

ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ им. И. М. ГУБКИНА
АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК АКАДЕМИИ НАУК
АРМЯНСКОЙ ССР

И. Х. ПЕТРОСОВ

Петрографо-минералогическая
характеристика и условия образования
олигоцен-миоценовых глин
Приереванского района Армянской ССР

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени
кандидата геолого-минералогических наук

Е Р Е В А Н
1 9 6 3

Depository
Spencer vs. Sharpe
27. 8. 63. Lij

ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ им. И. М. ГУБКИНА
АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК АКАДЕМИИ НАУК
АРМЯНСКОЙ ССР

И. Х. ПЕТРОСОВ

2015
Петрографо-минералогическая
характеристика и условия образования
олигоцен-миоценовых глин
Приереванского района Армянской ССР

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени
кандидата геолого-минералогических наук

ЕРЕВАН
1963



Олигоцен-миоценовые песчано-глинистые толщи Приерванского района на территории Армянской ССР являются наиболее перспективными поисково-разведочными объектами на нефть и газ; к ним приурочены крупные месторождения каменной соли и гипса. Они формировались в различных фациальных (морских, континентальных, лагунных и др.) и палеогеографических условиях: сравнительное их изучение позволяет выявить особенности образования глинистых минералов при смене фациально-палеогеографической обстановки в центральной геосинклинальной области, при ослабевании или усилении тектонических движений и существенном влиянии вулканизма на осадочный процесс. Кроме того, исследование глин, составляющих более 60% верхнетретичной осадочной серии, является необходимым этапом, поскольку до последнего времени они не изучались.

Таким образом, целью реферируемой работы являлось: детальное исследование минералогического состава указанных глин, выявление ассоциаций глинистых минералов в отдельных фациально-генетических комплексах и распределение их по площади и по разрезу, выяснение генезиса глинистых минералов в зависимости от фациально-геохимической и палеогеографической обстановки их образования и, наконец, выяснение роли продуктов вулканической деятельности в формировании ассоциаций глинистых минералов.

Для решения этих вопросов, кроме глин, большое внимание было уделено изучению других типов пород (их минерального состава, структур и текстур).

Наиболее подробно изучались глины: были применены рентгенографический, термический, электронографический, электронномикроскопический, химический и спектральный ана-

лизы, а также окрашивание органическими красителями и обычный оптический метод.

Выполнено следующее количество анализов: петрографических (шлифы) — 100 шт., минералогических (иммерсия) — 160 шт., термических — 145 шт., рентгеноструктурных — 55 шт., электронографических — 28 шт., электронномикроскопических — 54 шт., окрашивание органическими красителями (без фотометрирования) — 200 шт., химических (полных силикатных, солянокислых вытяжек и определение $C_{орг.}$) — 123 шт., спектральных — 108 шт.

Из указанного объема аналитических работ лично автором выполнены оптические исследования, окрашивание органическими красителями и термический анализ. Электронномикроскопический и электронографический анализы выполнены во ВСЕГЕИ под руководством Б. Б. Звягина, рентгеноструктурный — в Иркутском университете В. А. Дрицем, спектральный, химический и гранулометрический — в соответствующих лабораториях ИГН АН Арм. ССР. Указанным лицам автор выражает свою глубокую благодарность.

Работа проводилась автором в течение 1958—1962 гг. при ИГН АН Арм. ССР. Фактическим материалом для лабораторных исследований служили керны глубоких структурно-поисковых скважин, а также образцы из естественных обнажений.

Работа состоит из введения, четырех глав и основных выводов. Первые две главы составляют общую часть работы (35 стр.), третья и четвертая — специальную (190 стр.).

Общая часть включает следующие разделы: «Методика исследования», «Краткий обзор существующих взглядов о генезисе глинистых минералов в осадочных толщах», «Геологический очерк». Последний раздел представлен подразделами: «История изучения района», «Стратиграфия», «Описание основных разрезов».

Специальная часть содержит разделы: «Петрографо-минералогическая характеристика основных типов пород» (третья глава) и «Сравнительная характеристика условий образования олигоцен-миоценовых толщ Приереванского района»

(четвертая глава). Эта часть работы включает подразделы: «Описание минералов фракции $>0,01$ мм», «Описание глинистых минералов», «Палеогеографическая обстановка формирования олигоцен-миоценовых глин Приереванского района», «К геохимической обстановке формирования олигоцен-миоценовых глин Приереванского района», «Генезис глинистых минералов».

Рукопись содержит около 250 стр. машинописного текста, включая иллюстративный материал в виде фото и таблиц, общее количество которых составляет 139 шт.

Список использованной литературы насчитывает 158 названий.

1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Во введении обосновывается актуальность работы, определяются наиболее важные задачи и принципы их решения.

Далее излагаются основные положения методики лабораторных исследований. Нами был принят метод упрощенного отмучивания, предложенный М. Ф. Викуловой (1957). Полученная по этой схеме фракция $<0,001$ мм подвергалась комплексному исследованию; крупная фракция, после разделения на тяжелую и легкую части, изучалась в иммерсионных жидкостях. Спектральный анализ, солянокислые вытяжки и определение органического углерода проводились на необработанных образцах.

