

ОРДЕНА ЛЕНИНА И ДРУЖБЫ НАРОДОВ
АКАДЕМИЯ НАУК УКРАИНСКОЙ ССР
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

На правах рукописи
УДК 552.5; 552.313; 551.7; 551.35

МАНДАЛЯН Роланд Ашотович

ВУЛКАНОГЕННО-ОСАДОЧНЫЙ СЕДИМЕНТО- И ЛИТОГЕНЕЗ
ВЕРХНЕЙ КРЫ-НЕОКОМА АРМЕНИИ (МАЛЫЙ КAVКАЗ)

Специальность 04.00.21 - Литология

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

Киев - 1989

1
Работа выполнена в Институте геологических наук
Академии наук Армянской ССР

Официальные оппоненты: доктор геолого-минералогических
наук МУРАВЬЕВ Владимир Иванович
(Геологический Институт АН СССР,
г. Москва)

доктор геолого-минералогических
наук САРКИСЯН Огник Амаякович
(Ереванский Университет)

доктор геолого-минералогических
наук ХРУЩЕВ Дмитрий Павлович
(Институт геологических наук АН
УССР, г. Киев)

Ведущая организация - Геологический институт им. А.И.
Джанелидзе АН Грузинской ССР.

Защита состоится "17" апреля 1990 г. в "10
часов на заседании специализированного Совета Д 016.54.01
при Институте геологических наук АН УССР

Адрес: 252054, г. Киев, ул. Чкалова, 55-6

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Института
геологических наук АН УССР,

Автореферат разослан "15" марта 1990 г.

Ученый секретарь
специализированного Совета
кандидат геолого-минерало-
гических наук

В.Б. ЗОСИМОВИЧ

В.Б. Зосимович

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность проблемы. Познание закономерностей древнего вулканогенно-осадочного седименто- и литогенеза требует углубленного изучения строения и вещественного состава формаций с привлечением детальной информации по палеовулканологии. Важным при этом является установление региональной литологической специализации конкретной эпохи и ее соотношения с местными факторами, а также рассмотрение этих сложных явлений под углом зрения эволюции осадко- и породообразования с течением геологического времени.

Решение этих задач имеет важное практическое значение, так как дает основу для раскрытия закономерностей формирования нерудных полезных ископаемых. Прогнозная оценка нерудного сырья тесно связана с выявлением обстановок седиментации, особенностей состава и парагенеза формаций, установления вторичных преобразований пород. С этих позиций изучение верхнеюрско-неокомского вулканогенно-осадочного седименто- и литогенеза, как и литолого-формационное подразделение образований верхней юры-неокома, имеющих на Малом Кавказе площадное развитие и мощность около 3,5 км, является важным этапом исследований.

Цели и задачи исследования. Главная цель работы - на основе литолого-формационного анализа выявить роли вулканических процессов в седименто- и литогенезе. Решение этой проблемы требовало выполнения многих общелитологических исследований и разработки следующих задач.

1. Детальная характеристика осадочных пород на основе полевых данных, структурно-текстурных, петрографо-минеральных, химических и других характеристик. Определение фациальной обстановки, источников слеса. Изучение преобразований осадочных пород.

2. Проведение палеовулканологических исследований (применительно к литологическим задачам) с целью характеристики вулканитов и выявления типов вулканической деятельности. Изучение продуктов размыва и трансформации вулканитов, включая смешанные породы.

3. Выделение вулканогенно-осадочных и осадочных формаций, их типизация. Оценка главных факторов осадко- и породообразования (климат, тектоника, синхронный вулканизм) и их сочетаний в каждой из охарактеризованных формаций. Определение степени воздействия вулканизма на осадко- и породообразование в зависимости от характера вулканической деятельности.

1918



4. Сопоставление с отложениями верхней юры-неокома других регионов Тавро-Кавказской области и сопредельных зон.

Научная новизна. Работа является первой литологической сводкой по верхней юре-неокому территории Армении со сравнительной характеристикой сопредельных областей Тавро-Кавказского региона.

1. Проведено литолого-формационное подразделение верхней юры-неокома. Выделены и детально охарактеризованы шесть формаций: терригенная и терригенно-карбонатная мелководная, вулканогенно-карбонатная и карбонатно-вулканогенно-обломочная окофорда-неокома, карбонатная мелководная и относительно глубоководная - неокома. Рассмотрены основные черты их седименто- и литогенеза.

2. На конкретном материале установлены закономерности мелководного вулканогенно-осадочного осадко- и породообразования.

3. Выделена новая генетическая разновидность смешанных пород - карбонатно-лавокластическая. В изученном регионе установлена эффузивно-гидрокластитовая ассоциация и проведена общая систематизация вулканитов - от эффузивных и пирокластических пород до смешанных образований (туффиты, туффоласты).

4. Проведена сравнительная литологическая характеристика отложений верхней юры-неокома Малого Кавказа и других зон Тавро-Кавказской области. Установлена специфика этого этапа седиментогенеза и литогенеза на Малом Кавказе.

5. Поэтапно рассмотрены условия осадконакопления верхней юры-неокома и составлены палеогеографические карты Армянской ССР и сопредельных областей Малого Кавказа для мелководья, окофорда-нимериджа и неокома.

6. По материалам проведенных исследований автором составлен разрез верхней юры-неокома на литологической карте Армянской ССР в М 1:500 000, изданной в 1985 г.

7. На основе литолого-формационного анализа рассмотрены условия образования рудных полезных ископаемых.

Основные научные положения. В верхней юре-неокоме на территории Армянской ССР, как и Малого Кавказа в целом, имелось место развитию крупного седиментационного этапа, неоднократно проявленного в различных седиментационно-структурных зонах.

1. В Сомхето-Карабахской зоне отчетливо проявлена вертикальная зональность, отображающая структурные и климатические условия.

седиментации. Терригенная стадия (келловей) в разрезе сменяется карбонатной (омсфорд-кимеридж, участками титон), протекавшей на фоне интенсивного подводного вулканизма. В некоем формировались вулканические поднятия и ограниченно - карбонатные накопления. Подтверждает особенности развития Сомхето-Карабахской зоны в верхней юре-неокоме, отметим, что с позиций седиментологии это мелководная прибрежная зона и шельф окраинного моря, в котором интенсивно проявлен вулканизм и сохранена литологическая специализация эпохи-карбонатонакопление.

- Наряду со сходством с предыдущей зоной Кафанскому сегменту присуща определенная специфика - очень большие масштабы вулканической деятельности при значительном разнообразии ее типов. Это приводит не только к интенсивному обогащению осадочных накоплений вулканокластическим материалом, но и временному сокращению площади морской седиментации в связи с ростом вулканических островов.

- Карбонатная седиментация Базумской зоны отражает переход от сублиторали к умеренным и значительным глубинам бассейна.

- Седиментация юго-восточной части Еревано-Ордубадской зоны (келловей), где отлагались кварцевые и кремнекласитно-кварцевые терригенные накопления, характеризует преобладание в областях питания субплатформенных образований палеозоя и триаса. Отсюда исходит зрелый состав терригенного компонента, сформированного в результате проявления нескольких седиментационных циклов.

2. Влияние вулканизма на седиментацию, максимально проявленное в Кафанском сегменте и в Сомхето-Карабахской зоне, имело многообразный характер и выражалось в следующем:

- Подавлении терригенного сноса, связанного с размывом древних пород, интенсивным поступлением обломочного вулканогинтвого материала.

- Формировании характерных накоплений: вулканоидных конгломератов и песчаников, а также смешанных образований (туффиты, туфоизвестняки, карбонатно-магматические образования).

- Изменении рельефа дна и конфигурации бассейна в связи с формированием внутривоссейных вулканических поднятий.

- Возрастании масштабов кремнекислотных накоплений.

3. Заметна следующая специфика верхнеюрско-неокомского этапа осадкообразования Малого Кавказа в сравнении с другими регионами Тавро-Кавказской области.

- Сравнительно умеренный характер верхнеюрской аридации.

- Весьма интенсивное проявление синхронного вулканизма.
- Отсутствие или, возможно, слабое развитие флишевых накоплений.

Практическое значение работы.

Результаты многолетних исследований автора по теме диссертации в форме публикаций и научных отчетов с практическими рекомендациями, а также изданная Литологическая карта Армянской ССР были направлены в Управление геологии АрмССР, Производственный геолого-разведочный трест Управления цветной металлургии АрмССР, Институт почвоведения и агрохимии Министерства сельского хозяйства АрмССР. Названными организациями были использованы практические рекомендации и другие данные автора в следующих сферах.

- Прогнозной оценке нерудных полезных ископаемых и создании литологической основы для этой же цели.
- Уточнении геологического строения, изучении закономерностей размещения и выявлении литологического контроля в формировании Кафанского медно-полиметаллического оруденения.
- Разработке вопросов генезиса, классификаций, состава и географических особенностей распределения почв на территории Армянской ССР.

