

ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК АКАДЕМИИ НАУК
УЗБЕКСКОЙ ССР

ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК АКАДЕМИИ НАУК
АРМЯНСКОЙ ССР

М. А. САТИАН

ЛИТОЛОГИЯ И ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ
МЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ МЕЖДУРЕЧЬЯ
Р. ИНДЖА-СУ, СРЕДНЕГО ТЕЧЕНИЯ
Р. АГСТЕВ И Р. ГАСАН-СУ.
(Северная Армения)

Автореферат диссертации на соискание ученой степени
кандидата геолого-минералогических наук

Научный руководитель—доктор
геолого-минералогических наук,
профессор А. Г. Бабаев

ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК АКАДЕМИИ НАУК
УЗБЕКСКОЙ ССР

ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК АКАДЕМИИ НАУК
АРМЯНСКОЙ ССР

М. А. САТИАН

ЛИТОЛОГИЯ И ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ
МЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ МЕЖДУРЕЧЬЯ
Р. ИНДЖА-СУ, СРЕДНЕГО ТЕЧЕНИЯ
Р. АГСТЕВ И Р. ГАСАН-СУ
(Северная Армения).

267
Автореферат диссертации на соискание ученой степени
кандидата геолого-минералогических наук

Научный руководитель—доктор
геолого-минералогических наук,
профессор А. Г. Бабаев

ЕРЕВАН

1960



Меловой этап является переломным в истории геологического развития Антикавказской геосинклинали; это время ознаменовалось формированием в ее пределах цепи внутренних поднятий (Сомхето-Карабахской геоантиклинальной зоны).

Меловые отложения северной Армении, накопившиеся в заливах и проливах, окаймляющих Алавердское поднятие, служат при палеогеографических исследованиях надежными тектоническими и фациальными реперами; изучение меловых отложений позволяет восстановить границы поднятия и этапность в его формировании. Изучение истории геологического развития и палеогеографии Алавердского поднятия (антиклинория) особенно актуально потому, что в пределах данной зоны сосредоточены поля богатых и своеобразных колчеданных руд, полиметаллические, железорудные месторождения, развитые в широком стратиграфическом диапазоне (юра—палеоген), так же как и многочисленные неметаллические полезные ископаемые.

Разнообразный комплекс полезных ископаемых приурочен к меловым отложениям исследованной территории (марганец, агат, известняки, строительные туфы, глауконитовые песчаники и т. д.). В свете изложенного становится очевидной необходимость детального литолого-палеогеографического изучения меловых отложений северной Армении. Реферированное тематическое исследование было проведено автором за 1956—1959 гг. при прохождении аспирантуры ИГН АН Арм. ССР под руководством доктора геолого-минералогических наук, профессора А. Г. Бабаева.

При полевых работах 1956—1958 гг. был собран фактический материал, основанный на послойном описании и от-

боре образцов из 14 разрезов меловых отложений на территории междуречья р. Инджа-су, среднего течения р. Агстев и р. Гасан-су (по административной номенклатуре — Ноемберянского, Иджеванского и Шамшадинского районов). Помимо того, были описаны 3 разреза в сопредельных зонах. Из общего их числа 12 разрезов, отнесенные к категории опорных, были изучены наиболее подробно. При лабораторных исследованиях, проведенных в ИГН АН Арм. ССР лично автором, выполнены 359 иммерсионных определений, изучено более 300 плоскопараллельных шлифов, для 20 образцов карбонатных пород выполнен химический анализ (солянокислых вытяжек). По собранным материалам в лабораториях ИГН выполнены 348 гранулометрических анализов, химических (силикатных) анализов — 27, спектральных анализов — 201, термических анализов — 16, а также ряд определений минералогического состава глин методом окрашивания.

Работа содержит 309 стр. машинописи и состоит из трех разделов: общего и двух специальных. Общий раздел (31 стр.) состоит из введения; глав — «История геологического изучения района» и «Краткий геологический очерк».

Основная специальная часть работы (264 стр.) представлена двумя разделами. Первый из них — «Литология» (195 стр.) — состоит из подразделов: А. Минералогический состав и Б. Фации меловых отложений. Подраздел (А) включает главы: описание минералов, расчленение и корреляция меловых отложений по минералогическому составу, терригенно-минералогические провинции и питающие провинции.

Во втором разделе — специальной части работы (69 стр.), приведен анализ палеогеографии и истории геологического развития исследованного района в меловое время. Здесь же рассмотрены геологические предпосылки и условия образования осадочных полезных ископаемых меловых отложений.

Иллюстративный материал следующий: семь фациально-палеогеографических карт масштаба 1:200 000, три схемы распространения и мощностей формаций масштаба 1:200 000, шесть карт терригенно-минералогических провинций масштаба 1:200 000, литограммы — 11 шт., а также различные

схемы, таблицы, зарисовки и другие графические материалы, фото — общим количеством 109 шт.

Список использованной отечественной и зарубежной литературы насчитывает 181 наименование.

1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ.

Во введении обосновывается необходимость проведенных работ, конкретизируются основные задачи изучения вещественного состава и фациально-палеогеографических условий осадконакопления меловых отложений.