Почти все образцы вначале подвергались термическому анализу и окрашиванию метиленовым голубым, после чего выборочные образцы изучались более детально — с привлечением других методов исследования.

При рентгеноструктурном анализе образец обычно исследовался в природном состоянии, затем с насыщенным этиленгликолем и прокаленный при 600°C ; ряд образцов подвергался кислотной и щелочной обработке с целью уточнения природы некоторых рефлексов.

Стратиграфическое изучение Приереванского района на-

чато в конце прошлого столетия. Г. Абих впервые установил возраст песчано-глинистых толщ шорагбюрской антиклинали. Систематическое изучение района начинается после установления в Армении Советской власти.

Чрезвычайно крупным вкладом в исследовании района и всей Армении в целом являются работы К. Н. Паффенгольца (1948, 1952): впервые на современном уровне в них разработаны различные вопросы геологии Малого Кавказа.

Детальные исследования геологов республики за последние годы внесли много ценного в познание геологии Приереванского района (С. К. Арзуманян, 1962; А. Т. Асланян, 1958, 1950; П. М. Асланян, 1960; С. А. Бубикян, 1958; А. Т. Вегуни, 1956; А. А. Габриелян, 1941, 1946; С. М. Григорян, 1961; Ю. А. Мартиросян, 1952; Н. А. Саакян, 1957; А. Л. Тахтаджян, 1956).

Исключительно важное значение для понимания геологии района имеют работы А. Т. Асланяна и А. А. Габриеляна. Этими исследователями весьма детально разработаны вопросы стратиграфии, тектоники и истории геологического развития палеогеновых и неогеновых отложений Армянской ССР.

Литолого-минералогические исследования третичных отложений Приереванского района начаты сравнительно недавно. В этом направлении до настоящего времени нет обобщающих работ. Отдельные вопросы литологии, петрографии и минералогии указанных отложений изучались и разрабатываются В. П. Асратяном, 1952; И. Г. Гаспарян, 1950; А. А. Джафаровым, 1950; А. И. Месропяном, 1956; М. А. Мовсисяном, 1963; И. Х. Петросовым (1960) и А. А. Садосяном. Глинистые образования, имеющие чрезвычайно широкое распространение в районе, не изучались. Реферируемая работа ставит целью восполнить этот пробел.

В кратком геологическом очерке приводится стратиграфическая схема района (по А. А. Габриеляну), описываются наиболее важные структуры и реперные разрезы.

В разрезе верхнего палеогена и неогена здесь выделяются следующие биостратиграфические единицы: нижний-средний олигоцен (шорагбюрская толща; морского генезиса), верхний

олигоцен—нижний миоцен (красноцветная толща; континентального генезиса), средний миоцен (гипсоносная и соленосная толщи; первая формировалась в лагунных условиях, вторая — в солеродном бассейне), верхний миоцен (зангинская толща; морского генезиса).

Указанные толщи слагают ряд антиклиналей: азатскую, шорагбюрскую, разданскую и др.; последние разделяются аванской и ацаванской синклиналями. Они были изучены в трех основных разрезах: шорагбюрской антиклинали, аванской (опорной) скв. № 1 и егвардской скв. № 3. Дополнительно были изучены также разрезы эларской скв. № 1 и ущелья р. Раздан.

Основные особенности пород соответствующих толщ (карбонатность, структуры, текстуры, соотношение различных типов пород и минеральный состав) во всех изученных разрезах почти одинаковы. Наблюдается лишь заметное колебание мощностей. Некоторое различие имеется также в распределении вулканогенного материала по площади.

II. СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

В олигоцен-миоценовых отложениях выявлены 53 минерала, из коих 8 глинистых. Описание их приводится отдельно для легких и тяжелых минералов, внутри которых выделяются группы аутигенных и аллотигенных разновидностей.

Среди аллотигенных минералов определены андезин, олигоклаз, лабрадор, ортоклаз, кварц, вулканическое стекло, авгит, диопсид, гиперстен, энстатит, роговая обманка обыкновенная, роговая обманка базальтическая, актинолит, тремолит, глаукофан, эпидот, цонзит, апатит, биотит, гранат, пикотит, красная шпинель, рутил, ставролит, турмалин, сфен, циркон, дюмортьерит, магнетит, ильменит, хромит, гематит, малахит, гидроокислы железа.

В группе аутигенных минералов определены: глауконит,

халцедон, гипс, ангидрит, барит, целестин, галит, доломит, хлорит, пирит, лимонит.

В глинах и в цементе песчаников определены следующие глинистые минералы: гидрослюда диоктаэдрического типа, хлорит, монтмориллонит, палыгорскит, каолинит, разбухающий хлорит, смешанно-слоистый хлорит с разбухающими и неразбухающими слоями, смешанно-слоистый хлорит-монтмориллонит. Среди них выделяются терригенные (гидрослюда, хлорит, монтмориллонит, палыгорскит, каолинит), стадийные, т. е. стадийно измененные продукты хлорита (разбухающий хлорит, смешанно-слоистый хлорит с неупорядоченно расположенными разбухающими и неразбухающими слоями и смешанно-слоистый хлорит-монтмориллонит) и аутигенные (монтмориллонит — продукт преобразования вулканогенного материала в морских условиях и палыгорскит). В соответствующих разделах каждый из указанных минералов характеризуется данными всех видов анализа, указывается степень их распространенности в отдельных толщах и в различных типах пород.