Фактический материал. Диссертационная работа основана на фактическом материале, собранном автором в двадцатипятилетний (1961-1986 гг.) период проведения научно-исследовательских госбюджетных работ в Институте геологических наук АН Арм. ССР. Использованы также материалы по кандидатской диссертации автора (1966 г.). В последние годы согласно тематическому плану работа выполнялась по теме "Литогенез вулканогенно-осадочных и осадочных формаций Армянской ССР" (номер государственной регистрации 81096698). При полевых исследованиях составлено 85 разрезов, одновременно на многих участках проводилось оконтуривание горизонтов и пачек. Изучено свыше 5000 шлифов, около 650 минеральных проб тяжелой и легкой фракции; использованы данные 620 химических и радиональных карбонатных анализов, 3500 приближенно-количественных спектральных анализов, а также термические, рентгеноструктурные и электронографические анализы.

Публикация и апробация работы.

Результаты исследований по теме диссертации изложены в 36 опубликованных работах (статьи, монография, доклады на симпозиумах), 10 научных отчетах и 1 докладной записке. Наиболее существенные ре-

зультаты исследований докладывались на: III (Петрозаводск, 1972) и IV (Южно-Сахалинск, 1974) Всесоюзных семинарах по вулканогенно-осадочному литогенезу; Всесоюзном семинаре "Минеральные преобразования пород океанического субстрата" (Звенигород, 1978); 27 Международном конгрессе (Москва; 1984); 6-ой Европейской региональной седиментологической встрече (Ллеида, 1985); Всесоюзной школе-семинаре "Кремнезаконное в осадочном процессе" (Новороссийск, 1985); Всесоюзной школе "Карбонатные формации и условия их образования" (Нальчик, 1987). Главные положения и фактический материал диссертационной работы изложены в томе V "Литология" многотомника "Геология Армянской ССР", монографиях и докладах на Всесоюзных семинарах.

Объем работы. Диссертация состоит из введения, 7 глав и заключения (410 страниц машинописного текста), 47 рисунков, 38 цифровых таблиц, списка литературы (242 наименований и 4 приложений).

Выполнению этой работы посредством советов и консультаций способствовали доктор геол.-мин. наук М.А. Сатиан; кандидаты геол.-мин. наук В.А. Агамалиян, Ж.О. Степанян; Г.Р. Мкртчян, Г.А. Чуберян, Г.Б. Нисанян и др., за что автор им благодарен.

Глава I. ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ОЧЕРК КРЫ-НЕОКОМА ТЕРРИТОРИИ АРМЕНИИ И ВОПРОСЫ ЛИТОЛОГО-ФОРМАЦИОННОГО АНАЛИЗА

I.1. Геологический очерк зон развития кры-неокома территории Армении

Представлены сведения о геологическом строении Армянской ССР и сопредельных областей Тавро-Кавказского региона с учетом работ Ш.А. Адамия, А.Т. Асланяна, А.А. Габриеляна, П.Д. Гамкредидзе, А.Л. Книппера, М.А. Сатиана, К.Н. Паффенгольца, Э.Ш. Шихалибеяли и других. Стратиграфическое подразделение, принятое в диссертации, базируется на работах А.Т. Асланяна, В.П. Ренгартена, М.Р. Абдулкасумзаде, Н.Р. Азаряна, В.Т. Аюбяна, Ак.А. Али-Зяде, Т.А. Гасянса, В.И. Зесашвили, Т.А. Пайчадзе, А.С. Пелоян, К.О. Рослянцева, Е.А. Успенской и других исследователей.

Осадочные и вулканические образования верхней кры-неокома, максимально развитые в Сомхето-Карабахской (Сомхито-Агдамской) зоне и Кафанском сегменте (блоке), представлены также в Брewanь-Ордубадской зоне и в Безумском горст-антиклинории. В западной части

Сомхето-Карабахской зоны они непрерывно развиты по площади в Шамшединском и Алавердском антиклинориях, разделенных Иджеванским синклинорием, а также в Докском антиклинории. К юго-востоку образования вры широко развиты в Шамхорском и Агдамском антиклинориях, Дашкесанском синклинории.

Ниже приведена их стратиграфическая последовательность с яркой вещественной характеристикой.

Т о а р - а в л е н : песчано-глинистые породы, залегающие трансгрессивно на кристаллическом фундаменте. В составе песчаников преобладают кварц-слюдистые и аркозовые разновидности. Мощность - 300 м (Шамшединский антиклинорий, бассейн р.Ахум).

Н и ж н и й б а й о с : "нижняя вулканогенная толща", залегающая на размытой поверхности нижней вры. В ее составе преобладают андезиты (известково-щелочные серии), испытавшие зеленокаменные изменения. Мощность 1000-1750 м.

В е р х н и й б а й о с : кварцпорфировая (плаггиорнолитовая) вулканическая толща (липаритовые, липарито-дацитовые порфиры, участками дациты и, реже, андезиты-дациты). Мощность 250-900 м. Местами в кровле развиты туфы и вулканомиктовые песчаники.

Б а т . Образования батского яруса по площади развиты ограниченно и прерывисто. Фаунистически установлено присутствие нижнего бата, представленного мелководными морскими (известковистые гравелиты, песчаники, алевролиты) и континентальными угленосными отложениями. Мощность - до 350 м. В нескольких участках междуречья Агстев-Дебед имеет место увеличение мощности до 800-1100 м в связи с наличием в толще мощных вулканических тел.

К е л л о в е й : терригенные породы - преимущественно гравелиты, песчаники, а также алевролиты и глины, содержащие редкие пачки известняков. Мощность - до 400 м. В нескольких участках (главным образом в междуречье Агстев-Дебед) в терригенной толще залегают вулканические тела преимущественно основного-среднего состава.

Н г ж н и й о к с ф о р д : известняки, базальты и андезиты (преобладают), их брекчии и туфы, песчаники (в основании). Мощность - 120-450 м.

В е р х н и й о к с ф о р д - к и м е р и д ж : известняки, доломиты с железом и конкрециями силицитов; базальты, андезиты, их брекчии, гипокластиты. Мощность - 400-1200 м.

Т и т о н - н е о к о м : андезиты, базальты, их брекчии и туфы. Мощность - 200-550 м.

А л ь б : глауконитовые известковистые песчаники и алевролиты с редкими прослоями мергелей. Залегает трансгрессивно на верхней яре. Мощность - 30-54 м.

Геологическое развитие Кафанского сегмента, охватывающего обширный Кафанский антиклинорий и прилегающую часть Горисского синклинория, в юрское время имело значительное сходство с Сомхето-Карабахской зоной. Отложения нижней юры здесь не установлены. Разрез образований средней юры, обнаженной в ядра Кафанского антиклинория, представлен следующим образом.

Н и ж н и й б а й о с . Толща эпидотизированных андезитов, а также андезито-базальтов, содержащих пирокластический материал. Мощность обнаженной части - около 600 м.

В е р х н и й б а й о с . Вулканическая серия, сложная андезитами, андезито-базальтами, кварцевыми андезито-дацитами, а также пирокластами и туфитами. Мощность - около 750 м.

Н и ж н и й б а т представлен несколькими маломощными (от единиц до нескольких десятков метров) пачками, сложенными песчаниками, глинистыми сланцами с редкими прослоями известняков.

В е р х н и й о к с ф о р д - к и м е р и д ж : основные и средние вулканы, при ограниченном развитии кислых (лавы, пирокласты, гиадокластиты), а также вулканойдные конгломераты, песчаники и пачки известняков. Мощность - 700-1200 м.

Т и т о н - с р е д н и й в а л а н ж и н : основные, средние и, в меньшей мере, кислые вулканы, вулканойдные конгломераты, известняки. Мощность - 300-1400 м.

Н е о к о м (в е р х н и й в а л а н ж и н - б а р р е м) : известняки с редкими прослоями силицитов и вулканойдных песчаников. Мощность - 300-400 м.

А п т . Песчаные известняки, мергели, туфы, туфоконгломераты. Мощность - около 300 м.

В Ереванско-Ордубадской зоне юрские образования развиты по северному крылу Байкского антиклинория и к юго-востоку, в Нехичеванской АССР. В их составе развиты три толщи (Ростовцев, Азарян, 1971).

Нижняя, вулканогенная толща, сложенная базальтами, диабазами, их туфами, песчаниками, имеет мощность около 300 м. Возраст ее определяется на основании стратиграфического положения между верхним триасом и верхами нижнего байоса.

Средняя толща - в основном глинистая, с базальным песчаным горизонтом в основании и горизонтом известняков в верхней части. Изучение вертикального распространения в ней аммонитов позволило названным авторам здесь выделить стандартные зоны байова и кижне-го бата. Мощность - 65-116 м.

Верхняя толща преимущественно песчаная. Обнаруженная в ее низах фауна аммонитов и брахиопод позволяет говорить о келловейском возрасте отложений.

В пределах Базумского горст-антиклина и о р и н разрез обнаженной части мезозоя начинается с отложений поздней кры(?) - неокома, которые развиты по северным склонам Базумского хребта в бассейне верхнего течения р. Дзорогет. Они представлены перекристаллизованными известняками и их кремнистыми разновидностями, прорванными на нескольких участках небольшими телами ультраосновного, основного и кислого состава. В структурном плане карбонатная толща составляет ядро и север-северо-западное крыло Базумского горст-антиклинория.