В истории геологического изучения района в первый до-революционный этап (конец XVIII, начало XIX веков) геологические исследования носили эпизодический непланомерный характер (Г. Абиx, Г. М. Смирнов и др.). После установления Советской власти в Армении начинается систематическое изучение ее геологического строения. В 30-е годы основная площадь развития меловых отложений была покрыта геологической съемкой (К. Н. Паффенгольц, С. С. Мкртчян и др.). Особое внимание в это время уделяется вопросу стратиграфии меловых отложений (К. Н. Паффенгольц, В. П. Ренгартен и др.). Еще углубленнее эти исследования продолжают в послевоенные годы (А. Т. Асланян, В. П. Ренгартен, К. Н. Паффенгольц, А. А. Атабекян). В результате для меловых отложений района создается детальная стратиграфическая схема, являющаяся базой для исследований по тектонике, металлогении, литологии и других направлений геологической науки, а также для успешного проведения поисковых и геолого-разведочных работ.

Фациально-палеогеографическое исследование В. В. Тимоширова альбских и верхнемеловых отложений Малого Кавказа, завершенное также в послевоенные годы, имело исключительно важное значение для понимания общей истории геологического развития региона, конкретных условий осадконакопления в меловое время. Эта работа явилась важным методическим руководством для последующих фациально-палеогеографических исследований на Малом Кавказе. Новые данные по стратиграфии, накопившиеся за последнее десятилетие, позволили внести уточнения и дополнения

(В. П. Ренгартен) в предложенную В. В. Тихомировым фациально-палеогеографическую схему. Одним из узловых пунктов на Малом Кавказе, где существенно новые представления по стратиграфии района сложились в результате детальных исследований А. А. Атабекяна, была территория среднего течения р. Агстев и ее левых притоков (северная Армения). Литологические исследования меловых отложений этой территории, включая и бассейн среднего течения р. Гасан-су, проведены не были и реферируемая работа ставит целью восполнить этот пробел.

В кратком геологическом очерке приводится схема стратиграфии и структуры района (по материалам К. Н. Паффенгольца, В. П. Ренгартена, А. Т. Асланяна, А. А. Атабекяна; данные последнего автора, как наиболее детальные, приняты за основу).

В разрезе мела района выделяются отложения среднего и верхнего альба, сеномана, верхнего турона—нижнего коньяка, верхнего коньяка — нижнего сантона, верхнего сантона, кампана и маастрихта. По тектоническому строению исследованная территория рассматривается в составе Сомхитско-Ганджинско-Карабахской пологоскладчатой зоны Малого Кавказа (по К. Н. Паффенгольцу).

II. ЛИТОЛОГИЯ

При изучении меловых отложений иммерсионным методом, а так же в шлифах выявлены 53 минерала. Описание их дано отдельно для минералов легкой и тяжелой фракции, которые в свою очередь подразделяются на группы аутигенных и аллотигенных минералов.

В группе аллотигенных минералов выявлены: ортоклаз, альбит, олигоклаз, андезин, лабрадор, кварц, мусковит, вулканическое стекло (кислое, основное, среднее), авгит, диопсид, гиперстен, энстатит, Обыкновенная роговая обманка, базальтическая роговая обманка, актинолит, глаукофан, эпидот, цоизит, пьомонтит, биотит, циркон, титанит, рутил, анатаз, лейкоксен, гроссуляр, андрадит, пикотит, корунд,

турмалин, ставролит (?) апатит, гематит, магнетит, ильменит, халькопирит.

К группе аутигенных минералов относятся — цеолиты (томсонит и др.), анальцим, опал, халцедон, кварц, кальцит, доломит, гипс, глауконит, монтмориллонит, бейделлит, каолинит, гидрослюда, хлорит, лимонит, пирит, барит, ангидрит.

При описании каждого минерала указывается степень его распространенности и приуроченность к тому или иному стратиграфическому интервалу. Для некоторых минералов приведены результаты химического, спектрального и термического их изучения. Выделены типоморфные разности (до 7) циркона; в результате сопоставления циркона меловых отложений и циркона предполагаемых материнских пород (Кохб-Шнохский массив кварцевого диорита, кислые эффузивы и пирокластолиты верхнего сантона), обнаружена идентичность основных характеристик (морфология, окраска и др.), исходя из чего делается предположение об этих породах, как источниках сноса обломочного материала в меловой бассейн. Отдельно рассмотрены условия образования некоторых аутигенных минералов — глауконита, окислов кремния (опал, халцедон, кварц), кальцита. Изучение вещественного состава глауконитовых песчаников (наличие в их составе вулканического пепла, взаимоотношение его с глауконитом и т. д.) позволило сделать предположение, что глауконитообразование в альбском веке, помимо фациально-геохимических факторов, регулировалось так же интенсивностью наложения вулканизма на осадконакопление. Усиление вулканизма, как показывает фактический материал, приводило к снижению интенсивности глауконитообразования. Приводятся соображения об органическом происхождении микрозернистого и криптокристаллического кальцита, образующего пелитоморфные (микрозернистые) известняки. Локализация аутигенных окислов кремния в верхнем сеноне находится в прямой или косвенной связи с вулканическими процессами, и интенсивность их садки возрастает по мере увеличения степени наложения вулканизма на осадконакопление.

При минералого-стратиграфическом расчленении и кор-

реляции меловых отложений по минералогическому составу выделены три основных минералогических зоны.

а) Первая зона названа зоной устойчивых минералов. Корреляционными минералами этой зоны являются циркон, в меньшей мере магнетит, ильменит, анатаз, апатит. Для этой зоны показательны также повышенные количества лимонита, гематита и эпидота.

В литологическом отношении первая зона представлена глауконитовыми песчаниками, песчанистыми известняками, туффитовыми и реже туфогенными песчаниками, по возрасту относящимися к среднему альбу. В разрезе Иджеванского хребта верхняя граница зоны поднимается до верхнего альба. Мощность зоны колеблется от 25 до 140 м.