В распределении обломочных (неглинистых) минералов как по площади, так и по разрезу рассматриваемых отложений сколько-нибудь существенных изменений (в пределах района исследования) не наблюдается. Можно лишь отметить, что в различные периоды формирования осадков роль одних ассоциаций заметно возрастает, а других — соответственно уменьшается. Эти изменения объясняются близостью источников питания, тектоническими, климатическими и другими условиями осадконакопления. Точно также песчаники и крупная фракция глин по составу обломочных минералов почти одинаковы. Однако, минеральный состав глин, сравнительно с песчаниками, отличается повышенным содержанием эпидота, апатита, биотита, мусковита и хлорита. Кроме того, породобразующие минералы в них (полевые шпаты) подвергнуты более глубокому изменению.

В нашу задачу не входило детальное изучение петрографических провинций и терригенно-минералогическое райони-

рование; однако изучение минерального состава более 160 образцов, а также данные других исследователей (И. Г. Гаспарян, 1959; М. А. Мовсесян, 1963), позволяют наметить наиболее важные области питания. Это были: основные и ультраосновные интрузии севанского офиолитового пояса (ассоциация: авгит-гиперстен-пикотит-хромит-магнетит-основные и средние плагиоклазы), палеозойские кислые интрузии (ассоциация: апатит-циркон-сфен-биотит-кварц-кислые плагиоклазы) и распространенные на юге и юго-востоке от области осадконакопления вулканогенно-осадочные породы мела и эоцена (ассоциация: гранат-окатанный циркон-рутил-пироксены-обломки эффузивных пород).

На протяжении олигоцена-миоцена наблюдается влияние вулканизма на осадконакопление. Это выражалось в значительном разбавлении осадков пепловым материалом, который заносился в область осадконакопления ветром (нижний-средний олигоцен, шорагбюрская толща), а также в том, что продукты излияния (эффузии), попадая в сферу областей питания, становились важным поставщиком терригенного материала (верхний олигоцен-нижний миоцен, красноцветная толща). В первом случае осложняется главным образом картина распределения глинистых минералов (искажаются их естественные ряды), во втором — влияние преимущественно сказывается на составе обломочных минералов. Все это позволяет рассматривать синхронные по возрасту вулканогенные образования как важный дополнительный источник питания бассейнов осадочным материалом.

В результате комплексного исследования олигоцен-миоценовых глин Приереванского района для каждой толщи выявлены характерные ассоциации глинистых минералов, которые могут иметь корреляционное значение. В шорагбюрской толще (морского генезиса) таких ассоциаций две: а) гидрослюда-хлорит-монтмориллонитовая, б) палыгорскит-гидрослюда-хлорит-монтмориллонитовая; первая характерна для всей толщи, вторая — только для ее верхних горизонтов. Породообразующим минералом является монтмориллонит.

В красноцветной толще (континентального генезиса) выделяются три ассоциации: а) гидрослюда-хлорит-монтмориллонитовая, б) палыгорскит-гидрослюда-хлорит-монтмориллонитовая, в) каолинит-смешанно-слоистый хлорит с разбухающими и неразбухающими слоями—смешанно-слоистый хлорит-монтмориллонит-разбухающий хлорит-монтмориллонитовая. Основными минералами являются: монтмориллонит, хлорит, разбухающий хлорит и гидрослюда. Первая ассоциация наиболее характерна для глин аванского разреза, вторая встречается во всех разрезах и только в верхней части красноцветной толщи; третья характерна главным образом для отложений егвардского и шорагбюрского разрезов и распространена преимущественно в нижней части толщи.

В гипсоносной толще, сформировавшейся в лагунных условиях, выявлены две ассоциации: а) хлорит-монтмориллонит-палыгорскит-гидрослюдистая, б) смешанно-слоистый хлорит с разбухающими и неразбухающими слоями—хлорит-монтмориллонит-палыгорскит-гидрослюдистая. Основными минералами являются: гидрослюда, монтмориллонит, палыгорскит и хлорит. Обе ассоциации встречаются по всему разрезу гипсоносной толщи, однако первая более характерна для верхней ее части, а вторая — для нижней.

В соленосной толще, формирование которой происходило в солеродном бассейне, намечается лишь одна ассоциация: хлорит - монтмориллонит - палыгорскит - гидрослюдистая; все указанные компоненты распределены в разрезе равномерно и почти в одинаковых количествах.

В зангинской толще (морского генезиса), также как и в соленосной, выделяется одна ассоциация, характерная в целом для всего разреза: хлорит-монтмориллонит-палыгорскит-гидрослюдистая.

Далее рассматриваются вопросы, связанные с палеогеографической и фациально-геохимической обстановкой образования алигоцен-миоценовых глин. На основании анализа фактического материала, а также данных других исследователей, для каждого этапа дается развернутая характеристика гене-

тического типа бассейна, рельефа, климата, вулканизма и водосборных площадей.