1.2. Формационный анализ, основы которого заложены в работах Н.С. Шатского, Н.П. Хераскова, Н.М. Страхова, И.В. Хворовой, В.И. Попова, П.П. Тимофеева и других исследователей, является совершенным методом для познания закономерностей осадко- и пороодообразования на больших площадях. За минувшие 25 лет при литолого-формационном анализе особое значение стали придавать детальному и всестороннему изучению вещественного состава формаций, т.е. выявлению ее первичных природных свойств. На необходимость выделения формаций по признакам, свойственным самим этим объектам, указывает ряд исследователей.

П.П. Тимофеевым (1978, 1981) принимаются четыре главных фактора, определяющих образование осадочных формаций. Это конседиментационный тектонический режим, палеогеография (фацис и ландшафты), палеоклимат и вещество, поступающее в область седиментации. При этом подчеркивается необходимость разграничения процессов, связанных с образованием осадков (седиментогенез), от процессов превращения осадков в осадочную породу (собственно литогенез).

Особое внимание обращается на эволюцию во времени осадочных формаций и существенные изменения в самом характере образования осадочных накоплений (Ронов, 1964, 1965; Янин и Жарков, 1983; Казанский, 1983 и др.).

В настоящей работе в основу выделения формаций положен веще-

ственный состав (и связанный с ним комплекс признаков) и породный парагенез; вслед за другими исследователями формации нами рассматриваются как овеществленное выражение тектонических движений. Выделение вулканогенно-осадочных формаций проведено с учетом двух главных факторов: характера осадочной седиментации, отражающей региональную литологическую специализацию верхней юры-неокома Малого Кавказа и масштабов вулканической деятельности. При этом вулканизм рассматривается не только как поставщик в область седиментации глубинного материала (лавы, пирокласты, растворенное вещество и газы), но и в качестве явления, влияющего на конфигурацию и рельеф бассейна.

Таблица I

Вулканогенно-осадочные и осадочные формации
верхней юры-неокома территории Армянской ССР и
сопредельных областей Малого Кавказа

Тип формации, возраст, структурное положение, условия залегания, мощность	Главные типы пород, обстановка осадкообразования
I	2
<p><u>Вулканогенно-карбонатная</u> формация (оксфорд-неоком); Алавердский, Шамшадинский антиклинории, Дашкесанский синклиорий. Трансгрессивно на породах келловей и верхнего байоса. Мощность - 850-1850 м.</p>	<p>Известняки и доломиты, содержащие линзы и прослои силицитов, основные и средние эффузивы, гиалокластиты; реже вулканоидные обломочные породы и пирокласты. Морская, преимущественно мелководная, в кровле участками субаэральная.</p>
<p><u>Терригенная (граувакковая)</u> формация - келловей; Алавердский и Шамшадинский антиклинории, Иджеванский синклиорий. Трансгрессивно на породах верхнего байоса и бата. Мощность - 50-350 м.</p>	<p>Преимущественно кислые граувакки, конгломераты, алевролиты, аргиллиты, редко известняки. Морская мелководная и прибрежная.</p>

I	2
Кафанский сегмент	
<p><u>Карбонатная</u> (неоком, верхний валанжин-баррем); Кафанский антиклинорий и сопредельные части Гочазского синклиория.</p> <p>Трансгрессивно на породах титона-среднего валанжина.</p> <p>Мощность - от 40 до 400 м.</p>	<p>Известняки, участками содержащие прослои и конкреции кремней. В нескольких пунктах основания формации вулканомиктовые песчаники.</p> <p>Преимущественно морская, мелководная.</p>
<p><u>Карбонатно-вулканогенно-обломочная</u> формация (верхний оксфорд-средний валанжин); Кафанский антиклинорий и сопредельные части Горисского синклиория.</p> <p>Трансгрессивно на породах верхнего байоса и, отчасти, нижнего бата.</p> <p>Мощность - от 1300 до 2600 м.</p>	<p>Преимущественно основные и средние вулканиты при подчиненном развитии кислых: лавы, пирокласты, гиадокластиты; известняки, вулканоидные конгломераты, песчаники.</p> <p>Преимущественно морская мелководная.</p>
<u>Базумский антиклинорий</u>	
<p><u>Известняковая</u> формация (титон?-неоком); ядро и север-северо-западное крыло Базумского горст-антиклинория. Ввиду необнаженности основания, условия залегания на низележащих отложениях не ясны.</p> <p>Мощность - 450-650 м.</p>	<p>Фораминиферовые и микрозернисто-фораминиферовые известняки, содержащие участками радиоляриевый компонент.</p> <p>Морская глубоководная и умеренно-глубоководная.</p>
<u>Еревано-Ордубадская зона</u>	
<p><u>Терригенно-карбонатная</u> формация (келловей); юго-восточный борт Вайоцдзорского синклиория.</p> <p>Трансгрессивно на отложениях триаса и средней юры.</p> <p>Мощность - от 25 до 200 м.</p>	<p>Песчанистые известняки, кремнекластито-кварцевые известковистые песчаники, гравелиты.</p> <p>Морская мелководная.</p>

Глава 2. ОСАДОЧНЫЕ И ВУЛКАНОГЕННО-ОСАДОЧНЫЕ ФОРМАЦИИ КЕЛЛОВЕЯ

2.1. Терригенная формация

Терригенная формация (мощность до 400 м), развитая в Алавердском, Шамшадинском антиклинориях и в Иджеванском синклинии (Сомхето-Карабахская зона), развита с запада на восток прерывистой полосой от бассейна р.Дебед до р.Хндзорут. Она залегает трансгрессивно и с угловым несогласием на вулканических и осадочных образованиях байоса и бата. В составе формации преобладают обломочные породы: конгломераты, гравелиты, песчаники, алевролиты, а также аргиллиты, при подчиненном развитии известняков и вулканитов (Мандалян, 1977). Среди терригенных пород максимально развиты кислые граувакки (собственно граувекки и их кварц-полевошпатовые разновидности) и гравелиты, составляющие около 75% от общего объема обломочных накоплений и характеризующиеся выдержанностью состава. Среди обломков пород преобладают липариты и липарито-дациты; преобладающим типом обломочного кварца являются водяно-прозрачные зерна, часто сохранившие бипирамидальный габитус, а катаклазированный кварц древних пород развит слабо. Плаггиоклазы представлены преимущественно кислыми-средними разкисвидностями - это альбит, олигоклаз, кислый андезин; калишпат редки. По данным 50 проб, минеральный состав кислых граувакк и гравелитов беден, и в особенности акцессориями: магнетит (2,5-60%; среднее - 39,4%), эпидот (1,0-37,5%; среднее - 12,1%), цоизит (0,1-5,2%; среднее - 0,95%), циркон (0,1-3,1%, среднее - 0,8%), ильменит (ед.зн. - 2,2%, среднее - 0,70%). Химический состав их отражает особенности, унаследованные от материнских пород - кислых вулканитов средней юры. Это - высокие содержания кремнезема (до 70,30%) и характерное преобладание натрия над калием. Базальт-андезитовые граувакки в составе формации развиты в подчиненном количестве, участками они содержат примесь обломков аргиллитов и кислых вулканитов. Глинистые породы имеют преимущественно двухкомпонентный хлорит-гидрослюдистый состав. Установлены триоктаэдрический хлорит и диоктаэдрическая слюда типа IM. В глинах Шамлугского разреза (Алавердский антиклинорий) присутствует также каолинит (20-30%) (Петров, 1985).

По комплексу признаков в составе песчаников обособляются две главные группы. Первая - характеризуется разнообразием гранулометрического состава (в ее составе много переходных разновидностей -

от крупно-среднезернистых к средне-мелкозернистым), пониженной карбонатностью (1-6%), возрастанием в составе раковинного детрита пеллеципод (посидоний) и наличием зачаточных оолитов. В обнажении это темно-серые и серые породы с горизонтальной, горизонтально-волнистой и редко косою слоистостью. В нижней части разреза формации они содержат обугленный растительный детрит. Судя по изложенным особенностям, эта разновидность песчаников формировалась в пространстве от морского мелководья до прибрежных отмелей с активной гидродинамической средой и несколько пониженной соленостью в результате опреснения. Во второй группе преобладают среднезернистые разновидности с горизонтальной слоистостью, имеющие кремово-серую и серую окраску. Они характеризуются значительной карбонатностью (6-13%), присутствием полуокатанных и неокатанных обломков кораллов, криноидей, пеллеципод, морских ежей, а также оолитов с 3-4 оболочками. Этот комплекс признаков характеризует вторую группу как осадки морского мелководья, несколько удаленные от побережья.

В составе конгломератов, которые развиты главным образом в нижней части разреза, преобладают мономиктовые разности, сложенные на 85-90% гальками липаритов, липарито-дацитов и реже дацитов.

