

ЕРЕВАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

На правах рукописи

Ж.О.СТЕПАНЯН

ЛИТОЛОГИЯ ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ ВУЛКАНОГЕННО-ОСАДОЧНЫХ
КОМПЛЕКСОВ ЕРЕВАНО-ОРДУБАДСКОЙ И ГОРИССКО-
КАФАНСКОЙ ЗОН МАЛОГО КАВКАЗА (АРМЯНСКАЯ ССР)

04.127 - Петрография, литология и минералогия

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

Е р е в а н
1 9 7 0

ЕРЕВАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

На правах рукописи

Ж.О. СТЕПАНЯН

ЛИТОЛОГИЯ ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ ВУЛКАНОГЕННО-ОСАДОЧНЫХ
КОМПЛЕКСОВ ЕРЕВАН-ОРДУБАДСКОЙ И ГОРИССКО-
КАФАНСКОЙ ЗОН МАЛОГО КАВКАЗА (АРМЯНСКАЯ ССР)

04.127 - Петрография, литология и минералогия

А в т о р е ф е р а т

диссертации на соискание учёной степени
кандидата геолого-минералогических наук

Е р е в а н
1 9 7 0



1225

Ереванский государственный университет направляет Вам автореферат диссертации Ж.О.Степанян на тему: "Литоология верхне-ловых вулканогенно-осадочных комплексов Еревано-Ордубадской и Горисско-Кафанской зон Малого Кавказа (Армянская ССР)", представленной на соискание учёной степени кандидата геолого-минералогических наук.

Работа выполнена в Институте геологических наук Академии наук Армянской ССР.

Научный руководитель - доктор геолого-минералогических наук И.В.ХВОРОВА.

Официальные оппоненты :

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

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

Автореферат разослан " 3 " июля 1970 г.

Защита диссертации состоится в сентябре 1970 г. на заседании Объединенного учёного совета геологического и географического факультетов **Университета.**

С диссертацией можно ознакомиться в кабинете научных работников Университета.

Ваш отзыв (в двух экземплярах, с заверенной подписью) просим прислать по адресу: г.Ереван-49, ул.Мравяна I, Ереванский государственный университет.

Учёный секретарь совета
Университета

/Г.И.Мнацаканян/

Территория Армянской ССР является благоприятным объектом для выяснения особенностей вулканогенно-осадочного литогенеза внутренних зон альпийской геосинклинали Кавказа. Однако до недавнего времени проблеме вулканогенно-осадочного седиментогенеза в большинстве работ уделялось мало внимания.

Представляемая диссертация посвящена сравнительному литологическому исследованию верхнемеловых вулканогенно-осадочных комплексов Еревано-Ордубадской и Горисско-Кафанской седиментационно-тектонических зон (Ренгартен, 1959) Армянской ССР, породы которых обнажаются и вскрыты сиважинами в пределах двух обособленных участков: междуречья Азат и Веди и среднего течения бассейна р.Воротан. Изучение вулканогенно-осадочных комплексов проводилось на основании послонного описания разрезов отложений, петрографической характеристики главных типов пород, особенностей химизма и, наконец, по соотношению вулканических и осадочных образований дана формационная типизация.

В основу диссертации легли результаты полевых исследований 1965-1968 гг. При обработке материала автором проведено изучение вещественного состава пород петрографическим (просмотрено около 750 шлифов) и иммерсионным (84 определения) методами. Кроме того, в лабораториях ИГН АН Арм.ССР выполнены химический (40 шт.), спектральный (232 шт.), рентгеноструктурный (4 шт.), термический (3 шт.) и электронно-микроскопический (4 шт.) анализы.

Диссертация состоит из предисловия, пяти глав и заключения. Общий объём диссертации - 217 машинописных страниц, в том числе 30 таблиц и 47 иллюстраций. К работе прилагаются также 2 схематические геологические карты - междуречья Азат и Веди и среднего течения бассейна р.Воротан.

Работа выполнена в ИГН АН Арм.ССР и завершена в ИИне АН СССР под общим научным руководством доктора геолого-минералогических наук И.В.Хворовой.

Глава I

ЕРЕВАНО-ОРДУБАДСКАЯ ЗОНА

I. Краткий геологический очерк

Исследуемая полоса развития верхнемеловых вулканогенно-осадочных отложений междуречья Азат и Веди расположена в пределах Еревано-Ордубадской седиментационно-тектонической зоны Малого Кавказа. В геологическом строении зоны участвуют породы докембрия - кембрия, девона, карбона, перми, триаса, мела, третичной и четвертичной систем.

Разрез верхнего мела сложен карбонатными породами турона мощностью до 300 м, терригенными отложениями нижней части нижнего коньяка - до 100 м, вулканогенно-осадочными образованиями верхней части нижнего коньяка (хосровская толща, по В.Л.Егояну) - от 30 до 1340 м, терригенными породами верхнего коньяка - до 300 м, карбонатными породами сантона - верхнего сенона - до 350 м и флишеидными отложениями дания - палеоцена - до 800 м.

Интрузивные породы района представлены преимущественно габбро и гипербазитами.

2. К изученности верхнемеловых отложений

О развитии в районе верхнемеловых отложений впервые было упомянуто в 1858 г. Г.В.Абихом. В последующем здесь проводились, главным образом, стратиграфические, палеонтологические и тектонические исследования (К.Н.Лаффенгольц, В.П.Ренгартен, А.А.Габриелян, В.Ф.Пчелинцев, А.Т.Асланян, В.Л.Егоян и др.).

Результатом исследований последнего десятилетия являются работы по региональной геологии и стратиграфии (В.Т.Акопян, П.М.Асланян, Ю.А.Мартirosян, К.М.Мкртчян, А.Р.Давтян, С.С.Сукиасян) и по литологии (В.П.Асратян, М.А.Сатиан).