б) Вторая зона — пироксеновая. Корреляционные минералы: моноклинные пироксены (авгит, реже диопсид), вулканическое стекло среднего и основного состава, менее характерна обыкновенная роговая обманка.

В литологическом отношении вторая зона характеризуется преобладанием эффузивно-осадочных пород: туфобрекчий, туфов, туфогенных песчаников и конгломератов, порфиритов (андезитовых и базальтовых), в меньшей степени здесь развиты нормально-осадочные накопления (органогенно-детритовые известняки, полимиктовые песчаники).

В возрастном отношении вторая зона охватывает отложения верхнего альба, сеномана, верхнего турона, коньяка, сантона. Мощность зоны колеблется от 40 до 800 м.

в) Третья зона — циркон-биотитовая. Корреляционные минералы: циркон и биотит. Характерны, кроме того, титанит, гранат, пикотит, в меньшей степени анатаз, рутил, корунд.

В литологическом отношении третья зона представлена главным образом микрозернистыми (пелитоморфными) известняками, реже органогенно-детритовыми известняками, туфами и туффитами; изредка отмечаются доломитистые известняки. Мощность зоны колеблется от 125 до 520 м. В возрастном отношении третья зона охватывает отложения кампана и маастрихта.

Детали состава и количественных содержаний минера-

лов позволяют вторую зону расчленить на 4 горизонта, в возрастном отношении отвечающие верхнему альбу, сеноману, верхнему турону — нижнему коньяку, верхнему коньяку (для разрезов сс. Ачаджур, Саригех).

Предлагаемая схема минералого-стратиграфического расчленения меловых отложений хорошо сопоставляется с биостратиграфической схемой А. А. Атабекяна (1954). Это обстоятельство указывает на целесообразность комплексного биостратиграфического и минералого-стратиграфического подхода при расчленении и корреляции меловых отложений северной Армении и сопредельных районов.

При терригенно-минералогическом районировании следует подчеркнуть две важных особенностей мелового седиментогенеза северной Армении. На протяжении альбского — верхнемелового времени прослеживается влияние, хотя и не в одинаковой степени, вулканизма на осадконакопление. В связи с этим общий план распределения терригенных минералов осложняется и даже искажается в результате интеграции в зоне минералонакопления (седиментации) собственно терригенных и пирокластических компонентов осадка. Особенно отчетливо это обстоятельство прослеживается в коньяк-нижнесантонском этапе. Далее, при анализе ассоциации терригенных минералов с целью восстановления области сноса, следовало предполагать известные изменения внутри самой минералогической ассоциации за счет разложения малостойких минералов при их транспортировке и захоронении, особенно в этапы пенеппенизации и усиленного выветривания островных поднятий (суши), что характерно, например, для верхнего сенона. Описание и анализ терригенно-минералогических провинций даны для каждого крупного рубежа меловой истории.

В отложениях среднего и верхнего альба выделяются три типа ассоциации терригенных минералов (для краткости мы перечислим лишь те минералы, которые определяют название провинции). а) Ассоциация: циркон, магнетит, ильменит, кварц, — характерна для юга района (Иджеванский хр. и с. Верхний Агдан). б) Ассоциация: магнетит, ильменит, авгит, гранат, обыкновенная роговая обманка, — харак-

терна для центральной и северо-восточной части района (сс. Геташен, Кущи-Айрум). в) Ассоциация: гематит, циркон, авгит,—определяется к северу от с. Геташен, в районе с. Котигех.

Выводы о питающих провинциях в реферате в общем виде даны в заключении описания терригенно-минералогических провинций. Для отложений сеномана выделяются следующие три ассоциации терригенных минералов. а) Ассоциация: авгит, магнетит, ильменит, циркон, эпидот,—характерна для северной части района (с. Кохб). б) Ассоциация: авгит, магнетит, ильменит,—характерна для северо-восточной части района (сс. Геташен, Кущи-Айрум). в) Ассоциация: гематит, магнетит, ильменит,—характерна для района с. Берд (юго-восточная часть района).

В отложениях верхнего турона — нижнего коньяка выделены следующие типы ассоциаций обломочных минералов. а) Ассоциация: магнетит, ильменит, гематит, циркон,—локализуется в пределах Иджеванского хребта. б) Ассоциация: авгит, магнетит, ильменит, обыкновенная роговая обманка,—характерна для районов сс. Ачаджур, Севкар, Саригех, Геташен, Кущи-Айрум, Достлу (центральная и северо-восточная часть района). в) Ассоциация: магнетит, ильменит, эпидот, циркон, авгит, обыкновенная роговая обманка, биотит, кварц,—локализуется в отложениях северных районов исследованной территории (с. Кохб).

Минералогическая ассоциация в отложениях верхнего коньяка — нижнего сантона весьма однообразна и состоит из авгита, магнетита, реже ильменита и обыкновенной роговой обманки. Для полосы Иджеванского хребта показательно преобладание в приведенном комплексе минералов магнетита и ильменита; для центральной полосы (площадь между сс. Иджеван и Саригех)—авгита, а также присутствие обыкновенной роговой обманки; для северной зоны (сс. Кохб-Достлу) наряду с авгитом, магнетитом, и ильменитом отмечаются в малом количестве апатит, анатаз, гиперстен и очень редко циркон.

В отложениях верхнего сантона выделено две ассоциации терригенных минералов. а) Ассоциация: магнетит, ильменит, авгит, обыкновенная роговая обманка,—характерна

для Иджеванского хребта и с. Верхний Агдан. В остальной части исследованной территории распространена ассоциация: авгит, магнетит, ильменит.