2.2. Вулканогенно-осадочная формация северо-восточной части Малого Кавказа

К юго-востоку на протяжении Сомхето-Карабахской зоны, включая большую часть Шамхорского антиклинория, Дашкесанского и Мардакертского синклинориев, в составе отложений келловоя доминирующую роль играют пирокластические и осадочно-пирокластические накопления, содержащие в подчиненном количестве андезиты (Абдулкасумзаде, 1963; Абдуллаев, 1963). Собственно терригенные накопления, среди которых преобладают продукты размыва плагиориолитовой формации средней юры, образуют скопления в нижней части разреза нижнего мальма и лишь в нескольких участках превалируют над вулканическими и вулканогенно-осадочными породами. Таким образом терригенная формация келловоя в пределах восточной части Сомхето-Карабахской зоны замещается формацией смешанного типа, в которой развито несколько типов породных ассоциаций: вулканический, вулканогенно-осадочный и собственно терригенный.

2.3. Терригенно-карбонатная формация

Терригенно-карбонатная формация, развитая в Еревано-Ордубад-

ской зоне по северному крылу Вейкской антиклинали (юго-западная часть АрмССР) и в Нахичеванской АССР, залегает трансгрессивно на песчано-глинистых образованиях бата и доломитах триаса. Мощность - от нескольких десятков до 200 м. Главными типами осадочных накоплений являются сильно известковые кварцевые и кремнекластито-кварцевые песчаники (и гравелиты) и сильно песчанистые известняки. В составе обломочного материала преобладает окатанный и угловато-окатанный кварц (70-85%) с нормальным угасанием, который часто содержит включения циркона, рутила и газовой-жидкие агрегаты. В меньшей мере развит удлиненно окатанный катаклизированный кварц с волнистым угасанием, сутурами и трещинками дробления. Обломки кварцитов с мозаичной и конформно-регенерационной структурами составляют около 15-30% от общего количества песчаных фрагментов. Цемент обильный - известковый, базального типа.

Известняки сильно обогащены терригенным материалом. В их составе преобладают органогенно-детритовые и оолитовые разновидности, а том числе их смешанные разновидности.

Терригенный материал обломочных и карбонатных пород характеризуется постоянством состава. Помимо кварца и кварцитов здесь присутствуют единичные зерна аргиллитов, микроклина, эффузивных пород. В тяжелой фракции развиты: циркон (12,5-53,5%, среднее - 32,8%); турмалин (4,5-20,8%, среднее - 13,5%); рутил (2,0-12%, среднее - 8,2%), ниобит - среднее 2,14%; гранат (1,5-12,5, среднее - 8,18%); зеленая слюда (1-3%, среднее - 1,5%), а также мусковит и ставролит. Судя по ассоциации обломочных минералов, первоисточником терригенного материала были выходы кристаллического фундамента, которые неоднократно размывались и последовательно переотлагались в среднем-верхнем палеозое, триасе, нижней-средней юре. Приведенные данные показывают, что обломочные накопления терригенно-карбонатной формации представлены зрелыми остаточными образованиями, которые были сформированы в течение нескольких седиментационных циклов.

2.4. Палеогеография территории Армении в мелловое со сравнительной характеристикой сопредельных областей Тауро-Кавказского региона

В мелловое на Малом Кавказе произошла обширная трансгрессия моря, охватившая Сомхето-Карабахскую зону, Кафенский сегмент, часть Еревано-Ордубадской зоны и прилегающие территории. В север-

ной части бассейна формировались преимущественно крупнообломочные разнозги конгломератов, гравелитов, песчаников. Их преобладание указывает на интенсивный снос материала в условиях усиленной эрозионной деятельности. Область сноса имела расчлененный и достаточно высокий рельеф, что обусловлено проявлением предкавказских (очевидно, батских) тектонических движений и мощными излияниями кислых эффузивов (плагриолитовая формация), с которыми связано также возникновение крупных вулканических куполов, являющихся по существу внутрибассейновыми источниками сноса. Гораздо меньшая роль в поставке обломочного материала принадлежала основным и средним вулканикам, плагриогранитам и древним осадочным породам. Синхронные вулканические процессы проявлялись слабо и не оказывали существенного воздействия на седиментацию. К юго-востоку их значение возрастает.

Качественно иная седиментация протекала в Ереванско-Ордубадской зоне, где с терригенным материалом в сеизмеримом количестве накапливались карбонатные илы. Главными источниками сноса служили породы палеозоя и триаса. Особенности состава терригенных накоплений указывают на неоднократно проявленную понепленизацию суши и процессы выветривания, приведшие к вырезанию минерального состава.

Терригенные накопления доминируют в отложениях келловей Тавро-Кавказской области. Возрастание карбонатного материала, характерное для ряда зон (Северный Кавказ, Западное погружение северного склона Большого Кавказа) в большой мере приурочены к верхней части разрезов. В направлении к южному склону Главного Кавказского хребта мелководные отложения сменяются терригенным флишем, в питании которого главную роль играют кристаллический фундамент. В пределах Грузинской глыбы и прилегающих участков в морских мелководных и континентально-лагунных условиях также накапливались терригенные породы. Главными источниками сноса здесь являлись кристаллические породы - источник аркозов, а также вулканы байоса, о разрыве которой связано формирование граувакк и полимиктовых песчаников.

Таким образом келловейская седиментация большинства регионов Малого Кавказа характеризуется следующими главными особенностями.

- Преобладанием в составе терригенных накоплений грауваккового компонента над аркозовым и кварц-кремнекlastитовым, что связано с интенсивным проявлением среднеарского вулканизма, продукты которого перекрыли выходы метаморфического комплекса и осадочных пород оснований: кры.

- Проявлениями синхронного вулканизма, развитого неравномерно

по площади.

- Отсутствием флишевых накоплений.

Глава 3. ВУЛКАНОГЕННО-КАРБОНАТНАЯ ФОРМАЦИЯ (ОКСФОРД-НЕОКОМ)

Эта формация, развитая в северо-восточной части Армянской ССР (бассейны рр. Агстев, Ахум, Тавуш), характеризуется тесной пространственной связью вулканических и карбонатных (известняки, доломиты) пород (Мандалаян, 1974, 1979). Наиболее выдержанные ее разрезы зафиксированы в Иджеванском синклинории и по северному крылу Шамшадинского антиклинория (Сомхето-Карабахская зона). Стратиграфический разрез вулканогенно-карбонатной формации представлен следующим образом.

Оксфорд - кимеридж: известняки, доломиты (участками содержащие слои и конкреции силицитов), базальты, андезит-базальты, андезиты, их брекчии, гиазокластиты, редко пирокластиты. Мощность - 700-1650 м.

Титон - неоком (?). Базальты, андезиты, их брекчии и туфы, известняки (в основании). Мощность - 200-550 м.

Вулканогенно-карбонатной формации присуща сильная изменчивость состава, проявленная в пространственном чередовании и смене главных типов пород: вулканических и карбонатных. По этому признаку выделены следующие типы разрезов формации.

- Разрезы, где преобладает вулканический материал, а карбонатные накопления представлены отдельными пачками и прослоями, залегающими среди вулканитов (Шамшадинский антиклинорий).

- Разрезы, где карбонатные и вулканические породы развиты в близких или соизмеримых соотношениях (Иджеванский синклинорий и отчасти восточное крыло Алавердского антиклинория).

- Разрезы, где преобладают карбонатные породы, а вулканический и вулканокластический материал изходится в подчиненном количестве (Иджеванский синклинорий).

Среди эффузивов максимально развиты подумечные лавы и их производные (пиллоу-брекчии, гиазокластиты) - продукты субаквального типа трещинных извержений. Роль собственно пирокластических накоплений, связанных с локальным проявлением иного типа вулканической деятельности, невелика.

По химическому составу вулканиты верхней кры-носоме пред-

ставлены базальт-андезитовой ассоциацией, содержащей в подчиненном количестве шонониты и латиты. При общей известково-щелочной направленности состава они характеризуются субщелочным уклоном и высокой глиноземистостью. Показательно также, что при характерном превышении натрия над калием, значительная часть анализов располагается выше низкокалиевых частей полей базальтов и андезитов. В небольшой части вулканитов проявлена толеитовая тенденция. Автометаморфические и поствулканические гидротермальные процессы в вулканитах имеют преимущественно низкотемпературный характер. Это - хлоритизация, альбитизация, цеолитизация, кальцитизация, а также монтмориллонитизация.

Известняки представлены исключительно мелководными разновидностями: солитовыми, органогенно-обломочными, органогенно-детритовыми, а также небольшими по мощности, но протяженными биогермами, часто залегающими на вулканическом цоколе. Сложены они кораллами и водорослями. Постоянно накапливались ступковые и ступково-детритовые известняки, в которых детрит перерабатывался сверлящими и обволакивающими водорослями.

Доломитовые породы разнообразны. Наряду с пластовыми диagenетическими доломитами, преобладающими в составе формации (Иджеванский синклиниорий), развиты также кавернозные тела штокообразной формы. Они несут слисистость вмещающих известняков. Пластовым доломитам присущи следующие особенности.