3. Характеристика верхнемеловых вулканогенно-осадочных отложений

В пределах Еревано-Ордубадской зоны нижнеконьякский вулканогенно-осадочный комплекс (хосровская толща) обнажается локально: в верховье р.Веди и вскрыт скважинами в междуречье Азат и Веди.

По составу и мощности отложений среди разрезов вулканогенно-осадочной толщи выделяются три типа.

Первый тип (разрезы центральной, восточной и юго-западной

частей района) характеризуется преобладанием эффузивных образований. Латеральные изменения отложений и изменение мощностей позволяют выделить с запада на восток три подтипа. Породы первого подтипа представлены базальтами, спилитами, меньше - диабазами с редкими прослоями и линзами известняков. Верхи разреза часто сложены красно-бурыми вулканотерригенными конгломератами. Мощность толщи от 45 до 114 м.

Разрезы второго подтипа отличаются увеличением роли диабазов, присутствием линз яшм наряду с линзами известняков, отсутствием вулканотерригенных конгломератов и, главное, большей мощностью, достигающей 218 м.

Третий подтип, как и предыдущий, сложен в основном диабазами и базальтами, но при заметном увеличении прослоев и линз известняков и яшм. Весьма характерно присутствие пачек пелитовых аповитрических туфов и туффитов. Мощность толщи 420-450 м.

К разрезу второго типа относятся локально развитые отложения (юго-западнее развалин сел. Агасалу). Эти разрезы резко отличаются от первого типа широким развитием вулканотерригенных пород. Мощность толщи не превышает 30 м.

К разрезу третьего типа принадлежат отложения толщи, вскрытые скважинами № I - Карабахлар и № I - Чатма. Этот тип разреза характеризуется пестротой состава и значительными мощностями. Здесь доминируют пирокластические, вулканогенно-осадочные (обломочные) и эффузивные породы. Мощность толщи в скважине № I - Карабахлар равна 600 м, а неполная мощность в скважине № I - Чатма 1340 м.

4. Типы пород

I. Эффузивные породы представлены разностями основного состава: базальтами, спилитами и диабазами. Принадлежат они к нормальному и пересыщенному Al рядам. Характерной особенностью эффузивов является несколько повышенное содержание щелочей при преобладании Na_2O над K_2O .

II. Пирокластические и вулканогенно-осадочные (обломочные) породы. Систематика и номенклатура этих пород проводится в соответствии с "Классификацией вулканогенных обломочных горных пород", предложенной в 1962 г. комиссией Первого Всесоюзного вулканологического совещания, с учётом результатов обсуждения классификации и номенклатуры вулканогенно-осадочных пород на семинаре литологов,

состоявшемся в 1968 г. в г.Тбилиси.

1. Пирокластические породы. Туфы по составу андезито-базальтовые, реже андезитовые. Среди них выделяются: гиалокластические (шлаковые) и состоящие из смеси в разных соотношениях литокластов, кристаллов и витрического материала.

Гиалокластические туфы состоят из обтекаемых аповитрических пористых обломков размером от 0,2 мм до 1-1,5 см. Образованы обломки желтовато-зеленым или желтовато-бурым неравномерно пигментированным хлоритизированным вулканическим стеклом. В них нередко присутствуют микролиты плагиоклаза. Иногда встречается непрозрачное бурое базальтовое стекло. Кластический материал скрепляется карбонатом, реже хлоритом. Часто связующая масса сильно окрашена гематитом. Участками фрагменты плотно примыкают друг к другу. Химический состав этих туфов характеризуется высоким содержанием MgO - 8,04-8,91%, Fe_2O_3 - 8,69-9,360, TiO_2 - 2,50-2,64% и пониженным SiO_2 - 35,97 - 42,62%.

Туфы, состоящие из смеси литокластов, кристаллов и витрического материала, по размеру обломков подразделяются на псаммитовые (0,10-2,0 мм), крупноалевритовые (0,05-0,10 мм), мелкоалевритовые (0,01-0,05 мм) и пелитовые (< 0,01 мм).

Псаммитовые и алевритовые туфы образованы витрокластами, кристаллами и литокластами в различных соотношениях.

Витрокласты представлены девитрифицированными в разной степени вулканическими стеклами, сохранившими причудливую форму; кристаллы - неправильно-оскольчатые, сглаженно-угловатые плагиоклазами (андезин, меньше лабрадор) и пироксенами; литокласты - обтекаемыми диабазами, спилитами, вариолитами и в незначительном количестве резургентными и аксидентальными образованиями, среди которых присутствуют обломки дробленых жильных пород, пелитовых туфов и яшм. Связующего материала в туфах мало, за исключением мелкоалевритовых, в которых его содержание достигает 30%. Между обломками отмечаются хлорит, цеолиты, возникающие, по-видимому, при изменении тонкого витрического материала. Часто фрагменты соприкасаются, порой внедряясь друг в друга.

Пелитовые туфы - продукт постседиментацион-

ного преобразования в основном тонкого витрического материала. Состоят они из микро- и тонкозернистого агрегата - цеолитизированного или хлоритизированного, неравномерно пропитанного гематитом вулканического стекла, контуры которого улавливаются в отдельных шлифах при большом увеличении. Часто эти туфы "загрязнены" глинистыми частицами, развившимися, по-видимому, по тонкому пеплу. В небольшом количестве и непостоянно присутствуют кристаллокласты, представленные алевритовыми угловатыми и остроугольными плагиоклазами.

Туфы, и особенно гиаокластические, геохимически характеризуются присутствием той же ассоциации микроэлементов (Sr, Ni, Co, Mn, Ti, V, Cu, Pb, Zn, Ga, Zr, Li, Be, Sr, Ba), что и вулканициты. Но в то же время в них повышены концентрации Ga, Li, нередко Be и понижены содержания Sr, Ni, Co, Mn.