В отложениях кампан-маастрихта выделяются три типа ассоциаций обломочных минералов. а) Ассоциация: магнетит, ильменит, биотит, циркон,— характерна для юга района (Иджеванский хр., бассейн р. Ах-су, с. Верхний Агдан). б) Ассоциация: авгит, магнетит, ильменит, циркон, биотит, эпидот, обыкновенная роговая обманка,— локализуется в центральной части района (сс. Ачаджур, Севкар, Саригех, Котигех). в) Ассоциация: циркон, биотит, титанит, магнетит, ильменит, эпидот, обыкновенная роговая обманка,— распространена в северной части района (сс. Кохб, Достлу).

На основании проведенного исследования терригенно-минералогических провинций представляется возможным сделать следующие выводы о местоположении и составе питающих провинций.

(В работе приводится развернутый анализ всех выделенных терригенно-минералогических провинций отложений применительно к каждой стратиграфической единице).

На протяжении альбского и верхнемелового времени областью размыва являлось Алавердское поднятие, для крайне восточной части района (с. Берд)— Мургузское поднятие. В южную седиментационную зону (Иджеванский хребет, с. Верхний Агдан) обломочный материал поступал с пологих южных склонов восточной части Алавердского поднятия, сложенных главным образом карбонатными породами (известняки, доломиты); обломочный материал сносился, по-видимому, и с южных выходов Кохб-Шнохского массива кварцевого диорита, на что указывает ассоциация терригенных минералов, где постоянно присутствуют минералы интрузивных материнских пород. В центральную седиментационную зону (сс. Иджеван, Ачаджур, Севкар, Саригех, Котигех) обломочный материал сносился с восточных склонов Алавердского поднятия, а в северную седиментационную зону — с северных, крутых склонов Алавердского поднятия; размыву на этой площади подвергались главным образом средние эффузивные породы, а также их пирокластические

разности. В северную зону в большом количестве обломочный материал поступал также и за счет разрушения интрузивных материнских пород (Кохб-Шнохский массив кварцевого диорита). Очевидно резкое различие ассоциаций обломочных минералов южной и северной зон седиментации было определено тем обстоятельством, что водосборные, дренируемые площади южного и северного склонов Алавердского поднятия были разобщены. Анализ терригенно-минералогических провинций подтверждает представление об асимметрии строения Алавердского поднятия в мелу, имеющего пологий южный и крутой расчлененный северный склоны.

Полученные данные позволяют уверенно полагать, что в меловой период эрозионный срез охватил главным образом верхнеюрские (оксфорд-кимеридж) эффузивно-осадочные отложения, слагающие Алавердское поднятие. Распределение типов терригенно-минералогических провинций удовлетворительно увязывается с литофациальной изменчивостью указанных отложений. На северном крыле антиклинория они представлены в основном вулканогенными образованиями, тогда как на южном крыле нормально-осадочными, главным образом, карбонатными отложениями.

На протяжении меловой истории существенно меняется характер и интенсивность сноса обломочного материала.

В альбе и особенно в сеномане рельеф суши был расчлененным; обломочным материалом интенсивно загружаются вклинивавшиеся в поднятие мелководные заливы. Связь области сноса и накопления имеет отчетливо локальный характер. Иные условия осадконакопления создаются в связи с обширной верхнетурон-коньякской трансгрессией моря. Сравнительно менее расчлененный характер рельефа поднятия, расширенная сеть палеоводотоков, денудирующих его, наконец, известное перемешивание обломочного материала в морском бассейне, все это привело к относительному усреднению компонентного состава ассоциаций обломочных минералов, на значительных площадях имеющего сравнительно однообразный облик. Еще более характерны подобные условия накопления терригенных минералов для верх-

него сенона, когда пенепленизация Алавердского поднятия достигла максимума при значительном сокращении в целом его размеров.

Коренные изменения в условиях накопления терригенных компонентов наступают с активизацией подводного и надводного вулканизма в коньяке и сантоне. Ассоциация минералов в вулканогенно-обломочных отложениях представлена, как показано выше, главным образом темноцветными минералами (пироксены мн., реже амфиболы), а также магнетитом и ильменитом. Из легких минералов преобладают вулканическое стекло (основное и среднее) и плагиоклазы (средние, основные).

Анализ полученных данных показывает, что продукты вулканической деятельности, попадая в сферу размыва, становились основным поставщиком обломочного материала в морской бассейн. Комплекс обломочных минералов, отчетливо указывает на основной и средний состав разрушавшихся материнских эффузивных пород; к обломочному комплексу примешивается и собственно пирокластический материал, осевший непосредственно в морскую среду. В верхнеконьяк-нижнесантонский этап в связи с резкой активизацией вулканических процессов в зоне седиментации происходила интеграция собственно терригенных компонентов с вулканогенными. Ослабление вулканической деятельности в верхнем сантоне вновь привело к возрастанию роли терригенных компонентов в составе формировавшихся осадков, причем этот материал возникал как за счет разрушения субаэральных вулканогенных накоплений, опоясывающих периферические части Алавердского поднятия, так и в результате размыва вулканических аппаратов, затопленных трансгрессией моря в верхнем сантоне. Аналогичное по своему механизму воздействие вулканического процесса на формирование ассоциаций терригенных минералов вскрывается и для нижнекампанского этапа, в то же время важным его отличием является сравнительно меньшая интенсивность извержений, кислый состав и существенно пирокластический характер продуктов вулканизма.

Подводя итоги, укажем, что в меловой период в преде-

лах исследованной территории размыту подвергались следующие типы пород.