- Максимальное развитие в отложениях верхнего оксфорда-кимериджа.
- Слабая и равномерная пористость.
- Неравномернозернистая структура и многофазность доломитизации.
- Наличие реликтов породообразующих организмов, замещенных доломитом.

Позднеюрское доломитообразование обусловлено общей аридизацией, охватившей Альпийско-Гималайский складчатый пояс. Доломиты здесь выходят за пределы вулканогенно-осадочных формаций и преимущественно замещаются гипсами, солями, а также красноцветными терригенными накоплениями. Первостепенная роль диагенеза в формировании доломитовых пород отражает направленный эволюционный процесс - сокращение седиментационных доломитов при общей тенденции затухания морского доломитообразования с течением геологического времени (Ронсь, 1964, 1983).

Карбонатные накопления вблизи очагов подводного вулканизма содержат вулканическую примесь, участками весьма обильную. Это преимущественно гиадокластитовый материал, вынесенный из зон развития подушечных лав. По мере обогащения им карбонатных осадков формируются смешанные, карбонатно-гиадокластитовые образования. Силициты приурочены к карбонатным породам, локализованным по периферии и на небольшом удалении от очагов подводного вулканизма. Вместе с вмещающими породами они слагают ряд кремнисто-карбонатных градаций, содержащих в подчиненном количестве вулканический материал. Главная из них - кремнисто-известняково-доломитовая градация (мощностью до 420 м), развита в Ижевванском синклиории. В их составе развиты следующие главные разновидности.

Линзовидные тела, сложенные абиогенным кремнеземом (халцедонового и кварц-халцедонового состава) с сферолитовой и глобулярной структурами.

Слоистые силициты с породообразующими кремневыми организмами. В их составе преобладают разновидности, содержащие в изобилии кремневые спикеры губок и единичные радиолярии. В подчиненном количестве присутствуют радиолярит-спонголиты.

Конкреции в известняках и доломитах.

Пластовые и линзовидные силициты характеризуются высокими (91-99%) содержаниями кремнезема, весьма низкими - суммарного железа и фосфора.

Вулканогенно-карбонатный парагенез сохраняет основные черты непосредственно к юго-востоку от изученной территории в пределах Шамхорского антиклинория и Дашкесанского синклиория, в котором среди карбонатных накоплений (Арджакендская синклиналь, верхний кимеридж) локально развиты в лежи гипсов.

Вулканогенно-карбонатная формация содержит ряд полезных ископаемых: крупные месторождения доломита и мраморизованного известняка, проявления силицитов и исландского шпата.

Вулканогенно-карбонатные формации, типизация которых проведена на примере докембрийских и палеозойских аналогов, отличаются некоторыми особенностями литологии и металлогении (Хворова, 1965; Форисцова, 1968). Изученную формацию отличает от них следующие особенности.

- Преимущественный базальт-андезитовый состав вулканитов.
- Неравномерное развитие силицитов, которые лишь в определенных участках формации являются ведущим членом парагенеза.

8191



- Отсутствие разновозрастных с формацией железо-марганцевых руд.

- Отчетливое проявление аридизации климата.

Другие отличия связаны с факторами эволюции карбонатонакопления и вулканизма в истории Земли.

Глава 4. КАРБОНАТНО-ВУЛКАНОГЕННО-ОБЛОМОЧНАЯ ФОРМАЦИЯ (ВЕРХНИЙ ОКСФОРД-СРЕДНИЙ ВАЛАНЖИН)

Эта формация, максимально развита в Кафанском антиклинории (юго-восточный Загхозур) имеет большую мощность (1500-2700 м) и площадное развитие. Она характеризуется значительной изменчивостью состава, проявленной в смене по разрезу и латерали ее главных компонентов: вулканического (лавы, пирокласты, гиадокласты), обломочного вулканогенного (конгломераты, песчаники) и карбонатного. По составу вулканические породы варьируют от базальтов и диабазов до дацитов, липарито-дацитов и принадлежат к известково-щелочной высокоглиноземистой серии (Ачиктезян и др., 1984). В главной же массе эффузивы представлены основными и средними породами и соответствуют андзит-базальтовой магматической формации (Магматические и метаморфические формации Армянской ССР, 1981).

Изучение и систематизация вулканических образований (лавы, пирокласты), а также продуктов их перемыва и смешения (Мамдалян, 1974, 1987) позволили выделить три типа имевшей место вулканической деятельности:

- вулканические проявления, давшие наряду с эффузивами соизмеримое количество пирокластики, в том числе грубо-крупнообломочных разновидностей. С ними связано формирование в бассейне седиментации тефроидных накоплений, туффитов, а в зонах развития карбонатных осадков - туфоизвестняков;

- вулканические проявления с преобладанием эффузивной деятельности над взрывной. С ними связано формирование в мелководном бассейне вулканических построек. По мере их обрушения и абразии имело место накопление вулканогенных конгломератов с гравелитово-песчаным заполнителем и известковым цементом. В разрезе формации (по северо-восточному крылу Кафанского антиклинория) последние слагают 7 горизонтов.

Эффузивные породы, связанные с приведенными двумя типами вулканической деятельности, представлены потоками компактного и брекчиевого строения.

- Субэвальные трещинные изгибы, с которыми связано формирование подушечных лав и разнообразных по гранулометрии гиаокластитовых накоплений. Это максимально проявлено по северо-восточному крылу Кафанского антиклинория.

Наиболее характерные изменения вулканических пород: цеолитизация, хлоритизация, халцедонизация, селадонитизация, кальцитизация, а в меньшей мере. - пумпеллитизация. Альбитизация и монтмориллонитизация в целом проявлены слабо, за исключением эффузивно-гиаокластитовой ассоциации.

В целом по формации известняки развиты неравномерно, хотя и присутствуют почти на всех стратиграфических уровнях. В нижней и средней части разреза они слагают преимущественно небольшие (от 8 до 12-15 м) пачки и быстро выклинивающиеся крупные (40-90 м) линзы, залегающие среди вулканитов.

В верхней части разреза по северо-восточному крылу Кафанского антиклинория суммарная мощность известняков достигает 400 м. По составу - это мелкозернистые накопления, идентичные известнякам вулканогенно-карбонатной формации, сведения о которых приведены в главе 3. Некоторые их специфические черты, отражающие местные условия седиментации и вулканизма, заключаются в большей обогащенности известняков вулканокластическим материалом и сравнительно ограниченных масштабах доломитизации. Несмотря на интенсивный вулканизм силициты здесь слабо развиты.

Изученная формация принадлежит к числу промежуточных - от вулканогенно-обломочных к вулканогенно-карбонатным. В ее составе нашло отражение соперничество двух главных факторов: мощного подводного вулканизма и карбонатонакопления, отражающего надрегиональную литологическую силу элизиацию поздней эры-неокома.

Глава 5. ОСАДОЧНЫЕ ФОРМАЦИИ НЕОКОМА

5.1. Известняковая формация неокома Кафанского антиклинория (верхний валанжин-баррем)

Эта формация наиболее полно развита по северо-восточному крылу Кафанского антиклинория. Известняки здесь залегают трансгрессивно на эффузивах кровли карбонатно-вулканогенно-обломочной формации (титон-средний валанжин) и трансгрессивно перекрываются отложениями апта. Мощность известняковой формации здесь равна 290-400 м. По юго-западному крылу Кафанского антиклинория в зоне

Зангезурского разлома, где возраст формации датируется неокомом без подразделения на ярусы (мощность до 400 м), имела место интенсивная деформация пластов. Она сопровождается формированием в известняках опрокинутых складок, мраморизацией, а участками развитием тектонических брекчий и наложенной доломитизацией. Известняки представлены мелководными разновидностями: оолитовыми, органогенно-детритовыми, органогенно-обломочными (оолитозернистыми), а также редкими и маломощными биогермами. В составе формации доломиты не развиты, а диagenетическая доломитизация едва проявлена. Кремнистые породы представлены прослоями и конкрециями, содержащими множество спикул губок.

К этой формации приурочено крупное Давидбекское месторождение мраморизованного известняка, используемого в качестве облицовочного материала.

В палеогеографическом аспекте отчетливо обособляются две главные зоны развития:

- северная - оолитовая, очень мелководная (соответствующая известнякам северо-восточного крыла Кафанского антиклинория), представленная фацией пляжей, береговых барров и отмелей;

- южная (соответствующая известнякам юго-западного крыла Кафанского антиклинория), представленная морским мелководьем (органогенно-детритовые, биогермные известняки) с отдельными впадинами, в которых накапливались тонкозернистые карбонатные илы.