Шорагбюрская толща формировалась в условиях теплого мелководного бассейна с нормальной соленостью и установившимся гидродинамическим режимом. Об этом свидетельствует заключенная в ней обильная и богато скульптурированная конхилиофауна, нуммулиты, коралловые постройки, значительная карбонатность пород (достигающая в среднем 18%), их структурные и текстурные особенности.

В течение нижнего и, отчасти, среднего олигоцена шорагбюрский бассейн представлял собой открытый водоем, широко сообщавшийся с акваторией средиземноморской геосинклинали.

Начиная приблизительно с конца нижнего олигоцена, наблюдаются явные признаки обмеления бассейна; периодически затрудняется связь с открытым морем, воды его подвергаются значительному испарению, происходит интенсивное выпадение карбонатов, образование аутигенного гипса, барита и целестина.

Основные особенности палеогеографии суши были обусловлены главным образом преолигоценовыми тектоническими движениями, которые в различных геотектонических зонах имели разную интенсивность и направление. В результате этих движений начинается заложение наиболее важных современных геотектонических и орографических комплексов (А. А. Габриелян, 1962). Рельеф прилегающей к шорагбюрскому бассейну суши был сравнительно невысоким. Основные области питания (горные массивы) были связаны с бассейном промежуточной пологой суши, о чем свидетельствуют характер литофаций и особенности петрографического и минералогического состава пород. О слабой расчлененности нижне-среднеолигоценового рельефа говорят также фитоландшафты этого времени. Обнаруженные в шорагбюрской толще комплексы спор и пыльцы почти полностью относятся к формам так называемого нижнего пояса, произрастающим на высотах ниже 500 м.

Прогибание дна шорагбюрского бассейна сопровождалось интенсивным проявлением подводного и наземного вулканизма; наиболее сильное проявление вулканизма имело место на юге и юго-востоке, где средний и верхний олигоцен представлен вулканогенными и вулканогенно-осадочными породами.

Климат в нижнем олигоцене был жарким и умеренно-влажным, но уже в конце нижнего олигодена он испытывал тенденцию к засушливости, а в среднем олигоцене — существенно изменяется и приобретает аридные черты. Об этом свидетельствуют: комплексы спор и пыльцы, высокая карбонатность пород, наличие в верхах разреза аутигенного гипса, барита, целестина, палыгорскита и отсутствие здесь сильно измененных глинистых минералов.

Главными источниками питания были основные, ультраосновные и вулканогенно-осадочные породы; весьма подчиненное значение имели кристаллические сланцы и кислые интрузии.

Формирование красноцветной толщи происходило в существенно иных условиях. В результате мощных предверхнеолигоценных тектонических движений вся область вовлекается в поднятие; ниже-среднеолигоденовое море сокращается, а вдоль современной араксинской депрессии образуется обширный межгорный прогиб. Верхнеолигоден-нижнемиоценовый бассейн приереванской впадины, в котором отлагались осадки красноцветной толщи, представлял собой внутриконтинентальный полуопресненный водоем.

Интенсивное воздымание горных массивов и усиленное прогибание впадины приводят к резкому расчленению прилегающей суши. Указанные массивы подвергались сильному размыву; селевые потоки и реки сносили в водоем значительное количество грубообломочного материала, который в силу особенностей гидродинамики бассейна не подвергался сортировке.

В красноцветной толще остатков фауны и флоры не обнаружено; отсутствуют также споры и пыльца. Таким обра-

зом, непосредственных критериев для суждения о климатических условиях верхнего олигоцена — нижнего миоцена не имеется; тем не менее, совокупность косвенных признаков позволяет, на наш взгляд, говорить об этом достаточно определенно.

Фациальный облик красноцветной толщи, а также петрографический и минеральный состав слагающих ее пород, свидетельствуют о противоречивом характере этих признаков, т. е. формирование ее происходило как бы в условиях взаимоисключающих процессов. Высокая карбонатность пород, наличие пропластков сингенетического гипса и палыгорскита свидетельствуют о сухом и жарком климате в период образования красноцветной толщи; с другой стороны, наличие мощных пластов конгломератов и галечников, гидроокислов железа в качестве пигментирующего вещества, глубоко и почти полностью измененных породообразующих и глинистых минералов и каолинита говорят об интенсивном химическом и механическом выветривании в условиях жаркого и влажного климата. Анализ фактического материала приводит к заключению, что наличие указанных факторов было обусловлено вертикальной климатической зональностью. В результате интенсивного воздымания горных сооружений и прогибания дна водоема устанавливается значительная разница в относительных высотах области сноса и области накопления. Это обстоятельство явилось причиной формирования высокого и расчлененного рельефа и установления в верхнем олигоцене-нижнем миоцене вертикальной климатической зональности. В области осадконакопления господствовал сухой и жаркий климат: осаждались карбонаты, гипсы, существовали условия для образования палыгорскита. В предгорных же областях климат был жаркий и значительно влажный: здесь развивается красноцветный тип выветривания, минералы подвергаются глубокоу разложению. Отметим, что по мере ослабления влияния климатической зональности (пенепленизация суши) постепенно увеличивается карбонатность пород, количество губкообразного материала резко уменьшается, появляются пропластки гипса, каолинит и пигментирующее вещество исчезают,

увеличивается количество палыгорскита, уменьшается роль смешанно-слоистых минералов и разбухающего хлорита.

