

АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР  
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

**ПУТЕВОДИТЕЛЬ**  
**ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ЭКСКУРСИЙ ПО**  
**АРМЯНСКОЙ ССР**

ЕРЕВАН—1982

АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР  
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

ПУТЕВОДИТЕЛЬ  
ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ЭКСКУРСИЙ ПО АРМЯНСКОЙ ССР

Рабочая группа 4.5 Проблемной Комиссии № 9  
многостороннего сотрудничества Академий  
наук социалистических стран  
Тема: "Магматизм и минерализация в связи с  
фанерозойскими тектоническими процессами"

552  
551.24

Издательство АН Армянской ССР  
Ереван 1982



Составители: Г.П. Багдасарян (ответ. редактор)  
В.А. Агамалян, Ш.О. Амирян, Р.Т. Джрбашян,  
Г.А. Казарян, К.И. Карапетян, С.Г. Карапетян,  
Г.Б. Мезлумян, Р.Л. Мелконян, Б.М. Меликсетян,  
А.Х. Мнацаканян

Հայկական ՍՍՀ Գիտությունների Ակադեմիա  
Երկրաբանական գիտությունների ինստիտուտ

ՈՒ Ղ Ե Յ ՈՒ Յ Յ

Հ Ա Յ Կ Ա Կ Ա Ն Ս Ս Հ Տ Ա Ր Ա Ն Ք Ի

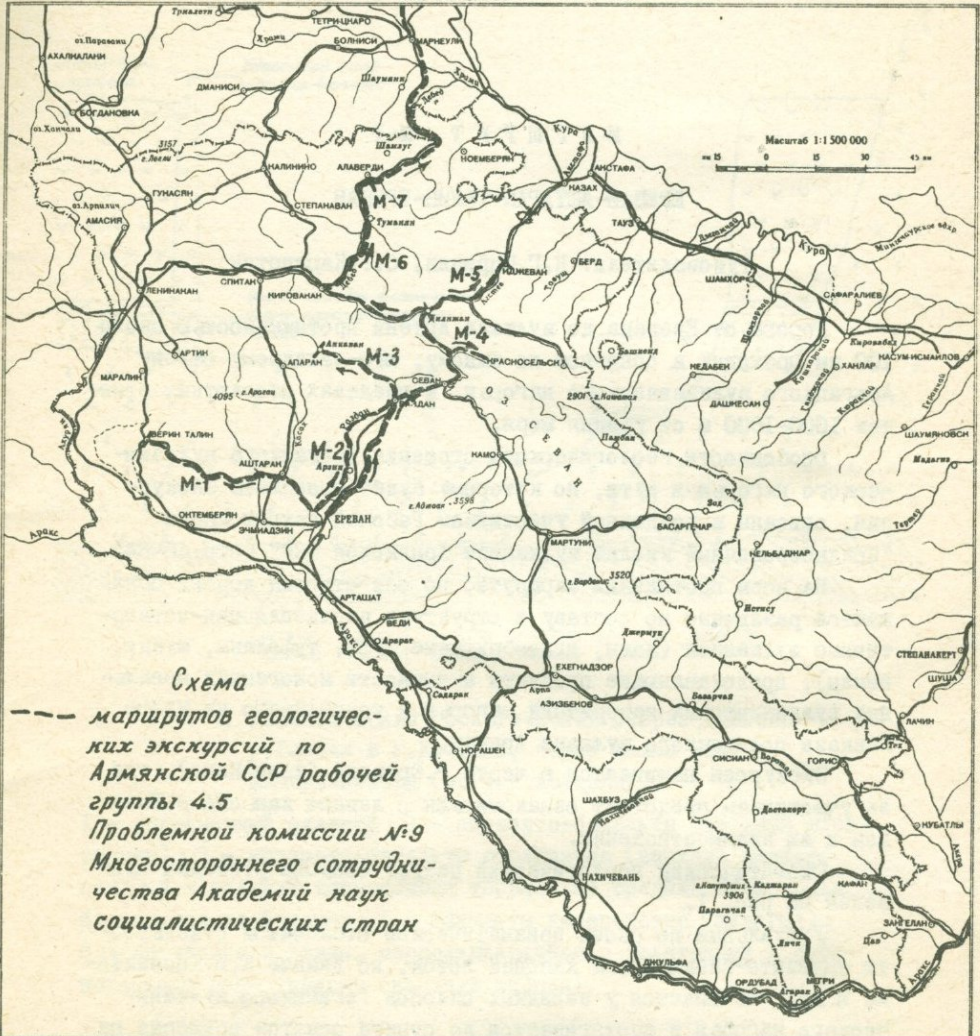
Ե Դ Կ Դ Ա Բ Ա Ն Ա Կ Ա Ն Գ Ի Տ Ա Ր Ե Ա Վ Ն Ե Դ Ի

Սոցիալիստական երկրների գիտությունների ակադեմիաների  
քաղաքագիտական համագործակցության 9-րդ պրոբլեմային հանձնա-  
ժողով. 4.5 աշխատանքային խումբ:

Քեմա՝ , Մազմառիզմ և հանրայնացում կապված  
Ֆաներոզոյան տեկտոնական պրոցեսների  
հետ, :

Հայկական ՍՍՀ ԳԱ հրատարակչություն

Երևան 2982



*Схема*

--- маршрутов геологических экскурсий по Армянской ССР рабочей группы 4.5  
 Проблемной комиссии №9 Многостороннего сотрудничества Академий наук социалистических стран

## МАРШРУТ М-1

### ЕРЕВАН-АШТАРАК-ТАЛИН-ЕРЕВАН

Руководители: К.Г.Ширинян, С.Г.Карапетян

Дорога от Еревана до вулкана Артени протяженностью около 100 км проходит в основном по южному, юго-западному склону Арагацкого вулканического нагорья, в пределах абсолютных отметок 1000-1800 м от уровня моря.