5.2. Известняковая формация поздней юры(?) - неокома Базумского антиклинория

По северным склонам Базумского хребта, в бассейне правобережных притоков верхнего течения р. Дзоргагет обнажается карбонатная формация, сложенная в значительной мере перекристаллизованными известняками и их кремнистыми разновидностями. В структурном плане она составляет ядро и север-северо-западное крыло Базумского асимметричного горст-антиклинория, а также его обрамление. К север-северо-западу ее выходы ограничиваются зоной Базумского глубинного разлома юго-западного простирания. На основании региональных сопоставлений и находок в перекрывающих слоях альбских аммонитов возраст формации датируется неокомом. При этом предполагается наличие в ее нижней части верхнеюрских известняков. Известняковая формация интенсивно дислоцирована с образованием опрокинутых складок, которые осложнены разрывами. В условиях задержки

ванности это затрудняет определение истинной мощности, которая нами ориентировочно определяется (в объеме катнахпурской и спитакской свит) в пределах 450-650 м. Известняки прорваны небольшими телами ультраосновного, основного и кислого состава; участками в ней залегают кислые вулканиты (бассейн р. Мец-Ару), а в кровле - пачки и прослои известковых алевролитов, включая их вулканомиктовые разновидности. Литологическое изучение (Мандалян, 1984) показало, что в главной массе известняки представлены относительно глубоководными - фораминиферово-микрозернистыми, фораминиферово-шламовыми разновидностями, которые накапливались при активном участии планктона. Интервалами они испытывали воздействие гравитационного перемещения осадков морского мелководья, выразившегося в накоплении нескольких маломощных пачек органогенно-детритовых известняков. Кремневые накопления в известняках представлены редкими маломощными (2-30 см) прослоями, в которых постоянно присутствуют радиолярии. В последних широко развит процесс кальцитизации, т.е. диагенетический вынос кремнезема и замещение раковиннокальцитом. На эти преобразования накладывается динамометаморфизм, проявленный в раздавливании радиолярий. Вторичные преобразования известняков по характеру аналогичны тому, что имело место в известняках неокома зоны Зангезурского разлома, однако, процессы затухания первичных структур в связи с динамометаморфизмом здесь проявлены шире по площади.

Глава 6. УСЛОВИЯ СЕДИМЕНТАЦИИ МАЛОГО КАВКАЗА В ОКСФОРДЕ-НЕОКОМЕ И СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОПРЕДЕЛЬНЫХ ОБЛАСТЕЙ ТАВРО-КАВКАЗСКОГО РЕГИОНА

6.1. Оксфорд-кимеридж

Начиная с оксфорда, малокавказский бассейн вступает в карбонатную стадию осадкообразования. Интенсивное накопление мелководных известково-доломитовых осадков сопровождалось ограниченным поступлением терригенного материала. Связано это с тем, что области сноса были к этому времени в значительной степени снивелированы. Преобладал органогенный способ осаднения кальцита (иглокожие, водоросли, кораллы, губки, фораминиферы). Прежде всего это органогенно-детритовые, стустковые, органогенно-обломочные известняки, небольшие, но протяженные биогермы. По мере обособления полузамкнутых участков образующийся известковый материал подвергался диа-

генетической доломитизации. Такое развитие, характерное для начала оксфордского века, было осложнено вулканическими процессами, максимально проявленными в Кафанском сегменте и довольно интенсивно - в Сомхето-Карабахской зоне. Воздействие этого фактора стало быстро сказываться на характере седиментации посредством вулканического рельефа, обогащения карбонатных накоплений вулканокластическим материалом, возрастании кремнеаккумуляции. В результате неравномерного развития вулканической деятельности и изменения форм ее проявления, в оксфорд-кимериджском бассейне территории Армянской ССР обособляются две зоны (северная и южная), каждой из которых присущ самостоятельный вулканогенно-осадочный парагенез. Различия в геологической обстановке привели к становлению двух формаций: вулканогенно-карбонатной (Сомхето-Карабахская зона) и карбонатно-вулканогенно-обломочной (Кафанский сегмент). В верхнем кимеридже в Сомхето-Карабахской зоне имело место еще большее обмеление бассейна.

Можно предполагать, что относительно глубоководные фации плитчатых известняков, оксфорд-кимериджа Восточной Анатолии (Эрзинджана) были развиты и в Базумской зоне. Интенсивное карбонатонакопление, включая формирование доломитов, имело место во многих бассейнах Тавро-Кавказской области и ее обрамления. В сравнении с Малым Кавказом, наряду с общими чертами, заметны следующие существенные различия:

- развитие крупных солеродных бассейнов;
- широкое развитие флиша, большие масштабы рифообразования;
- отсутствие вулканизма.

Мелководное карбонатонакопление, сопровождаемое часто накоплением гипсов и реже солей, присуще многим областям Ирана. Значительным разнообразием батиметрии характеризуются оксфорд-кимериджские бассейны Турции, в которых сочетаются мелководные, склоновые и пелагические условия седиментации.

6.2. Титон

В титоне в целом сохранилась седиментационная обстановка кимериджа - накопление преимущественно мелководных карбонатных осадков. Вместе с этим происходит разрастание площадей вулканических сул, наиболее отчетливо выраженное в Сомхето-Карабахской зоне. Как и в оксфорд-кимериджский этап развития сохраняются основные различия между характером седиментации Малого Кавказа и сопредельных

зон Тавро-Кавказской области и ее обрамления. В ряде областей Турции и Ирана осаждались тонкозернистые известняки с кальционеллами, являющиеся характерными отложениями Мезотетиса. Наиболее же распространенными отложениями титона являются известково-доломитовые накопления, содержащие гипсы и соли, а также красноцветные конгломераты и песчаники.

6.3. Неоком

Неокомская карбонатная седиментация протекала в разнообразной фациальной обстановке. В Кафанском сегменте и его обрамлении она осуществлялась главным образом в интервале от небольших глубин верхней части шельфа до оолитовых баров и приливно-отливных зон. Ограниченный терригенный снос и синхронные вулканические проявления не в состоянии были подавить карбонатную седиментацию. В Базумской зоне сохранялась глубоководная впадина, где накапливались тонкозернистые плитчатые известняки. В короткие интервалы карбонатная седиментация здесь испытывала гравитационное перемещение осадков с мелководья. Имеются существенные различия между карбонатонакоплением верхней юры и неокома. Это - отсутствие с верхнего валанжина доломитовых накоплений и протяженных биогермов, гораздо меньшая породообразующая роль кораллов. В Сомхето-Карабахской зоне имело место формирование вулканических суш и ограниченное по площади мелководное карбонатонакопление.

Глава 7. ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ ВУЛКАНОГЕННО-ОСАДОЧНОГО СЕДИМЕНТО- И ЛИТОГЕНЕЗА

Вулканизм и карбонатонакопление. При интенсивном подводном вулканизме в малокавказском бассейне сохранилась литологическая специализация верхнеюрской эпохи - обильное карбонатонакопление (включая образование доломитов), присущее Тавро-Кавказской области, как и Альпийско-Гималайскому складчатому поясу в целом. Вместе с этим заметна специфика этого процесса в связи с вулканическим фактором, проявленная в следующем:

- временном сокращении площади карбонатной седиментации по мере роста вулканических островов. С этим явлением связаны первичные выклинивания карбонатных накоплений и переходы от вулкано-генно-карбонатного парагенеза к чисто вулканическому. Подобное воздействие ослабевает по мере размыва вулканических островов и во-

зобновляется при новых проявлениях вулканизма в связи с наращиванием мощностей вулканитов.

- Разубоживании карбонатных накоплений вулканокластическим материалом и формировании смешанных пород, что отчетливо контролируется формой вулканических проявлений. При интенсивной эксплозивной деятельности в примыкающих зонах бассейна образуются туфоизвестняки. Это явление, максимально проявленное в карбонатно-вулканогенно-обломочной формации Кафанского сегмента, приводит к возникновению следующей породной ассоциации: известковый туф - туфоизвестняк - известняк. С трещинными излияниями связано обогащение карбонатных осадков гиалокластитовым материалом. Это наглядно проявлено в вулканогенно-карбонатной формации Сомхето-Карабахской зоны, в которой чаще развит другой пространственный ряд: подушечная лава (с включениями карбонатного осадка) - известковый (доломитистый) гиалокластит - смешанная карбонатно-лавокластическая порода - известняк (доломит).

- Механическом и одновременно термально-гидрохимическом воздействии вулканического расплава на донные карбонатные осадки. В той или иной мере это приводит к разубоживанию карбонатных осадков, а в конечном итоге - к нарушению их линейности и вторичному выклиниванию. Одновременно имеет место слабая гематитизация и окремнение, ускоренное обезвоживание и частичная перекристаллизация карбонатного материала.

Отметим отсутствие фактов, свидетельствующих о существенном воздействии вулканических эффузий на органогенно-хемогенную садку карбонатов. Это, по-видимому, связано с быстрой нейтрализацией кислых вулканических терм карбонатами морской воды, а в большей мере - известковыми и доломитовыми осадками. Последние по существу являются природным фильтром, нейтрализующим воздействие серно- и солянокислых растворов, связанных с вулканической деятельностью. При этом важно учитывать временной фактор и несоизмеримость в скоростях накопления продуктов. В данном случае в отличие от непрерывного карбонатакопления, вулканическая деятельность была прерывистой и неравномерно проявленной по масштабам развития.