1. В области поднятия (Алавердское): а) эффузивы среднего и основного (?) состава и их пирокластические разности (возраст оксфорд-кимеридж, участками средняя юра);

б) нормально-осадочные, главным образом карбонатные породы (доломиты и известняки) оксфорда-кимериджа; в) умеренно-кислые гранитоиды (Кохб-Шнохский массив кварцевого диорита-гранодиорита, по-видимому, и приуроченные к контактовой части интрузива эпидот-магнетитовые скарны).

2. В краевых участках поднятия и в пределах морского мелководья:

а) субаэральные в меньшей степени субаквальные эффузивные и пирокластические образования основного и среднего состава нижнесенонского возраста:

б) субаэральные и субаквальные пирокластические накопления кислого состава и в меньшей степени эффузивы верхнего сантона — нижнего кампана.

Обобщение материала по проведенному терригенно-минералогическому районированию привело к необходимости подчеркнуть следующее важное положение. При использовании терригенно-минералогического метода в целях анализа палеогеографической обстановки осадконакопления, в приложении его к эффузивно-осадочным отложениям, столь характерным для мела северной Армении и сопредельных территорий Грузии и Азербайджана, необходим новый методический подход с целью учета того искажения, которое вносят в нормальный ход терригенного минералонакопления синхронные ему вулканические процессы. Очевидно, что наряду с необходимостью уточнения в подобных конкретных случаях понятия «питающей провинции», возникает и другая интересная по содержанию и трудная по выполнению задача выделения в механическом комплексе генетически разных ассоциаций (и провинций) обломочных и собственно пирокластических минералов. Разработка критериев для подобного разграничения позволит гораздо полнее и объективнее оценить место и степень влияния вулканизма на тер-

ригенное минералонакопление и в конечном счете на осадконакопление в целом.

Второй подраздел второго раздела и третий раздел работы посвящены описанию и анализу фаций меловых отложений, палеогеографии и истории геологического развития района в меловой период. На основании проведенного анализа выявлено, что формирование различных фациальных типов осадков в водоемах мелового периода в северной Армении контролировалось геотектоническим режимом осадконакопления, вулканическими процессами и их интенсивностью. В конечном счете все эти факторы проявились в размере и конфигурации области сноса, его рельефе, в составе питающих провинций, наконец, в рельефе морского дна и пр.

С другой стороны, в те этапы мелового цикла осадконакопления, когда аутигенный тип седиментации становился господствующим, не менее отчетливо проявилась зависимость типа осадка от климатических условий, геохимической характеристики среды осадконакопления и, конечно, от тектонического режима прилежащих областей питания. Выделение фаций производится по данным анализа вещественного состава, структурных и текстурных особенностей отложений в значительной степени и по данным фаунистического состава пород. Эти же данные явились отправными и при восстановлении палеогеографии района.

Морские условия осадконакопления, господствовавшие в северной Армении в верхнеюрскую эпоху в неокOME сменились континентальными. Это было вызвано поднятием и регрессией моря. К неокOME, по-видимому, относится внедрение Кохб-Шнохской интрузии кварцевого диорита и гранодиорита (постоксфордского — предсеноманского возраста — А. Т. Асланян, И. Г. Магакьян и др.).

Полученные нами данные по терригенно-минералогическому районированию меловых отложений показывают, что уже в отложениях альба, а еще заметнее — сеномана и верхнего турона в составе эрозионного материала появились компоненты, возникшие за счет разрушения вышеназванного интрузива. Таким образом, верхний возрастной предел внедрения интрузии представляется возможным опустить до альба.

Первые дифференцированные прогибания в пределах северной Армении проявились в среднем-верхнем альбе. Морской бассейн трансгрессирует в пониженные периферические участки Алавердско-Мургузского поднятия. С юга Алавердско-Мургузское поднятие омывалось близшироко вытянутым мелководным узким заливом (?) (Иджеванским), в котором происходило формирование мелководных, относительно удаленных от берега глауконитовых песчаников и алевролитов, песчаных известняков, а также пелитовых туффитов. Общая мощность этих осадков не превышает 100 м. Терригенный материал в область седиментации сноился с южных пологих склонов Алавердского поднятия.

Фациально-геохимические условия этой зоны: компенсированный режим осадконакопления, малый снос обломочного материала, в составе которого преобладали продукты разрушения гранитоидов, наконец, нормально-солёный характер водоема и наличие течений — благоприятствовали образованию здесь глауконита.

На севере района (сс. Геташен, Котигех) стабилизируется широкий мелководный залив Прикуринского моря. Этот залив загружается обломочным материалом, сносимым с северо-восточных крутых и расчлененных склонов Алавердского поднятия за счет размыва вулканогенных пород верхней юры.

В зону осадконакопления привносится также пирокластический материал, видимо, из расположенных севернее очагов вулканизма. В прибрежном мелководье повсеместно накапливаются туффитовые и туфогенные песчаники мощностью до 150 м. Наиболее легкие частицы вулканического пепла достигали и южной седиментационной зоны, где формируются пелитовые туффиты, вулканическое стекло которых также, как и в северных районах имеет основной состав. Аутигенные минералы туфогенных и туффитовых песчаников (пирит, барит, лимонит) указывают на значительные колебания геохимических условий осадконакопления, что, видимо, было определено неустойчивыми тектоническими условиями его развития и сравнительно резкими колебаниями границы окислительно-восстановительного раздела осадка.