2. Туффиты - это образования, состоящие из смеси пирокластического (> 50%) и осадочного материала и относящиеся, таким образом, к ортотуффитам. По гранулометрии выделяются туффиты псаммитовые (0,10-2,0 мм), алевритовые (0,01-0,10 мм) и пелитовые (< 0,01 мм).

В туффитах псаммитовых и алевритовых пирокластический материал представлен бурыми и бесцветными, нередко цеолитизированными, витрокластами, плагиоклазами, пироксенами и частично обломками пород (базальты, диабазы, спилиты, вариолиты). Осадочная составляющая характеризуется специфическим составом. Она представлена обломками вулканотерригенных пород, образующихся в результате эрозии вулканических построек. Среди литокластов не исключается примесь резургентного материала (продукты дробления при вулканическом взрыве пород предыдущих извержений). Однако, отличить его от вулканотерригенного нельзя. Несомненным осадочным компонентом являются остатки диатомовых и встречающиеся иногда раковинки радиолярий. Связующей массы обычно мало, хотя в отдельных слоях количество её достигает 20-30%. Образована она глинистым веществом и новообразованиями хлорита. Участками развит кальцитовый цемент.

К пелитовым относятся кремнистые туффиты, состоящие из тонкообломочного пеплового (преимущественно витрического) материала и тонкокристаллического кварца. Нередко в этих туффитах отмечается мелкоалевритовая пиро-

кластике, представленная обломками кристаллов плагиоклазов и зернами рудных минералов. Собственно осадочный компонент - это остатки радиолярий.

В туффитах, в частности кремнистых, намечается чёткая корреляция между марганцем и кальцием; с повышением содержания кальция растёт количество марганца.

3. Вулканотерригенные породы, возникшие в результате разрушения вулканических образований, синхронных (в геологическом смысле) седиментации, включают в себя вулканотерригенные конгломераты (размер обломков больше 1-2 см) и песчаники (0,5 - 2,0 мм).

Вулканотерригенные конгломераты сложены обломками андезитов-базальтов, базальтов, диабазов, спилитов, меньше - вариолитов. Присутствуют также туфы, яшмы и изредка микрзернистые известняки. Размер обломков от 1-2 до 50-60 см, но преобладают фрагменты в 5-10 см. Степень окатанности их различная, в основном они окатаны, но есть плохо окатанные и угловатые обломки. Цементирующая масса представлена средне- и крупнопесчаным материалом, а на некоторых участках она имеет алевитисто-железисто-кремнистый состав.

Вулканотерригенные песчаники состоят из окатанных и сортированных обломков эффузивных пород основного и среднего составов размером 0,5 - 2 мм. Почти постоянно присутствует примесь зерен бурого непрозрачного вулканического стекла, туфов, реже - яшм и известняков.

Связующая масса либо отсутствует и обломки плотно примыкают друг к другу, либо она очень скудная и представлена вторичным хлоритовым агрегатом.

Геохимическая особенность вулканотерригенных песчаников состоит в повышенном содержании (в сравнении с туфами) Sr, Ni, V, Cu, Li, Sr и пониженном - Zn и Ga.

3. Осадочные породы представлены кремнистыми и карбонатными породами.

Кремнистые породы включают в себя яшмы и глинисто-кремнистые образования - глинистые яшмы.

Яшмы - это высококремнистые породы (SiO₂ 85-90%) с незначительной алюмосиликатной примесью (0,16-3,79%). Состоят они из микро- и криптокристаллического кварца и тонкораспыленного гематита (в бурых разностях). Иногда присутствуют зерна

алевритовой размерности, представленные кварцем, либо плагио -
клазом. Яшмы, как светлые, так и бурые, богаты остатками ради -
олярий. Порода содержит повышенные концентрации (в сравнении с
кларковыми) V, Cu, Zn, Li и кларковые - Cr, Ni,
Co, Be.

Глинистые яшмы характеризуются высоким со -
держанием глинозёма (до II,47 %). Сложены они глинисто-крем -
нистой тонкодисперсной массой. Глинистая примесь представлена
гидрослюдой диоктаэдрической и триоктаэдрической фаз (по данным
рентгеноструктурного, термического и электронно-микроскопичес -
кого анализов). По сравнению с чистыми яшмами в глинистых остат -
ках радиолярий значительно меньше.

С примесью глинистого вещества связано, по-видимому, воз -
растание кларковых и превышающих кларковые концентрации Cr,
Ni, Co, Mn, Ti, Ga, Zr, Be, Ba.

Карбонатные породы представлены мик -
розернистыми и кремнистыми извест -
няками. Первые состоят из микрозернистого кальцита с
примесью раковин мелких фораминифер и неопределимого органоген -
ного детрита. Кремнистые известняки состоят из микрозернистого
кальцита и микрокристаллического кремнезёма. Кремнезём распре -
делен неравномерно: то образует скопления, то рассеян в кальци -
товой массе. Органические остатки в этих известняках представ -
лены, главным образом, фораминиферами, реже - радиоляриями.

Сопоставление концентраций микроэлементов в микрозернистых
и кремнистых известняках показало, что в кремнистых известня -
ках по сравнению с микрозернистыми повышена частота встречае -
мости кларковых и превышающих кларковые значения V, Zn, Sr, Ba.

Глава II

ГОРИССКО-КАФАНСКАЯ ЗОНА

I. Краткий геологический очерк

Рассматриваемые верхнемеловые вулканогенно-осадочные отло -
жения среднего течения р.Воротан входят в состав Горисско-Ка -
фанской седиментационно-тектонической зоны Малого Кавказа. В
геологическом строении зоны участвуют породы докембрия - ниж -
него палеозоя, девона, перми, третичной и четвертичной систем.