Вулканизм и кремненакопление. В изученных формациях имело место два способа осаждения кремнезема: биогенный и хемогенный. Начиная с оксфорда, на фоне мелководного карбонатообразования осуществлялось интенсивное осаждение кремнезема губками и ограни-

ченно - радиоляриями. Продолжением явилось диagenетическое растворение и перераспределение раковинного кремнезема в спонголитах и спиккуловых известняках. Хемогенный способ осаждения, развитый на ограниченных площадях, имел место в связи с разгрузкой в бассейне вулканических терм, пересыщенных кремнием. С ним связано формирование силицитов с абиогенными структурами. Одновременно имело место окремнение карбонатных осадков и пород при циркуляции в них термальных вод. Максимальные скопления силициты образуют в вулканогенно-карбонатной формации (Иджеванский синклиний). Их ограниченное развитие в карбонатно-вулканогенно-обломочной формации Кафанского антиклинория заслуживает особого рассмотрения, если иметь в виду наличие в ее составе больших объемов вулканического материала.

Такое несоответствие может быть объяснено спецификой фумарол и характером преобразования вулкаников. Прежде всего отметим слабое развитие монтмориллонитизации и альбитизации, т.е. процессов, которые способствуют и сопутствуют выносу кремнезема из вулкаников. Примечательно также явление разубоживания спиккулового кремнезема в связи с поступлением в бассейн больших масс вулканогенно-обломочного материала.

Таковы основные закономерности кремнезема накопления в мелководных формациях верхней юры-неокома. В отличие от них в известняковой формации Базумской зоны на фоне несколько замедленной карбонатной седиментации в ограниченных масштабах имело место накопление радиоляриевых силицитов. И в заключение отметим, что в изученных формациях вулканизм является главным, но не единственным источником кремнезема. В пользу этого может свидетельствовать развитие кремней в ряде карбонатных формаций верхней юры-неокома Западного Кавказа и Ирана, в которых вулканизм не был проявлен. Примеры эти показывают определенную роль континентального стока в стимулировании верхнеюрского кремнезема накопления Тавро-Кавказской области и сопредельных территорий.

Вулканизм и формирование обломочных пород и продуктов их преобразования. Вулканические обломочные породы развиты максимально в карбонатно-вулканогенно-обломочной формации и представлены многими гранулометрическими разновидностями - от конгломератов (с примесью валунов и глыб) до песчано-алевролитовых пород. Их формирование связано с поступлением в бассейн значительных масс вулканического материала как при непосредственном размыве вулканических

построек, так и в связи с перемещением по склонам островов вулканического пролива - грязевых потоков, склоновых брекчий и т.д. Заметим также, что наряду с окатанностью, приобретенной в бассейне или по пути к нему, округлая форма обломков может оказаться частично унаследованной от вулканического процесса, т.е. быть связанной с остыванием потока (глибовые и брекчиевые лавы, кластолавы) или характером эрупций (эксплозивно-обломочные образования). Наконец, дезинтеграция и округлость вулканического материала приобретается и при взаимодействии вулканического расплава с морской водой или карбонатными илами. Таким образом, первичная дезинтегрированность вулканических продуктов ускоряет поставку исходного материала для формирования вулканоидных обломочных пород. Дальнейшая обработка этого материала в бассейне и его захоронение также протекают при определенном участии вулканического фактора посредством воздействия на рельеф дна и островного побережья, динамику волноприбойных явлений.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Позднеюрско-неокомский этап, выделенный в мезозойской геосинклинальной истории развития Малого Кавказа по региональным данным, в свете литологических исследований получил новое содержание. Установление типизированных рядов формаций и особенностей осадкопородообразования показало многообразие факторов, какими являются литологическая специализация эпохи и климат, подводный вулканизм, характер предшествующего этапа развития. Становится очевидной стадийность развития бассейна и седиментационно-структурная зональность, выраженная существованием следующих зон.

1. В пределах обширной Сомхето-Карабахской (Сомхито-Агдамской) зоны и Кафанского блока осадкообразования имело место на фоне интенсивного вулканизма. Образованиями верхней юры-неокома, залегающим здесь на среднеюрском вулканическом основании, присущи большие мощности и площадное развитие.

- В Сомхето-Карабахской зоне проявлена вертикальная седиментационная зональность, огражающая структурные и климатические условия осадкообразования. Территориальная стадия (келловей) характеризуется накоплением преимущественно грауваккового материала, связанного с размывом вулканических толщ средней юры, при подчиненном значении древних источников сноса (Алавердский и Шамшадинский

антиклинорий, Иджеванский синклинорий). Ее устойчивое развитие было подготовлено проявлением батской фазы складчатости, с которой связано воздымание рельефа и быстрый снос обломочного материала. Воздействие синхронного вулканизма отчетливо проявлено к юго-востоку. С оксфорда развивается карбонатная седиментация, которая сопровождается диагенетической доломитизацией, достигающей максимума в кимеридже. Эти явления имели место на фоне вулканизма, продукты которого представлены главным образом базальт-андезитовой ассоциацией преимущественно известково-щелочного ряда. Вулканогенно-карбонатный парагенез, отчетливо проявлен на всем протяжении Сомхето-Карабахской зоны. Подытоживая особенности ее развития в верхней юре-неокоме, отметим, что это мелководная прибрежная зона и шельф окраинного моря с интенсивными проявлениями вулканизма. В ней сохранена литологическая специализация эпохи и по мере развития имеет место переход от морского мелководья к островным вулканическим поднятиям и постепенное разрастание вулканических суши в титоне-неокоме.

- Наряду со сходством в общих чертах с Сомхето-Карабахской зоной, Кафанскому блоку свойственна отчетливая специфика развития, выраженная в больших масштабах и разнообразии типов вулканической деятельности. Пространственная близость очагов с разным механизмом извержений приводит к смешению разнообразных по генезису вулканокластических накоплений и вместе с этим к существенному обогащению ими карбонатных илов. Показательно также временное сокращение площади мелководной карбонатной седиментации в связи с ростом вулканических островов. В целом же по таким особенностям как состав продуктов, разнообразие типов вулканических проявлений и активный характер их воздействия на седиментацию, Кабанский сегмент обнаруживает близость к современным островным дугам.

Осадочным породам верхней юры-неокома обских зон свойственен умеренный уровень постседиментационных преобразований, соответствующий главным образом начальному и редко - глубинному эпигенезу. Это связано со сравнительно небольшой мощностью вышележащих пород, выводом к поверхности в последующие эпохи отложений верхней юры-неокома в связи с ростом новообразованных поднятий. Исключение составляет полоса Зангезурского глубинного разлома, по которой породы сильно преобразованы мраморизацией, гофрировкой, тектоническим брекчированием, а заметно слабее - наложенной (структурно-контролируемой) доломитизацией.

2. Осадкообразование Базумской зоны отражает переход от сублиторели к умеренным и значительным глубинам приразломной депрессии, вероятно продолжающейся к западу в Анатолию (Турция).

Временами карбонатная седиментация испытывала телепирокластическое воздействие вулканических очагов, расположенных к востоку - в Сомхето-Карабахской зоне, и непосредственно к югу - в пределах Цахкуняцкого поднятия. Известняки Базумской зоны подверглись сильным преобразованиям, аналогичным тому, что имело место в полосе Зангеазурского разлома, но обширнее развитым по площади. Обусловлено это тем, что являясь глубоководной частью титон-неокомского бассейна, эта область в альбе-допозднеконьякском времени стала ареной офиолитообразования, а затем испытала интенсивные проявления третичного орогенеза.

3. Качественно иная седиментация имела место на юго-востоке Еревано-Ордубадской зоны, где в келлозее (и, очевидно, начале оксфорда) погружениями были охвачены сравнительно меньшие площади, чем в Сомхето-Карабахской зоне. Но главное отличие состоит в том, что маломощная хидзорут-нахичеванская юра залегает на отложениях триаса, слагающих вместе с средним-верхним палеозоем комплекс осадочных субплатформенных накоплений. Отсюда исходит кварцевый и кремнекластито-кварцевый состав терригенного компонента отложений верхней юры как результат проявления нескольких седиментационных циклов. Осадочные породы здесь характеризуются хорошей сохранностью седиментационных признаков.

4. Наряду с общими чертами заметны также особенности верхнеюрско-неокомского этапа осадко-породообразования Малого Кавказа в сравнении с другими областями Тавро-Кавказского региона. Они состоят в следующем:

- умеренном характере верхнеюрской аридизации, которая ограничилась накоплением доломитов и весьма локальным развитием гипсов. Между тем, позднеюрские галогенные и сульфатные накопления широко развиты как в непосредственной близости, так и на удалении от Малого Кавказа (Колхида, Предкавказье, а также Эльбурс);

- интенсивном проявлении вулканизма, оказавшего весьма существенное воздействие на осадко-и породообразование в Кефанском блоке и Сомхето-Карабахской зоне;

- отсутствии или, возможно, слабом развитии флиша.

5. Проведенные исследования позволили внести существенные дополнения по условиям формирования и закономерностям размещения горючих полезных ископаемых (карбонатные, кремнистое сырье и

др.) и обсудить вопросы их поисков и практического применения. Установление связи минерализации исландского шпата с зонами гипогейного раздоломичивания способствовало разработке поисковых критериев.