Морской бассейн в альбе, судя по характеру литофаций, составу аутигенных минералов и обилию фауны, относился к нормально-соленому типу. Возможно, существовали мелководные участки с некоторым опреснением. Климатические условия были теплыми и влажными (субтропический климат). В результате усиленного континентального выветривания в минералогическом составе отложений почти отсутствуют малоустойчивые минералы. Однако, в участках наложения вулканизма на осадконакопление эти признаки в осадке маскируются примешиванием к нему пирокластического материала.

Предсеноманские тектонические движения приводят к отступанию морского бассейна. С сеноманским веком связано новое прогибание территории и трансгрессия моря. Морской бассейн проникает лишь в северные предгорья Алавердско-Мургузского поднятия, где формируются два мелководных залива Прикуринского моря: в районе сс. Саригех, Котигех и Кохб и восточнее — в пределах с. Берд.

В прибрежных мелководных условиях здесь формируются разнообразные осадки: туффитовые и туфогенные песчаники и конгломераты, реже известковистые фельзитовые туфы, а также органогенно-детритовые известняки. Мощность отложений сеномана колеблется от 0 до 250 м. Областью сноса обломочного материала в сеномане являлось Алавердское поднятие, а для восточной седиментационной зоны — Мургузское. Вследствие предсеноманских складчатых движений рельеф суши имел расчлененный характер и это определило интенсивность сноса обломочного материала в морской бассейн. Материнскими разрушаемыми породами были эффузивы среднего состава и их пирокластолиты верхнеюрского возраста, слагающие северо-восточные склоны Алавердского поднятия. С Мургузского поднятия сносился обломочный материал за счет разрушения, по-видимому, карбонатных пород верхнеюрского возраста. В сеномане усиливается влияние вулканизма на осадконакопление, особенно в пределах западного (Котигехского) залива.

Морской бассейн в сеномане был нормально-соленым. Лишь в мелководных, хорошо прогреваемых участках зали-

ва произошло некоторое повышение минерализации водной массы, в результате чего имели место частичная садка хемогенного кальцита, в малом количестве доломита и гипса. Подобным условиям осадконакопления благоприятствовал и сухой, теплый климат этого времени.

Осадконакопление в сеномане происходило при неустойчивом тектоническом режиме. Об этом свидетельствуют явления сингенетического сбрасывания, оползания осадков, нечеткий ритм слоенакопления, быстрые на коротком расстоянии фациальные изменения отложений и т. д.

Нижнетуронское время ознаменовалось всеобщим поднятием территории и освобождением ее от покрова моря.

Последовавшая в верхнем туроне — нижем коньяке обширная морская трансгрессия охватила как южные и северные периферические участки Алавердско-Мургузской суши, так и район сочленения этих поднятий. В это время был заложен Агстевский поперечный прогиб, положение которого отчетливо вырисовывается по распространению прибрежно-морских литофаций коньяка.

В морском прибрежном мелководье, опоясывающем относительно выположенные участки суши, формируются органогенно-детритовые известняки, а также известковистые полевошпатовые (плагиоклазовые) песчаники (Иджеванский хр., с. Кохб). На большей же части территории (сс. Иджеван, Ачаджур, Севкар и т. д.), где суша имела сравнительно расчлененный характер, в обмывающем ее морском бассейне накапливались преимущественно песчаные осадки, с примесью вулканогенного материала. Последний резко увеличивается в отложениях нижнего коньяка, что свидетельствует об активизации к тому времени подводного вулканизма.

В южной седиментационной зоне (Иджеванский хр.) влияние вулканизма на осадконакопление проявилось весьма слабо. Мощность отложений верхнего турона — нижнего коньяка колеблется от 30 до 166 м. В отложениях южной (Иджеванский хр.) и северной (с. Кохб) зон аутигенные минералы представлены пиритом, баритом, изредка глауконитом и в большом количестве лимонитом. Для центральной

зоны (с. Ачаджур, Севкар и др.) изредка отмечается барит, но наиболее характерен лимонит. Характер аутигенного минералоаккумуляции свидетельствуют о быстрой смене геохимических фаций в отложениях верхнего турона — нижнего коньяка и о существенно окислительной или субокислительной обстановке морского бассейна, весьма характерной для прибрежного морского мелководья.

Морской бассейн верхнего турона — нижнего коньяка был нормальной солености и теплый. На это указывает распространение в отложениях этого возраста теплолюбивой фауны (рудисты и др.), характер литофаций и комплекс аутигенных минералов. Климатические условия были теплыми и влажными. На усиленное выветривание водосборных площадей указывает заметно повышенное содержание в рассматриваемых отложениях хемогенного железа, алюминия; в минералогическом составе отмечается резкое преобладание устойчивых минеральных разностей. Эти признаки в значительной степени затухают в отложениях северо-восточных участков, где явно сказалось влияние вулканизма на осадконакопление.

Переход к верхнеконьякскому-нижнесантонскому времени ознаменовался почти на всей территории резким усилением вулканической деятельности. В северной и центральной зонах осадконакопления в прибрежном мелководье формируются туфобрекчии, порфириды, изредка туфогенные песчаники и конгломераты, суммарной мощностью от 400 до 750 м. Интенсивность вулканизма ослабевает в направлении от северных окраин в глубь территории на юг.

В южной седиментационной зоне (Иджеванский хр., отчасти район с. Верхний Агдан) формируются преимущественно туфогенные и туффитовые песчаники, мощность которых колеблется от 40 до 150 м. Образование туфогенно-осадочных отложений, как показывает петрографо-минералогический анализ, происходило за счет разрушения синхронных осадконакоплению вулканогенных (эффузивных и пирокластических) образований. Сходство их вещественного состава подтверждается также данными химического и спектрального анализов.