В результате интенсивных тектонических движений в верхнем олигоцене — нижнем миоцене происходит новое проявление эффузивного и интрузивного вулканизма. Нижнемиоценовый эффузивный вулканизм наиболее интенсивно был выражен в Айюцдзоре: продукты его представлены здесь мощными покровами андезитовых лав, их туфобрекчиями и туфоконгломератами.

Судя по распределению в красноцветной толще пирокластического материала, на северо-западе от приереванской впадины вулканическая деятельность была значительно менее интенсивной. Большое количество пепла заносилось в бассейн втером и осаждалось здесь вместе с терригенным материалом.

Выделенные в шорагбюрской толще ассоциации обломочных минералов в целом сохраняются и в красноцветной, но вместе с тем наблюдается и некоторое своеобразие; в частности роль фемических минералов и обломков эффузивных пород в породах красноцветной толщи заметно возрастает. Повидимому, эти изменения объясняются тем, что в сферу областей питания вовлекаются основные и средние эффузии верхнеолигоцен-нижнемиоценового возраста, продукты выветривания которых сносились в область осадконакопления с востока и северо-востока (М. А. Мовсесян, 1963).

Формирование гипсоносно-соленосной толщи происходило в условиях лагуны и солеродного бассейна. В среднемиоценовом приереванском бассейне лагуна была довольно четко разграничена от зоны соленакопления. Она являлась промежуточным звеном, связывающим открытое море с солеродным бассейном. Лагуна питала подвижную зону соленакопления новыми порциями легкорастворимых солей (соленосная толща) и являлась местом выпадения гипса, ангидрита и др. (гипсоносная толща).

Рельеф среднемиоценовой суши был сглаженным и весьма невысоким. Пенепленизация суши происходит в результате

интенсивных процессов денудации, продолжавшихся в течение всего верхнего олигоцена и нижнего миоцена. Более или менее возвышенные участки отстояли на большом расстоянии от области осадконакопления. Региональная пенепленизация среднемиоценового рельефа приводит к исчезновению вертикальной климатической зональности. Речные системы отличались весьма незначительной движущей силой: в бассейн заносился лишь глинистый материал.

Одним из наиболее важных факторов образования мощных галогенных толщ был климат: в среднем миоцене устанавливаются типичные аридные условия. О сухом и жарком климате этого времени свидетельствуют многочисленные виды спор и пыльцы ксерофитной флоры, обнаруженные в гипсоносной и соленосной толщах, мощные пласты каменной соли, ангидрита, отсутствие грубообломочного материала и, наконец, породообразующий палыгорскит.

Породы гипсоносно-соленосной толщи, сравнительно с другими, значительно обеднены тяжелыми (кластическими) минералами; однако по составу они почти не отличаются от минералов красноцветной толщи. Очевидно петрографические провинции в период формирования обеих толщ (красноцветной и гипсоносно-соленосной), почти не менялись, но влияние других факторов обусловило своеобразие их минерального состава. Интенсивное выветривание и снос, мощный вулканизм — таковы основные особенности осадочного процесса в верхнем олигоцене-нижнем миоцене; значительное ослабление вулканизма и процессов выветривания, интенсивное хемогенное минералообразование характеризуют осадконакопление в среднем миоцене. Именно указанные особенности и явились причиной своеобразия минерального состава этих толщ.

В верхнем миоцене трансгрессия моря достигает максимума; формирование зангинской толщи происходило в условиях уже значительно опресненного мелководного бассейна, широко сообщавшегося с открытым морем. Об этом свидетельствуют остатки пресноводных гастропод, пеллеципод и однообразной мактровой фауны. Вместе с тем верхнемиоцено-

вый бассейн был все еще несколько изолирован, что подтверждается наличием в составе мастр многочисленных местных эндемических форм. Об этом говорит также наличие в зангинской толще маломощных пластов ангидрита.

Рельеф суши был сглаженным и невысоким. Об этом свидетельствует отсутствие грубообломочных пород в разрезе верхнего миоцена, а также проникновение отдельных заливов сарматского моря до водоразделов Восточно-Армянской геодантиклинали.

Не изменились также и климатические условия. О сухом и жарком климате в верхнем миоцене свидетельствуют многочисленные виды ксерофитной флоры, обнаруженные в зангинской толще; об этом говорит также наличие здесь породообразующего палыгорскита и пропластков гипса. Отсутствие в разрезе верхнего миоцена галогенных образований объясняется, очевидно, тем, что в результате трансгрессии море заливает ряд четкообразно расположенных изолированных водсемов.

Сокращение площади верхнемиоценовой суши отразилось также на составе обломочных минералов зангинской толщи. Это изменение выражается в резком увеличении содержания некоторых тяжелых минералов: авгита, роговой обманки, пикотита, глаукофана, эпидота и др. Последнее объясняется тем, что обломочный материал поступал в верхнемиоценовый бассейн непосредственно с водораздельных хребтов, сложенных интрузивными и эффузивными породами.

Важным событием верхнемиоценовой истории является проявление нового цикла вулканизма. Вулканогенные породы этого возраста широко распространены в бассейне оз. Севан, на Гегамском и других нагорьях. Они представлены главным образом эффузивами трахилипаритового состава, их пирокластами, а также туфопесчаниками; однако пепла в породах зангинской толщи сравнительно мало.

