 2000-3000 м.

6. По комплексу литолого-фациальных и геохимических показателей октемберянская свита может быть отнесена к категории газонефтепроизводивших.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

1. Краткая литологическая характеристика октемберянской свиты в связи с возможной её нефтегазоносностью. Изв.АН Арм.ССР, Науки о Земле, № 3, 1967 /в соавторстве с В.П.Асратяном, И.Г.Гаспарян, Р.Г.Мхитаряном, Г.Б.Нисаян, В.В.Пайразяном, И.Х.Петросовым, Л.С.Чолахян/.

2. Окраска пород октемберянской свиты как один из показателей условий их формирования. Изв.АН Арм.ССР, Науки о Земле, № 2, 1969 /в соавторстве с Г.З.Атанесян/.

3. Формы серы и железа в отложениях октемберянской свиты - геохимические показатели окислительно-восстановительной обстановки. Изв.АН Арм.ССР, Науки о Земле, № 1, 1971.

Заказ I58

ВФ 04I97

Тираж I80

Цех "Ромайор" Ереванского государственного
университета, Ереван-49, ул. Мравяна № I