Таким образом, в результате активного вулканизма в верхнем коньяке—нижнем сантоне как бы исчезают, затушевываются «минералогические» связи с прежними областями сноса — Алавердским и отчасти Мургузским поднятиями. Контуры последних восстанавливаются по полосе прибрежно-морских туфогенных отложений, хорошо прослеживаемой особенно в центральной и южной частях района. Морской бассейн в верхнеконьяк-нижнесантонское время остается нормально-соленым, теплым; свидетельством тому является наличие в этих отложениях теплолюбивой ископаемой фауны (рудисты, кораллы).

Для верхнесантонского времени характерно ослабление интенсивности вулканической деятельности. Анализ фаций показывает, что в верхнем сантоне произошло дальнейшее расширение морской трансгрессии и сокращение территории Алавердского поднятий. На юге в районе Иджеванского хребта формируются нормально-осадочные мелководные, возможно, и умеренно-глубоководные полевошпатовые (плагиоклазовые) алевролиты и песчаники; к востоку (бассейн р. Ах-су, с. Иджеван) — мелководные биогермные рудистовые известняки и реже полевошпатовые песчаники.

В центральной, близмеридиональной зоне (Агстевский прогиб) происходило накопление в прибрежных морских условиях туфогенных песчаников и в меньшей мере конгломератов. В северном направлении содержание вулканогенного материала в песчаниках заметно возрастает (с. Ачаджур, Севкар), участками же осадконакопление сопровождается интенсивным подводным вулканизмом (с. Саригех). В крайней северной части территории (с. Кохб, Достлу) вулканогенные литофации имеют преобладающее развитие (порфириды, туфобрекчии, местами кислые эффузивы).

Мощность отложений верхнего сантона в основном остается в пределах от 20 до 150 м, наиболее резкие изменения мощностей характерны для районов активного проявления вулканизма.

Обломочный материал сносился с Алавердского поднятия в результате разрушения главным образом субэраль-

ных вулканогенных накоплений, образовавшихся за предыдущий этап интенсивного вулканизма.

Морской водоем верхнего сantonа следует отнести к типу открытых нормально соленых, тепловодных, что устанавливается по комплексу литофаций, составу аутигенных минералов и фауны. Исходя из этих же данных, можно также говорить о теплом, умеренно-влажном климате в верхнем сantonе.

Кампанский век ознаменовался самой обширной на протяжении всего мелового времени трансгрессией моря. Размеры Алавердского поднятия резко сокращаются. Рельеф его был относительно выровнен. Данные терригенно-минералогического районирования, однако, показывают, что известная асимметрия в строении Алавердского поднятия, особенно четко вырисовывающаяся для альб-сеноманского времени, сохранилась и в последующие века и в частности в верхнем сеноне. Пенепленизированный характер рельефа Алавердского поднятия в верхнем сеноне, теплые и влажные климатические условия — все это благоприятствовало значительному выветриванию пород водосборной площади. В результате отложения верхнего сенона оказываются обогащенными устойчивыми минералами. Литофации верхнего сенона разнообразны. Мелководные отложения (базальный горизонт кампана) представлены песчанистыми известняками, реже доломитистыми известняками и известковистыми плагиоклазовыми песчаниками, окрашенные обычно в розоватые и красноватые тона; мощность отложений находится в пределах первого десятка метров. В северных разрезах широко развиты также витрокластические и фельзитовые туфы и туффиты, переслаивающиеся с известняками — мощностью до 220 м. Наконец, в разрезе с. Котигех, на северо-востоке района, отмечаются рифовые и биогермные (преимущественно мшанково-водорослевые) известняки. Широкое развитие в кампане получают микрозернистые (пелитоморфные) известняки и мергели. Схожая литофациальная разновидность микрозернистых, (пелитоморфных) известняков характерна и для маастрихтского яруса. Однако для последних устанавливается сравнительно повышенное со-

держание в нерастворимом остатке глинистого материала, а в химическом их составе заметно повышенное содержание окислов железа. Мощность отложений кампана и маастрихта в целом колеблется от 125 до 520 м. Анализ фаций показывает, что при разрастании морской трансгрессии под зеркало вод оказались погруженными большие площади пологого южного и сравнительно крутого — северного склонов Алавердского поднятия. К этому времени приурочено формирование сравнительно глубоководных микрозернистых известняков. Вместе с тем на северо-восточном окончании поднятия развиты существенно мелководные фации рифовых и биогермных известняков.

Морской бассейн в верхнем сеноне был открытого типа, нормально-солёный. В раннекампанское время на северо-востоке района возникла отшнуровавшаяся от открытого моря и прогрессивно опреснявшаяся лагуна, в которой на короткий промежуток времени солёность вод аномально возросла.

Важно еще раз отметить, что лагунные фации, как и рифовые, тяготеют к участкам устойчивого поднятия (северо-восточное окончание Алавердского поднятия).

Данные минералогического и фаунистического состава показали, что климатические условия в верхнем сеноне были теплыми, но в маастрихтском веке по-видимому произошло некоторое похолодание.

Регрессия моря, последовавшая в маастрихте, завершается в датском веке всеобщим поднятием и установлением в северной Армении континентального режима.

Таким образом, в меловое время произошли три крупных трансгрессии моря: в среднем-верхнем альбе, верхнем туроне — нижнем коньяке и кампане. Наиболее обширные регрессии моря последовали в неокоме, в предсеноманском времени, в нижнем туроне и в датском веке.