Опубликованные работы по теме диссертации

1. Мандалян Р.А. О силицитах из верхнеюрских отложений северо-восточной части Армянской ССР. - Изв.АН АрмССР, Науки о Земле, № 3-4, 1964, с.11-20.
2. Мандалян Р.А. Типы и особенности доломитовых пород из верхнеюрских отложений северо-восточной части Армянской ССР. - ДАН АрмССР, т.39, № 5, 1964, с.295-299.
3. Мандалян Р.А. О шаровых лавах из верхнеюрских отложений территории между речья Агстег и Ахум (соавтор Чолахян Л.С.). - ДАН АрмССР, т.38, № 3, 1964, с.169-173.
4. Мандалян Р.А. Горная кожа из доломитовой толщи верхней юры северо-восточной части Армянской ССР (соавторы Петросов И.Х., Цамерян П.П.). - ДАН АрмССР, т.41, № 3, 1965, с.171-176.
5. Мандалян Р.А. Структурно-генетические типы верхнеюрских известняков северо-восточной части Армянской ССР. - Изв.АН АрмССР, Науки о Земле, № 1-2, 1966, с.166-168.
6. Мандалян Р.А. К вопросу о доломитообразовании в вулканогенно-осадочных формациях. Реферат. - Изв.АН АрмССР, Науки о Земле, № 1, 1969, с.85-86. № 860-69. Деп.с.1-19.
7. Мандалян Р.А. Вулканизм и формирование полезных ископаемых в верхнеюрских вулканогенно-осадочных формациях Армянской ССР. - Вулканизм и формирование минеральных месторождений в Альпийской геосинклинальной зоне. Тезисы докладов III Всесоюзного вулканологического совещания. - Изд.Львовского университета, Львов, 1969, с.61-62.
8. Мандалян Р.А. О постседиментационных преобразованиях карбонатных пород из верхнеюрской вулканогенно-карбонатной формации северо-восточной части Армянской ССР. - В сб.: Материалы II Научной конференции молодых научных работников Армении, посвященной 50-летию Ленинского комсомола. - Изд.АН АрмССР, Ереван, 1969, с.340-341.
9. Мандалян Р.А. О породообразующем и фациально-палеогеографическом значении родослей из верхнеюрских отложений АрмССР. - ДАН АрмССР, т.49, № 5, 1969, с.253-256.

10. Мандалян Р.А. О своеобразном типе солитов из верхнеюрских отложений Армянской ССР. - Изв.АН АрмССР, Науки о Земле, № 4, 1970, с.94-96.
11. Мандалян Р.А. Верхнеюрская вулканогенно-карбонатная формация северо-восточной части Армянской ССР. - Изв.АН АрмССР, Науки о Земле, № 2, 1960, с.80-83.
12. Мандалян Р.А. О кальцитизации вулканитов в верхнеюрской вулканогенно-карбонатной формации северо-восточной части Армянской ССР (соавтор Чолахян Л.С.). - Зап.Армянского отделения ВМО, вып.4, 1970, с.196-198.
13. Мандалян Р.А. Основные черты литологии верхнеюрских (с нижним неокомом) вулканогенно-осадочных серий Армянской ССР. - Всесоюзный семинар по вулканогенно-осадочному литогенезу. Тезисы докладов. - Петрозаводск, 1972, с.37-38.
14. Мандалян Р.А. Верхняя юра-неоком, - В кн.: Геология Армянской ССР, т.5, Литология. - Ереван, 1974, с.117-163; 426-430.
15. Мандалян Р.А. Основные черты литологии верхнеюрских-нижнемеловых вулканогенно-осадочных формаций Армении. - В кн.: Проблемы вулканогенно-осадочного литогенеза. - Наука, М., 1974, с.47-51.
16. Мандалян Р.А. О спилитах из верхнеюрских отложений северной части Армянской ССР (соавтор Агамалян В.А.). - ДАН АрмССР, т.58, № 4, 1974, с.219-222.
17. Мандалян Р.А. Литологический очерк вулканогенно-обломочной формации верхней юры-среднего валанжина Кафанского антиклинория. - Зап.Арм.отд.ВМО, вып.6, 1974, с.133-143.
18. Мандалян Р.А. Продукты подводного вулканизма и некоторые черты вулканогенно-осадочного литогенеза верхнеюрских-нижнемеловых отложений Армении. - IV Всесоюзный семинар по вулканогенно-осадочному литогенезу. Тезисы докладов. - Южно-Сахалинск, 1974, с.155-157.
19. Мандалян Р.А. О включениях карбонатных пород в шарово-подушечных навах и их геологическом значении. - Изв.АН АрмССР, Науки о Земле, № 3, 1975, с.78-81.
20. Мандалян Р.А. Литологическая характеристика терригенной формации келловоя северо-восточной части Армянской ССР. - Изв.АН АрмССР, Науки о Земле, № 2, 1977, с.78-82.

21. Мандалян Р.А. О природе индолоидных карбонатных включений в подумечных спилитах верхней эры междуречья Ахун и Та-вух. - Изв.АН АрмССР, Науки о Земле, № 1, 1978, с.79-84.
22. Мандалян Р.А. Докомиты Иджевана и перспективы их промышленно-го использования. - Гитутян ов техника (Наука и техника, на арм.яз.), № 10, 1978, с.42-45.
23. Мандалян Р.А. Эффузивно-гнейссодеститовая ассоциация в верхне-пролом-нижнемеловом вулкано-гнейс-осадочном комплексе Ар-мянской ССР. - Изв.АН АрмССР, Науки о Земле, № 6, 1978, с.22-34.
24. Мандалян Р.А. Вулканоогенно-карбонатная формация верхней пры-мивного меза северной части Армянской ССР (литология, ос-новные черты палеоэволюции, полезные ископаемые). - В кн.: Стратиграфия и литология Армянской ССР. - Изд.АН АрмССР, Ереван, 1979, с.101-193.
25. Мандалян Р.А. Сменчатые карбонатно-эффузивные образования и их генезис (на примере верхнепримских-нижнемеловых вулкано-огенно-осадочных формаций Армянской ССР). - В кн.: Чисе-разные преобразования пород осевнического субстрата (эпигенез и нечехный метаморфизм). - М., Наука, 1981, с.156-159.
26. Мандалян Р.А. О глубоководных известняках Баумского хребта. - Изв.АН АрмССР, Науки о Земле, № 6, 1984, с.46-50.
27. Ряды формаций и палеогеография Малого Кавказа. (Соваторы А.Т. Аслаян, Г.Б.Исоян, А.А.Садоян, И.А.Сатян). - 27 Межд. геол. конгресс, Тезисы, т.9, ч.2. - М., Наука, 1984.
28. Mandalian R.A. Upper Jurassic-Neocomian formations and sedi-mentation of the Armenian SSR (Minor Caucasus). Abstr. VI Europ. Reg. Meet. Lleida, 1985, p. 266-269.
29. Мандалян Р.А. Верхнепримские подумечные чави юго-восточного Зап-тезур. (Соваторы Зарьян Р.Н., Степаян К.О.). - Изв.АН АрмССР, Науки о Земле, № 3, 1985, с.22-30.
30. Литологическая карта Армянской ССР. Масштаб - 1:600 000. Кол-лектив авторов. Редактор А.Т.Аслаян. 1985.
31. Мандалян Р.А. О верхнепримских мониторинговых гнейсах Чарф-ского антиклинария. (Соватор Шовсеян И.А.). - Уч. зап. ЕГУ, естеств. науки, № 3, 1986, с.121-124.

32. Манделаян Р.А. Седиментационная зональность и палеогеография верхней кры-неокома территории Армянской ССР (Малый Кавказ). III Семинар-школа "Геодинамика Кавказа". Тезисы докладов. - Ереван, 1986, с.59-60.
33. Манделаян Р.А. Ряды формаций фанерозоя Малого Кавказа и этапы кремненакопления. (Советоры Сетиян М.А., Авакян Т.А., Нисвянян Г.Б.). - В кн.: Происхождение и практическое использование кремнистых пород. - М., Наука, 1987, с.III - I2I.
34. Манделаян Р.А. Силициты верхнеюрско-неокомского ряда формаций. - В кн.: Кремнистые породы фанерозоя территории Армянской ССР (Малый Кавказ). - Изд.АН АрмССР, Ереван, 1987, с.35 - 37.
35. Манделаян Р.А. К вопросу о границах и внутреннем строении формаций (на примере верхней кры-неокома Малого Кавказа). X Всесоюзное литологическое совещание (тезисы докладов). Изд.АН АрмССР, Ереван, 1988, с.84-85.
36. Манделаян Р.А. Верхнеюрский-неокомский седименто- и литогенез Армении. Изд.АН АрмССР, Ереван, в печати с 1987 г. 12 п.л.

Р.А. Манделаян

В Ф 06202

заказ 13

тираж 100

Отпечатано на ротационном участке Центра научной информации и фундаментальной библиотеке АН Арм. ССР. Ереван 1, ул. Абовян 15, 5

1918