После палестеографического очерка в специальном разделе рассматриваются некоторые вопросы геохимической обстановки осадконакопления.

2015

Для суждения о солевом составе наддонной воды были учтены особенности распределения в отдельных фациально-генетических комплексах таких хомогенных минералов как кальцит, ангидрит и галит; для окислительно-восстановительных условий в осадке — органического углерода и аутигенных форм железа (сульфидного, сидеритового совместно с лептохлоритовым и гидроокисного), для реконструкции рН наддонной воды — палыгорскита. На основании качественной и количественной оценки хомогенных и диагенетических минералов составлены диаграммы, характеризующие относительные значения указанных параметров для каждого этапа развития верхнетретичного приереванского бассейна. Кроме того, составлена диаграмма изменения емкости-редукционного процесса при формировании тех или иных ассоциаций глинистых минералов. Установлено, что в осадках красноцветной толщи господствовали окислительные условия; при формировании гипсоносно-соленосной и зангинской толщ среда была восстановительной; наиболее же интенсивно восстановительные процессы развивались в осадках шорагбюрской толщи.

Наддонная вода во все этапы эволюции приереванского бассейна характеризовалась щелочной реакцией, но далеко не в одинаковой степени; щелочность растворов существенно менялась во времени: наиболее щелочными были воды среднемиоценового бассейна, (соленосная и гипсоносная толщи), далее сарматского (зангинская толща), ниже-среднеолигоценного (шорагбюрская толща) и, наконец, верхнеолигоценного-нижнемиоценного (красноцветная толща).

Далее рассматривается вопрос об особенностях распределения в различных типах глин некоторых химических элементов. Отметим, что при интерпретации полученных результатов мы пользовались средними содержаниями элементов во всех проанализированных образцах с учетом неизбежных методических ошибок. Анализ этого материала и сопоставление его с данными по другим областям (геосинклинальным и платформенным) позволили установить, что особенности распределения элементов в различных фациальных типах глин свя-



заны со следующими факторами: степенью осолоненности бассейна, гидрохимическим режимом водоема (карбонатным, сульфатным, хлоридным), содержанием в нем органического вещества, а также степенью химического выветривания на суше и близостью источников питания; в нашем случае адсорбционные свойства глинистых минералов в этом отношении играют значительно меньшую роль.

Заключительный раздел посвящен генезису глинистых минералов. Этот вопрос рассматривается на фоне палеогеографической и фациально-геохимической обстановки осадконакопления, что позволяет выявить наиболее важные факторы, контролировавшие формирование ассоциаций глинистых минералов; при этом генезис каждой ассоциации рассматривается отдельно.

1. Глины морского генезиса (шорагбюрская толща).

А) Ассоциация: хлорит-гидрослюда-монтмориллонитовая. Можно указать на две генетические разновидности — аутигенную и терригенную и соответственно два источника монтмориллонита. Источником аутигенного монтмориллонита являлись продукты вулканической деятельности (главным образом пепла), весьма сильно проявившейся в нижнем-среднем олигоцене. Пепел заносился ветром в бассейн и осаждался здесь вместе с терригенным материалом. Особенно много его содержится в цементе песчаников; очевидно, этим объясняется почти полное отсутствие примесей в глинистой фракции песчаников. В условиях моря с большим резервом кальция пепловый материал постепенно преобразовывался в монтмориллонит.

Терригенная разновидность монтмориллонита является продуктом выветривания основных и ультраосновных, а также эффузивных и вулканогенно-осадочных пород в условиях сухого и жаркого климата.

Гидрослюда представляет собой продукт стадийного изменения полевых шпатов; генетически она связана с выветриванием кислых (возможно также средних и основных) изверженных пород в условиях слабого выноса щелочей. Стадийное

изменение полевых шпатов — широко распространенное явление не только в шорагбюрских, но и в других изученных глинах. Отсутствие правильных кристаллографических (удлиненно-призматических и других) форм гидрослюд, характерных для аутигенных разностей, а также наличие в глинистой фракции песчаников и в самих глинах одних и тех же неправильных и плотных чешуек, свидетельствуют о ее терригенном происхождении. Постседиментационные процессы не оказывали существенного влияния на структуру гидрослюды. В этой связи нужно отметить, что в рассматриваемых отложениях совершенно отсутствуют признаки метаморфизма; эпигенетические же процессы были выражены весьма слабо.

Хлорит является продуктом разложения эффузивных пород — андезитов и порфиритов. Об этом свидетельствуют хлоритизированные обломки пород в глинах и песчаниках (в последних это выражено более отчетливо). Хлорит развивается главным образом по темноцветным минералам (преимущественно по пироксенам), но вероятно также и по стеклу.