Фациально-палеогеографические исследования свидетельствуют о том, что меловые отложения сложены тремя естественно обособляющимися комплексами литофаций, образующими три формации: терригенную (средний, верхний

альб — сеноман), эффузивно-осадочную (верхний турон, коньяк, сантон) и известняковую (кампан-маастрихт).

В распространении формаций и их мощностей устанавливается определенная зональность, в общих чертах сохраняющаяся на протяжении всех трех этапов геологического развития северной Армении. Отчетливо выделяется южная зона (Иджеванский хр., с. Верхний Агдан), где мощности первых двух формаций резко сокращены (0—100 м, 100—250 м). В этой зоне происходило накопление главным образом нормально-осадочных литофаций. Именно здесь мощность известняковой формации максимальна (300—520 м).

На севере района (с. Кохб) выделяется зона, протягивающаяся в близширотном направлении. Характерным для нее являются исключительно широкое развитие эффузивных и туфогенно-терригенных комплексов литофаций. Мощности эффузивно-осадочной формации здесь достигают 800—1000 м. Наконец, значительными мощностями (250—490 м) характеризуется и известняковая формация этой зоны. Между северной и южной зонами располагается центральная, наиболее сложно построенная зона. Все три формации в этой зоне имеют резко колеблющиеся и в целом — сокращенные мощности.

Своеобразно развитие северной половины этой зоны (район сс. Котигех — Куши-Айрум); здесь эффузивно-осадочная и известняковая формация имеют сокращенные мощности. В эффузивно-осадочной формации широкое развитие получают кислые эффузивные и пирокластические породы (липаритовые порфиры, альбитофиры, их туфы); а известняковая формация представлена водорослевыми рифовыми известняками в ассоциации с органогенно-детритовыми и пелитоморфными известняками. Анализ формаций и мощностей показывает, что в развитии центральной зоны проявляются отчетливо выраженные геосинклинальные тенденции. Сопредельные с центральной северная зона, а с определенного этапа (начиная с коньякского времени) и южная зона, развиваются как геосинклинальные седиментационно-тектонические зоны. Границы между указанными зонами очерчиваются по резким изменениям мощ-

ностей и в известной степени и фациального облика слагающих формации пород.

Отметим принципиальное сходство полученных данных для меловых отложений северной Армении с региональными седиментационно-тектоническими схемами Малого Кавказа для мелового времени (В. В. Тихомиров, В. П. Ренгартен).

Новые данные фациально-палеогеографического изучения позволяют уточнить конфигурацию восточного окончания Алавердского поднятия, а также показать те ее изменения, которые падают на пограничные рубежи мелового времени. Следует подчеркнуть, что имеющиеся материалы указывают на существование в альбе-сеномане единого Алавердско-Мургузского поднятия общекавказского простирания. Коньякское время ознаменовалось заложением поперечного Агстевского прогиба и расчленением тем самым этого поднятия на два самостоятельных. По изменению литофаии и мощностей отчетливо фиксируется в дальнейшей геологической истории: сантоне и особенно в верхнем сеноне, что фокусы восходящих движений перемещаются из южной и центральной частей района (сс. Иджеван, Ачаджур) на север (сс. Куши-Айрум, Котигех). Именно здесь в нижнем сеноне получают развитие кислые и средние эффузивные (и экструзивные) фации, а в верхнем сеноне—фации рифовых и биогермных известняков. Соответственно меняется в сеноне общая конфигурация восточного окончания Алавердского поднятия: перемещение на север и как бы разворот длинной оси поднятия с юго-восточного (общекавказского) на северо-восточное (антикавказское) направления. Тем самым вырисовывается кулисообразно пододвинутое положение Алавердского поднятия по отношению к Мургузскому. Один из основных последующих этапов оформления Алавердского антиклинория связан с ларамийскими движениями.

В заключении работы на основании произведенного фациально-палеогеографического анализа приводятся соображения о геологических предпосылках и условиях образования осадочных полезных ископаемых в меловых отложе-

ниях района (литографский камень, известняки, глауконитовые песчаники, магнетитовые песчаники, строительные туфы, бентонитовые глины) указываются перспективные площади их накопления.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ СТАТЕЙ ПО ДИССЕРТАЦИОННОЙ ТЕМЕ

1. «К вопросу о питающих областях меловых отложений Ноемберянского и Иджеванского районов Армении». Изв. АН АрмССР, сер. геол. и географ. наук, том XI, № 6, 1958.

2. «Некоторые особенности вещественного состава карбонатной толщи верхнего сенона Иджеванского и Ноемберянского районов». Записки Арм. отд. всесоюзн. минерал. общ., вып. I, 1959.

3. «Очерк литологии меловых отложений северной Армении и палеогеографических условий их накопления». Изв. АН АрмССР, сер. геол. и географ. наук, том XII, № 3, 1959.

4. «О содержании Sr и Ba в верхнесенонской карбонатной толще северной Армении (Иджеванский и Ноемберянский районы)». Тр. первой Закавказской конфер. молодых научн. сотр. геол. инст. инст. Изд. АН АрмССР, Ереван, 1959 (совместно с М. Я. Мартиросяном и Г. М. Мкртчяном).

5. «Терригенно-минералогическое районирование меловых отложений северной Армении» тезисы докладов второй Закавказской конф. молод. научн. сотрудн. геол. инст. Изд. АН АзССР, Баку, 1959.

ВФ 07 991

Заказ 515

Тираж 150

Полиграфкомбинат Главного управления издательств и полиграфической
промышленности Министерства культуры Армянской ССР,
Ереван, ул. Теряна, 91.

267