Комплекс верхнемеловых отложений, названный нами воротан -
ским, представлен вулканогенными, пирокластическими, вулканоген -

но-осадочными (обломочными) и осадочными образованиями верхнего турона - нижнего коньяка, верхнего коньяка и сантона.

Среди интрузивных пород развиты разности основного, среднего и кислого составов.

2. К изученности верхнемеловых отложений

Изучение верхнемеловых отложений в пределах исследованной территории началось во второй половине XIX века (Г.В.Абих, Г.Г.Цулукидзе, Г.Б.Халатов и др.). Новый этап планомерных исследований связан с установлением Советской власти в Армении. Основное внимание в эти годы уделяется вопросам стратиграфии, тектоники и палеонтологии (К.Н.Паффенгольц, А.Л.Додин, В.П.Ренгартен). Геологические исследования последующих лет дали обширный материал по стратиграфии и тектонике (С.С.Мкртчян, Г.Т.Тер-Месропян, П.Л.Епремян, В.Т.Акопян).

3. Характеристика верхнемеловых вулканогенно-осадочных отложений

В Горисско-Кафанской зоне породы воротанского комплекса выходят на поверхность в среднем течении бассейна р.Воротан полосой близмеридионального простирания (район сел.Татев и Сваранц). В разрезе верхнего мела выделяются отложения следующих ярусов (Акопян, 1962): 1) верхний турон - нижний коньяк, 2) верхний коньяк и 3) сантон.

Верхний турон - нижний коньяк. Татевская свита. Характеризуется латеральными изменениями состава отложений. Наиболее типичное строение свита имеет на водоразделе рек Караунцет и Татев. Сложена вулканическими брекчиями, местами с потоками (до 35 м) базальтов, полимиктовыми песчаниками и органогенно-детритовыми известняками. Мощность свиты от 115 м (неполная) до 325 м.

Верхний коньяк. Сваранцкая свита. Отложения этой свиты согласно залегают на породах татевской свиты. В её составе принимают участие вулканотерригенные брекчии и конгломераты, а также полимиктовые песчаники, алевролиты и брекчии. Подчиненную роль играют туфы андезитового состава. В некоторых местах среди отложений свиты развиты клинья хлорит-серицит-кварцевых сланцев. Мощность свиты около 350 м.

Сантон. Сраберд - такцарская свита. На сваранцкую свиту согласно, с постепенным переходом налегают образования сраберд-

такцарской свиты. Представлена она андезитом-базальтами, андезитами, вулканическими брекчиями. Туфы и туффиты имеют подчиненное положение. На одних участках (г.г.Квасар, Сраберд) преобладают вулканические брекчи, а на других (верховье р.Аган - дзугет, г.Таксар) - эффузивы. Значительно меняется строение свиты к югу, в разрезе скважины, вскрывшей туфы и туффиты сантона на южном склоне г.Сраберд. Мощность свиты от 148 м (неполная) до 270-300 м.

4. Типы пород

I. Эффузивные породы представлены андезитами и андезитом-базальтами. Подчиненную роль играют базальты и диабазы. Состав эффузивов приближается к средним составам соответствующих пород, по Р.Дэли, несколько отличаясь от эталонных, что обусловлено проявлением вторичных процессов (альбитизация, хлоритизация и др.).

II. Пирокластические и вулканогенно-осадочные (обломочные) породы.

I. Пирокластические породы включают в себя вулканические брекчи и туфы.

Вулканические брекчи имеют наибольшее распространение в разрезе сраберд - такцарской свиты, меньше они развиты среди отложений татовской свиты.

Порода представляет собой несортированную массивную брекчию, состоящую из остроугольных и угловато-обтекаемых обломков (от 3-7 см до 0,5 м) андезитов, андезито-базальтов, реже базальтов и диабазов. Изредка встречаются фрагменты андезито-дацитов, в небольшом количестве присутствуют обломки жильных пород, туффитов и известняков. Цементирующая масса скудная, образована она грубым литокластическим туфом андезитового, андезито-базальтового состава.

Туфы развиты в некоторых разрезах сраберд-такцарской свиты (жнй склон г.Сраберд, скважина № 3). Пропластки туфов присутствуют также в сваранцской свите. Состав преимущественно андезитовый, реже андезито-базальтовый и андезито-дацитовый. Среди них выделяются туфы псаммитовые, алевроитовые и пелитовые.

Псаммитовые и алевроитовые туфы состоят из смеси литокластов, кристаллов и витрокластов в разных соотношениях. Преобладают кристалло-витро-литокластические

туфы. Литокластический компонент состоит из обтекаемых или вогнуто-угловатых обломков андезитов - плагиоклазовых, пироксеновых, реже роговообманковых. Спорадически встречаются обломки шлака. Витрический материал представлен сохранившимися причудливую форму осколками бесцветного вулканического стекла, нередко раскристаллизованного в хлоритовый и гидрослюдистый агрегаты. Кристаллическая фракция образована остроугольными осколками преимущественно плагиоклеза, альбитизированного по краям и трещинам, и авгита. Присутствуют также рудные минералы: магнетит, ильменит и пирит. Связующая масса скудная (12-15 % породы) и состоит из хлорита, хлорито-эпидотово-цеолитовой, в некоторых случаях глинистой массы, развивающейся по тонкому пеплу.

Пелитовые туфы слагаются микро- и криптокристаллической полиминеральной массой. В некоторых образцах при большом увеличении распознается реликтовая пепловая структура. По всей вероятности, первоначально эти породы состояли в основном из тонкого пепла. При постседиментационном изменении произошло минеральное преобразование пород. В зависимости от развития тех или иных новообразованных минералов среди этих туфов выделяются следующие разновидности: полевошпатово-пренитово-хлоритово-эпидотовая, кварцево-хлоритово-полевошпатовая и глинизированная.