Б) Ассоциация: палыгорскит-гидрослюда-хлорит-монтмориллонитовая. Постоянное присутствие палыгорскита в верхних горизонтах шорагбюрской толщи позволило выделить ее в самостоятельную ассоциацию. Непосредственных критериев для отношения его к той или иной генетической группе не имеется. Однако некоторые косвенные данные говорят скорее за его терригенное происхождение. Анализ аутигенных минералов показал, что при формировании шорагбюрской толщи наддонная вода не отличалась повышенной щелочностью; очевидно хемогенная садка палыгорскита здесь исключалась, поскольку для этого необходимы условия с $pH=9,5$. Мало вероятным кажется образование его и в стадию диагенеза: становится непонятным, почему это имело место лишь в конце существования бассейна, а не в течение всей его истории. В нашем случае палыгорскит не является также продуктом разложения пироксенов: последние лишены сколько-нибудь заметных следов разложения. Все это позволяет предположить, что палыгорскит был образован на суше в условиях

аридного климата и слабой химической дифференциации. Генетически он, вероятно, связан с почвами, а возможно и с породами основного состава. Приуроченность палыгорскита к верхам шорагбюрской толщи объясняется влиянием аридного климата, который устанавливается именно в конце среднего олигоцена.

2. Глины континентального генезиса (красноцветная толща). А) Ассоциация: гидрослюда-хлорит-монтмориллонитовая. По генезису эти минералы не отличаются от вышеописанных. Роль гидрослюда и хлорита значительно возрастает, соответственно уменьшается роль монтмориллонита. Рассматриваемая ассоциация характерна для аванских глин; в глинах других разрезов в ее составе в значительных количествах присутствуют смешанно-слоистые минералы. Все эти особенности связаны с ослаблением вулканической деятельности и неравномерным распределением по площади пеплового материала.

Сказанное схематически можно проиллюстрировать на примере двух разрезов:

1. Егвардский

- а. Мало пепла
- б. Мало монтмориллонита
- в. Много смешанно-слоистых минералов
- г. Много примесей
- д. Ясно наблюдается стадийный переход хлорита через промежуточные смешанно-слоистые минералы в монтмориллонит

2. Аванский

- а. Много пепла
- б. Много монтмориллонита
- в. Мало смешанно-слоистых минералов
- г. Мало примесей
- д. Стадийность изменения хлорита сильно завуалирована

Таким образом, влияние продуктов вулканической деятельности на формирование ассоциаций глинистых минералов выражалось в преобразовании этих продуктов в монтмориллонит, в значительном разбавлении им терригенных компонентов и в существенном искажении естественных рядов глинистых минералов.

Б) Ассоциация: каолинит-смешанно-слоиные (хлорит-монтмориллонитовые) минералы-разбухающий хлорит-монтмориллонитовая. Генетически она связана главным образом с продуктами выветривания эффузивных пород преимущественно среднего состава. Выветривание последних происходило в вертикальной гумидной зоне. Здесь развивался красноцветный тип выветривания; из силикатов активно выносились щелочи, щелочные земли и железо. Эти процессы протекали при весьма скудном растительном покрове: среда была окислительной и слабо кислой (ближе к нейтральной); поэтому железо окислялось и в пределах водосборных площадей выпадало в виде гидросолей, окрашивая продукты выветривания в красный цвет.

Очевидно при этих условиях глинистые минералы подвергались значительным структурным преобразованиям, выразившимся в их стадийном изменении и широком распространении смешанно-слоиных минералов. Можно указать по крайней мере на три продукта стадийного изменения хлорита:

1. Смешанно-слоиное образование с неупорядоченно расположенными разбухающими и неразбухающими слоями.
2. Хлорит, у которого разбухают все слои (разбухающий хлорит).
3. Смешанно-слоиный хлорит-монтмориллонит.

Таким образом, намечается стадийный переход хлорита в монтмориллонит через промежуточные смешанно-слоиные структуры и разбухающий хлорит.

Отметим некоторые факты, позволяющие считать указанные минералы принесенными с суши стадийными образованиями:

1. Почти полное отсутствие смешанно-слоиных структур и полное отсутствие разбухающего хлорита в других изученных толщах, образовавшихся в условиях аридного климата (слабой химической дифференциации).
2. Наличие их в качестве породообразующего минерала или значительной примеси лишь в глинах красноцветной толщи, формирование которой связано с влиянием вертикальной

гумидной зоны, где имела место активная химическая дифференциация.

3. Постепенное уменьшение (вверх по разрезу) роли этих минералов по мере ослабления влияния вертикальной гумидной зоны.

Быстрый снос и захоронение указанных минералов, очевидно, исключали сколько-нибудь существенное их изменение в бассейне. Однако было бы преждевременным совершенно отрицать влияние постседиментационных процессов на столь неустойчивые системы как разбухающий хлорит и смешанно-слоистые структуры с разбухающими и неразбухающими хлоритовыми слоями. Но в настоящее время трудно говорить более конкретно о геохимической и кристаллохимической возможности такого влияния в олигоцен-миоценовых отложениях Приереванского района.

Каолинит в глинах красноцветной толщи присутствует как второстепенная примесь. Очевидно он является продуктом наиболее глубокого изменения эффузивов. Терригенное его происхождение не вызывает сомнения: он не мог образоваться в бассейне с большим резервом кальция в щелочных условиях.

В) Ассоциация: палыгорскит-гидрослюда-хлорит-монтмориллонитовая. Как и в шорагбюрской толще, палыгорскит приурочен к верхним горизонтам и присутствует в глинах всех изученных разрезов в качестве незначительной примеси. Не отличается он и по генезису. Разница заключается в том, что появление палыгорскита в шорагбюрской толще связано с постепенной аридизацией субтропического климата, а в красноцветной — постепенным ослаблением влияния соседней вертикальной гумидной зоны.