Во всех разновидностях пелитовых туфов имеется, очевидно, и некоторое количество осадочной примеси, которая не отличается от основной массы. Несомненной осадочной составляющей являются редкие остатки фораминифер плохой сохранности.

Туфы и эффузивные породы воротанского комплекса характеризуются идентичным спектром микроэлементов. В то же время в них отмечаются повышенные концентрации Ti, Mn, V, иногда Li и Sr. Одновременно понижены содержания Cr, Ni, Co, Be. В пелитовых туфах несколько возрастают содержания Cr, Ni, Co, Cu, Pb, Zn, Ga, Zr, что связано, по-видимому, с образованием сорбционных пленок на поверхности тонких пепловых частиц.

2. Туффиты характерны для отложений сраберд-такцарской свиты. Относятся они к категории ортотуффитов (содержание пирокластического материала более, а осадочного - менее 50%). По размеру преобладающей части обломочного материала выделены псаммитовые, алевроитовые и пелитовые туффиты.

В псаммитовых и алевроитовых туф-

фитах пирокластический материал имеет андезитовый состав и представлен фрагментами вулканического стекла и обломками пород андезитовой и пилотакситовой структур. Сюда же относятся присутствующие в переменном количестве плагиоклазы. К осадочному компоненту отнесены обломки пород, отличающиеся от пирокластических характером изменения, а иногда и составом. Обломочный материал погружен в хлоритово-глинистую, участками в кальцитовую, связующую массу.

В группу пелитовых входят известковые туффиты. Главным породообразующим компонентом является тонкий пепел, замещенный тончайшим полиминеральным агрегатом, в котором много глинистого вещества. Осадочный материал представлен неравномерно распределенным микрозернистым кальцитом. Иногда существенную часть последнего составляет органогенный детрит.

Поведение микроэлементов в туффитах подчеркивает их геохимическое сходство с туфами. Вместе с тем для туффитов показателен рост частоты встречаемости высоких интервалов содержания Sr и Li. Для пелитовых (известковых) туффитов по сравнению с туффитами псаммитовой и алевритовой размерностей характерно уменьшение содержания Sr.

3. Вулканотерригенные породы, представленные брекчиями и конгломератами, развиты только среди отложений сваранцкой свиты.

Вулканотерригенные брекчии сложены угловатыми обломками главным образом эффузивных пород андезитового и андезито-базальтового состава. Подчиненную роль играют фрагменты туфов и известняков. Размер обломков от 8-10 до 35-45 см. Связующая масса составляет 25-30% породы и представлена кальцитом или известковистым песчаником.

Вулканотерригенные конгломераты по сравнению с брекчиями более полимиктовы. Они состоят из округлых и плохо окатанных обломков андезитов, андезито-базальтов, иногда андезито-дацитов, и их туфов. В них встречаются также обломки туффитов, известняков и в небольшом количестве органогенный детрит. Размер обломков от 2-3 до 15-20 см. Цемент обильный (30-40%), образован глинистым веществом, либо кальцитом.

Ш. Осадочные породы представлены терригенными и карбонатными образованиями.

Терригенные породы характерны для сванцовой свиты и имеют небольшое развитие среди отложений татевской свиты.

Брекчии и конгломераты - это плохо сортированные породы с преобладающим размером обломков в 3-10 см, вместе с которыми присутствуют мелкие гальки и небольшие валуны. Состав обломков разнообразный: особенно много андезитов, но обильны также туфы, туффиты, известняки и песчаники. Цемент песчаный и кальцитовый.

Песчаники преимущественно среднезернистые. Слагаются они плагиоклазами и обломками пород с примесью кварца, биотита и вулканического стекла. Одной из специфических черт песчаников является отсутствие в них пироксенов и амфиболов. Обломки сцементированы глинистым, глинисто-железистым материалом, иногда кальцитом.

Алевриты, как и песчаники, характеризуются разнообразным составом зерен, но обломков пород здесь намного меньше и преобладают плагиоклазы. Цемент гидрослюдисто-хлоритовый.

Карбонатные породы сосредоточены главным образом в татевской свите. Редкие их прослои отмечены среди отложений сраберд-такцарской свиты.

Среди карбонатных пород присутствуют микрозернистые, шламово-микрозернистые и органично-детритовые известняки.

Глава III

ЭПИГЕНЕТИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ

В породах хосровского и воротанского комплексов интенсивно проявились вторичные изменения, заметно отразившиеся на их облике, минеральном составе и структурных особенностях. Наиболее характерны следующие процессы.

Девитрификация. Преобразования, связанные с процессами девитрификации, проявляются в туфах, туффитах и других породах, содержащих вулканическое стекло в качестве примеси. Девитрификация сопровождается несколькими самостоятельными процессами минералообразования, а именно цеолитизацией, анальцимитизацией, хлоритизацией, альбитизацией, глинизацией, окремнением.

Цеолитизация и анальцимитизация - процессы свойственные, главным образом, отложениями хосровского комплекса. Происходят они

в следующих вариантах: 1) замещение фрагментов вулканического стекла и 2) формирование цеолитов и анальцима (иногда вместе с кальцитом) в пустотках и прожилках. По данным оптического и рентгеноструктурного анализов, цеолитизация сопровождается образованием морденита.

Хлоритизация протекает в разных формах: 1) замещение витрокластов (нередко одновременно с цеолитами или альбитом); 2) формирование крустификационных структур; 3) выполнение интерстиций между обломками и 4) развитие по плагиоклазам и пироксенам.

Альбитизация проявляется в образовании микрокристаллических агрегатов, а иногда сплошных масс альбита с подчиненной примесью других минералов (хлорит, кварц).

Глинизацией охвачены преимущественно породы воротанского комплекса. Этот процесс сопровождается образованием тонкочешуйчатой глинистой массы, по-видимому, монтмориллонитового состава. Петрографический анализ показал, что глинистые минералы развиваются по тонкому пеплу (видны реликты пепловой структуры). Различаются две формы глинизации: 1) замещение тонкой стекловатой пирокластики вплоть до полного её исчезновения и 2) формирование глинистых минералов в интерстициях между фрагментами крупнообломочных туфов и вулканогенных пород.

Окремнение обычно сопровождает хлоритизацию и альбитизацию. Этот процесс проявляется в появлении агрегатов микрозернистого кварца (или халцедона), рассеянного среди хлорит-альбитовой массы.

А л ь б и т и з а ц и я. Кроме альбитизации, связанной с девитрификацией пеплов, установлена альбитизация (деаортизация) плагиоклазов. Для изученных пород характерны следующие типы деаортизации: а) полное замещение плагиоклазов альбитом и б) альбитизация только периферической части кристаллов.

К а л ь ц и т и з а ц и я. В большинстве случаев формирования кальцита происходит за счёт карбоната кальция, привнесённого в породы циркулирующими растворами. О перемещении растворов, отлагающих кальцит, свидетельствует система секущих, разветвленных трещинок. Своёобразно протекает кальцитизация в пелитовых туффитах. Наложённые эпигенетические изменения в них почти полностью затушевали диагенетические процессы, к числу которых относятся пятнистые выделения кальцита. Вполне вероятно, что в подобных случаях происходит диагенетическое перераспре-

деление седиментационного карбоната кальция. Другой формой кальцитизации является выполнение пор и пустот, а также замещение минералов. Степень замещения различна: отмечаются всевозможные переходы от начальной стадии "разведания" зерна до образования псевдоморфоз.

Структурные преобразования пород. Эпигенетические структурные изменения проявились в основном в псаммитовых и крупноалевритовых туфах и вулканотерригенных породах. Эти изменения сказались в наличии конформных структур.

Исследования последних двух десятилетий показали, что эпигенетические преобразования пород протекают стадийно и длительно. Каждая стадия характеризуется определенным составом новообразованных минералов. Эпигенетическая зональность в разрезе вулканогенно-осадочных отложений впервые установлена Д.С. Кумсом (Сомбс, 1954) на примере триасовых вулканогенных и граувакковых пород Новой Зеландии. Сравнение характера изменения пород хосровского вулканогенно-осадочного комплекса с породами Новой Зеландии приводит к выводу о том, что широкое развитие цеолитов (морденита) и анальцима в изученных нами отложениях — показатель их формирования на стадии регионального эпигенеза. Наряду с этим наличие в породах неизмененных основных плагиоклазов, слабое развитие структур типа конформных говорит о незавершенности стадии глубинного эпигенеза. В то же время среди верхнемеловых пирокластических и вулканогенно-осадочных (обломочных) отложений широко развита хлоритизация, а в эффузивах также альбитизация и эпидотизация. Это указывает на то, что названные процессы могут происходить не только в метанезе, но и на ранних стадиях эпигенеза.

Характер постседиментационных минералов в отложениях воротанского комплекса, отсутствие типичных бластических структур, слабое развитие структур растворения свидетельствуют о том, что процессами метанеза они не затронуты и что если даже для комплекса характерен метаморфизм, то только лишь в самой ранней его стадии.

Глава IV КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ О ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

С каждым из изученных вулканогенно-осадочных комплексов связан ряд металлических и неметаллических полезных ископаемых. С

хосровским комплексом ассоциируются яшмы, образующие линзы среди вулканогенно-осадочных образований. Максимальные количества их сконцентрированы в бассейне р. Косуз и у развалин сел. Армик. Горизонты яшм обнаружены также скважинами в междуречье Азат и Веди. Источником кремнезёма была вулканическая деятельность. Вынос его осуществлялся подводными эксгалациями и гидротермами, которые сопровождали трещинные излияния основных лав. По-видимому, наиболее удобные условия для разгрузки терм были в зоне грабенвидных депрессий (каковыми являются участки развития яшм), где и создавалась благоприятная обстановка для накопления как путём химического выпадения вещества, так и биогенно (расцвет радиолярий).

1225 /
Пространственно к хосровской толще в среднем течении р. Веди приурочено медно-полиметаллическое оруденение. Участок рудопроявления сложен вулканогенно-осадочными отложениями и порфиридными их интрузивными породами. Рудные тела, образующие линзы, гнезда, прожилки, состоят из халькопирита, пирита, малахита, рессе кобеллина, борнита, азурита, галенита, сфалерита. На современной этапе изученности исследователи рудопроявления (А.А. Асатрян и А.И. Арутюнян) связывают его образование с интрузивной деятельностью, сопровождающейся выносом большого количества летучих.

В вулканогенно-осадочных породах сантона воротанского комплекса в окрестностях сел. Сваранц геологами Арм. ИВ С.Р. Машуряном и Р.Х. Мелконяном выявлено рудопроявление марганца. Марганцевые руды подстилаются основными эффузивами и перекрываются туффидами. Рудная залежь имеет форму мелких линз средней мощностью 1-2 м. Главные минералы руд - это браунит и родонит, участками представлены вторично окисленными разностями: псиломеланом и пиролюзитом. Среднее содержание MnO 40,4% при 2,07% Fe₂O₃. Генезис месторождения вулканогенно-осадочный. Предположительными источниками марганца являются поствулканические эксгалации и гидротермы.