3. Глины, образовавшиеся в условиях лагуны (гипсоносная толща).

А) Ассоциация: хлорит-монтмориллонит-палыгорскит-гидрослюдистая. Все минералы являются породообразующими, но хлорит и монтмориллонит иногда присутствуют как примеси; резко возрастает роль гидрослюды и палыгорскита. Уменьшение роли хлорита и монтмориллонита объясняется

сравнительно небольшим содержанием в породах пирокластического материала и продуктов выветривания эффузивных пород.

Часть палыгорскита сносилась в область осадконакопления из засоленных почв, имевших в среднем миоцене большое распространение. Предполагается, что мелкая игольчатая разновидность осаждалась в бассейне — в условиях повышенной щелочности и подвижности кремнезема. Это обстоятельство явилось причиной резкого увеличения палыгорскита в среднемиоценовых глинах. Отметим, что в гипсоносной толще он встречается по всему разрезу.

Б) Ассоциация: смешанно-слоистый минерал с разбухающими и неразбухающими хлоритовыми слоями — хлорит-монтмориллонит-палыгорскит-гидролюдастая. Смешанно-слоистый хлорит с разбухающими и неразбухающими слоями присутствует как второстепенная примесь. Встречается главным образом в глинах нижних горизонтов. Это позволило выделить ассоциацию, более характерную для нижней части гипсоносной толщи. Возможно указанный минерал является продуктом переотложения глин красноцветной толщи.

4. Глины, образовавшиеся в солеродном бассейне (соленосная толща).

Здесь намечается одна ассоциация: хлорит-монтмориллонит-палыгорскит-гидролюдастая. Смешанно-слоистые минералы почти отсутствуют. По генезису эти минералы не отличаются от вышеописанных; по-видимому, значение аутигенного палыгорскита в глинах соленосной толщи несколько возрастает.

5. Глины морского генезиса (зангинская толща). Как и в соленосной толще, выделяется одна ассоциация: хлорит-монтмориллонит-палыгорскит-гидролюдастая; не отличаются они и по генезису. Смешанно-слоистые минералы почти отсутствуют. В связи с усилением вулканической деятельности в сармате несколько возрастает роль монтмориллонита. Как и в гипсоносно-соленосной толще, палыгорскит встречается здесь по всему разрезу.

Итак, в период образования олигоцен-миоценовых толщ Приереванского района геохимические и фациальные условия осадконакопления существенно менялись во времени. Однако это обстоятельство не оказывало сколько-нибудь значительного влияния на минеральный состав глин.

Формирование ассоциаций глинистых минералов главным образом контролировалось палеогеографическими и геологическими факторами (тектоника, климат, состав размываемых пород, вулканизм); при этом, в зависимости от доминирующего влияния того или иного фактора, соответственно менялись и ряды глинистых минералов.

В процессе переноса и в самих осадках глинистые минералы не претерпевают существенных изменений; очевидно в условиях тектонически активных зон они консервируются сравнительно быстро и таким образом не подвергаются сколько-нибудь значительным структурным преобразованиям.

О терригенном происхождении подавляющей массы глинистых минералов в олигоцен-миоценовых отложениях Приереванского района свидетельствуют еще следующие факты:

а) Отсутствие генетической связи фациально-геохимической обстановки осадконакопления с составом глинистых минералов; так, в зангинской и соленосной толщах, образовавшихся в различных фациальных и геохимических условиях, глинистые минералы представлены одной и той же ассоциацией.

б) Отсутствие в пределах исследованной площади четко выраженных фациальных зон внутри каждой биостратиграфической единицы с своеобразным составом глинистых минералов.

в) Наличие в цементе песчаников и в глинах одной и той же толщи одинаковых по составу и форме глинистых минералов.

г) Отсутствие микроструктур, характерных для глин с значительным содержанием седиментационно-диагенетических глинистых минералов.

Таким образом, изучение глинистых минералов, образо-

вавшихся в области центральной геосинклинальной зоны, позволило главным образом судить о некоторых основных чертах палеогеографии времени осадконакопления (климате, рельефе, вулканизме, составе водосбросов); что же касается реконструкции фациально-геохимической обстановки, то роль этих минералов, как индикаторов среды, значительно ограничивается особенностями осадочного процесса в геосинклинальных условиях.

Список опубликованных статей по теме диссертации:

1. Ассоциации глинистых минералов в верхнетретичных отложениях Приереванского района Армянской ССР. ДАН Арм. ССР, т. 37, № 3, 1963.

2. Генезис глинистых минералов в олигоцен-миоценовых осадочных толщах Приереванского района Армянской ССР. Изв. АН Арм. ССР, сер. геол. и геогр. наук, № 4—5, 1963.

3. Некоторые вопросы минералогии и палеогеографии соленосной толщи Приереванского района. Изв. АН Арм. ССР, сер. геол. и геогр. наук, том XV, № 6, 1962.

ВФ 08083

Заказ 299

Тираж 200

Типография издательства АН Армянской ССР, Ереван, Барекамутян, 24

2015