Глава V

ФОРМАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ ВУЛКАНОГЕННО-ОСАДОЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Верхнемеловым вулканогенно-осадочным отложениям (хосровская толща) Ереванско-Ордубадской зоны свойствен парагенезис пород (песчаники, диабазы, сланцы, туфы, туффиты, яшмы, известняки), поз-



воляющий условно отнести их к типу кремнисто-вулканогенных (яшмово-спилит-диабазовых) формаций. В ряду морских вулканогенно-осадочных формаций изучаемая формация занимает промежуточное положение между вулканогенно-кремнистым и вулканогенно-известняковыми типами, несколько более приближаясь к вулканогенно-кремнистой группе, в которой кремнистые породы представлены яшмами. Большинство слагающих формацию пород генетически связаны между собой единым вулканическим источником вещества. Рассматриваемая вулканогенно-осадочная формация отличается составом, строением, происхождением слагающих её пород как от подстилающих (нижняя часть нижнего коньяка), так и от перекрывающих верхнеконьякских отложений, сложенных в обоих случаях терригенными толщами. Чётко оконтуривается вулканогенно-осадочная формация (хосровская толща) и среди окружающих её одновозрастных образований, представленных собственно осадочными отложениями. Вулканогенно-осадочная формация, а также интрузивы габбро и гипербазитов, которые она вмещает, относится к Приараксинскому (Вединскому) офиолитовому поясу. Последний в свете новых данных (Сатиан, Степанян, Чолахян, 1968) продолжается на запад и смыкается вдоль долины р. Аракс с офиолитами района гор. Кагъзман.

Рассматриваемая формация обнаруживает черты сходства с вулканогенно-осадочными толщами офиолитовых серий, например, с триасово-юрской формацией северо-западной Сирии (Казьмин, Кулаков, 1965), с верхнемеловой формацией Анатолии (Holzer, Colin, 1957) и со спилито-яшмовой формацией триаса-баррема Эллиид (Обуэн, 1967). Сопоставляется она также с карамалыташской формацией Эйфеля Южного Урала (Хворова, Ильинская, 1963), с вулканогенно-осадочным комплексом ордовика Южного Урала и Северных Пуртодзар (Гаврилов, 1967), с францисканской формацией верхней юры - верхнего мела Калифорнии (Хворова, 1968). При сравнении этих формаций с кремнисто-вулканогенной (хосровской) вырисовываются и некоторые отличия. Одно из них заключается в различии соотношений слагающих пород. Другое, весьма существенное отличие в отсутствии марганцовых руд. Последние почти всегда являются обязательным членом вулканогенно-яшмовых формаций и ассоциируются с кремнистыми породами.

Характерная для верхнемелового воротанского комплекса Горисско-Кафанской зоны ассоциация пород (вулканические, пирокластические, вулканогенно-осадочные (обломочные) и осадочные)

приближает его в ряду морских вулканогенно-осадочных формаций к группе формаций с преобладанием вулканогенных механических осадков. Между основными типами пород формации по источнику материала намечается преемственность и генетическая связь. Однако, характер источника вещества в течение отдельных стратиграфических интервалов менялся. На этом основании внутри верхнемеловой вулканогенно-обломочной формации выделяются три подформации: 1. Татевская вулканогенно-обломочная с известняками; 2. Сваранцская терригенная и 3. Сраберд-такцарская вулканогенно-обломочная. Изученная формация отделена перерывами от подстилающих нижнемеловых и перекрывающих плиоценовых вулканогенно-обломочных образований. Она выделяется среди развитых на территории Гориско-Кафанской зоны возрастных аналогов, характеризующихся, за исключением нижнего сантона, почти полным отсутствием вулканических продуктов. В общих чертах рассматриваемую вулканогенно-обломочную формацию можно сравнить с верхнемеловой вулканогенно-осадочной формацией Северной Армении (Сатиан, 1960), с верхнемеловой осадочно-вулканогенной формацией северо-восточного склона Малого Кавказа (Акаева, 1964), со среднеюрской порфиритовой серией Закавказья (Дзоценидзе, 1948) и со среднеэоценовой андезитобазальтовой формацией Аджаро-Триалетской складчатой системы (Гамкрелидзе, 1965). Для всех этих формаций характерно обилие пирокластических и вулканогенно-осадочных (обломочных) пород. Сближает их также состав продуктов вулканической деятельности (андезитобазальтовый, андезитовый). Несколько отличается в этом отношении вулканогенно-осадочная формация Северной Армении, где состав вулкаников колеблется от базальтового до липаритового. Сравнимые формации, за исключением верхнемеловой формации северо-восточного склона Малого Кавказа, рождают присутствие терригенного материала. В то же время верхнемеловые и среднеэоценовые формации содержат карбонатные породы, тогда как в среднеюрской их нет. Примечателен тот факт, что в верхнемеловых формациях отмечается марганцевая минерализация.

Сравнение двух изученных нами верхнемеловых формаций позволяет говорить о следующих их отличиях.

Изученные хосровский и воротанский комплексы - две самостоятельные формации, относящиеся к разным группам морских вулканогенно-осадочных формаций. Хосровский комплекс относится к группе кремнисто-вулканогенных формаций, а воротанский комплекс яв-

ляется типичным представителем группы вулканогенно-обломочной.

Эффузивные породы обеих формаций по составу различны. В кремнисто-вулканогенной (хосровской) формации преимущественное развитие имеют базальты, диабазы и спилиты, а в вулканогенно-обломочной (воротанской) доминируют андезито-базальты, андезиты.

Пирокластические и вулканогенно-осадочные (обломочные) породы сравниваемых формаций отличны. В кремнисто-вулканогенной формации прежде всего эти породы играют подчиненную роль. По составу они андезито-базальтовые, реже андезитовые. Пирокластические породы кремнисто-вулканогенной формации представлены главным образом туфами алевритовой и псаммитовой размерностей. В вулканогенно-обломочной формации пирокластические и вулканогенно-осадочные (обломочные) породы преобладают. Состав их андезитовый, меньше андезито-дацитовый и андезито-базальтовый. Здесь развиты пирокластические породы от грубых разностей (вулканические брекчии) до самых тонких (пелитовые туфы). Туффиты в обеих формациях представлены алевро-псаммитовыми разностями. Но в кремнисто-вулканогенной (хосровской) формации политовые туффиты, несмотря на основной характер вулканизма, кремнистые, а в вулканогенно-обломочной (воротанской) формации они известковые.

Вулканотерригенные породы присутствуют в обеих формациях. Но в кремнисто-вулканогенной некоторые разрезы целиком слагаются этими породами, а в вулканогенно-обломочной они развиты только в основании сваранцкой подформации.

Обе формации содержат собственно осадочный материал. Но в кремнисто-вулканогенной распространены кремнистые породы и известняки, а в вулканогенно-обломочной — терригенные и карбонатные породы.

Основные породы кремнисто-вулканогенной формации — это эффузивные, пирокластические и вулканогенно-осадочные (обломочные), второстепенные — яшмы и известняки. Для вулканогенно-обломочной формации главными породами является пирокластические и вулканогенно-осадочные (обломочные), второстепенные состоит из терригенных и карбонатных образований.

Породы изученных формаций подверглись эпигенетической переработке. Но в кремнисто-вулканогенной формации господствуют цеолитизация, хлоритизация, альбитизация, окремнение, а для вулканогенно-обломочной формации характерны глинизация, альбитизация, кальцитизация.

Сравниваемые формации имеют различный стратиграфический объём. Кремнисто-вулканогенная формация охватывает образования верхней части нижнего коньяка, а вулканогенно-обломочная — от верхнего турона до сантона. Различны и мощности формаций: мощность первой от 30 до 1340 м, а второй равна 900—950 м.

Условия осадконакопления в обоих случаях были морскими, но характер вулканизма был разным. В Еревано-Ордубадской зоне преобладали трещинные излияния. Немногочисленные же выбросы пирокластического материала связаны с эксплозивной деятельностью вулканов, воздымавшихся, очевидно, в виде островных поднятий. В этапы затишья вулканизма получала развитие хемогенно-биогеенная седиментация. В Горисско-Кафанской зоне вулканическая деятельность носила преимущественно эксплозивный характер. Взрывы, поставлявшие пирокластический материал, иногда сопровождались излияниями лав. Обилие вулканокластики подавляло хемогенно-биогеенную седиментацию.

Кремнисто-вулканогенная и вулканогенно-обломочная формации являются образованиями разных седиментационно-тектонических зон, каждой из которых присущи особенности строения и развития.

З а к л ю ч е н и е

Проведенное литологическое исследование двух верхнемеловых вулканогенно-осадочных формаций позволяет сделать следующие выводы :

1. Отличительной чертой позднемелового литогенеза на территории Еревано-Ордубадской и Горисско-Кафанской седиментационно-тектонических зон является влияние вулканизма на осадконакопление.

2. В Еревано-Ордубадской зоне вулканизм, давший начало породам кремнисто-вулканогенной (хосровской) формации, проявился во второй половине раннего коньяка. В Горисско-Кафанской зоне вулканическая деятельность, под влиянием которой формировалась вулканогенно-обломочная (воротанская) формация, характеризуется несколько более ранним началом. Активизировавшись в позднем туроне — раннем коньяке, вулканизм затух в позднем коньяке и вновь вспыхнул в сантоне.

3. Вулканизм оказал большое влияние на седиментацию. Кремнисто-вулканогенная формация представляет собой сложное сопряжение лав, пирокластических и вулканогенно-осадочных (обломоч-

ных) пород с кремнистыми и карбонатными отложениями. Вулканогенно-обломочная формация состоит преимущественно из пирокластических и вулканогенно-осадочных (обломочных) пород в сочетании с терригенными и карбонатными пачками.

4. Специфика отложений кремнисто-вулканогенной (хосровской) и вулканогенно-обломочной (воротанской) формаций заключается в широком распространении таких постседиментационных преобразований, как девитрификация, альбитизация, кальцитизация и т.д.

5. Изученные вулканогенно-осадочные формации характеризуются своеобразием минерализации (яшмы, марганец), что обусловлено спецификой вулканизма. Концентрации как яшм, так и марганцевых руд представляют собой хомогенные образования, связанные с поствулканической деятельностью.

Список опубликованных работ
по теме диссертации.

1. О фациях и палеогеографии Еревано-Вединского прогиба в даний-Палеоцене. Изв. АН Арм.ССР, сер.науки о Земле, т.ХІХ, № 1-2, 1966 (в соавторстве с М.А.Сатианом).

2. О целестине и стронцианите из отложений дания-палеоцена у сел.Двин. ДАН Арм.ССР, т.ХУШ, № 5, 1966 (в соавторстве с М.А.Сатианом и Г.М.Мкртчяном).

3. О литологии отложений верхнего мела Еревано-Вединского прогиба в связи с перспективами нефтегазоносности. Изв. АН Арм.ССР, сер.науки о Земле, т.ХХ, № 3, 1967 (в соавторстве с М.А.Сатианом и Л.С.Чолахян).

4. О Вединском офиолитовом поясе. ДАН Арм.ССР, т.ХЛУ, № 2, 1967 (в соавторстве с М.А.Сатианом и Л.С.Чолахян).

5. Новые данные о верхнемеловой вулканогенно-осадочной толще юго-западной части Малого Кавказа. Бюлл. МОИП, отд.геол. т.ХЛШ, (3), 1968 (в соавторстве с М.А.Сатианом и Л.С.Чолахян).

Заказ 180 ВФ 03962 Тираж 200

Цех "Ромайор" Ереванского государствен-
ного университета, Ереван, Мравяна № I

1225