Особенности геологического строения Арагацкого вулканического нагорья и пути, по которому будет проезжать экскурсия, описаны в розданной участникам Рабочей группы книге "Позднеорогенный кислый вулканизм Армянской ССР" (стр.46-64).

На всем протяжении маршрута, по обе стороны дороги обнажаются различные по составу и структуре верхнемиоцен-четвертичные вулканиды (лавы, игнимбритовые туфы, туфолавы, шлаки, пемзы), представляющие продукты активности моногенных ареальных вулканических извержений нагорья и крупнейшего на Малом Кавказе полигенного вулкана Арагац.

Экскурсия начинается в черте г.Еревана (холм Конд), где ее участникам предстоит ознакомиться с лавами каньона р.Раздан и их взаимоотношения.

Схематический геологический разрез каньона р.Раздан приведен на рис. 1.

Уникальный по своей призматической столбчатой отдельности андезито-базальтовый лавовый поток, по данным К.И.Карапетяна и др., начинается у западных склонов Гегамского вулканического нагорья и протягивается до пункта осмотра примерно на 60 км.

В погребенной под столбчатыми андезито-базальтами аллювиальной террасе А.Т.Асланяном, Ю.В.Саядяном и др. были найде-

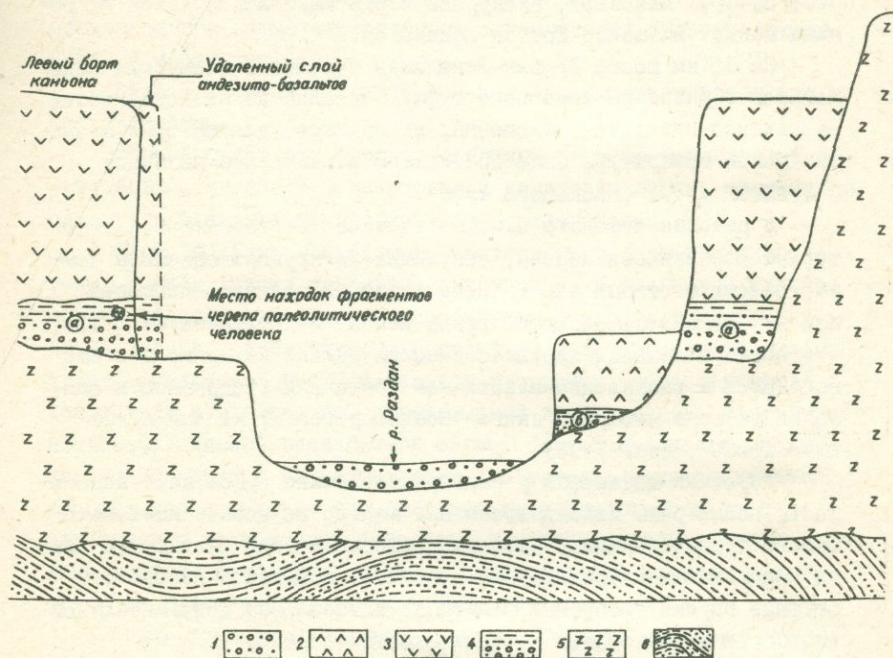


Рис. I. Схематический геологический разрез каньона р.Раздан в г.Ереване, через холмы Конд - Ципернакаберд (по А.Т.Асламянцу).

1 - современный аллювий; 2 - андезито-базальты (верхний плейстоцен); 3 - андезито-базальты столбчатые (верхний плейстоцен); 4 - аллювий погребенных террас: а) средний плейстоцен, б) верхний плейстоцен; 5 - базальты долеритовые (акчагы); 6 - песчаники и глины, переслаивающиеся с оолитовыми и органическими известняками (верхний миоцен).

ны фрагменты черепа ископаемого человека, имеющие возраст примерно 270-250 тысяч лет.

После осмотра обнажений по правому берегу р.Раздан, где можно видеть обнажающиеся местами верхнемиоценовые доле-

ритовые базальты основания новейшей вулканогенной толщи (возраст 3,5±0,2 млн. лет), экскурсия через Шаумянский район г. Еревана выедет на шоссе Ереван-Ленинакан.

На 35 км шоссе Ереван-Ленинакан участники экскурсии ознакомятся с разрезом пемзового туфа. Это одна из разновидностей раскаленно-спекшихся обломочных материалов, для которых в американской литературе было предложено характерное название

*Welded tuffs* (спекшиеся туфы).

В разрезе туфового пласта отчетливо вырисовываются тектурные особенности породы, состоящей из крупных обломков пемзы, обломков старых лав и "цементирующей" песчано-пепловой массы. Сплюснутые формы обломков пемзы свидетельствуют о том, что после отложения пирокластический рыхлый материал все еще находился в раскаленно-пластичном состоянии (подробности описания разреза смотри в книге "Позднеорогенный кислый вулканизм АрмССР, стр. 97-98).

Короткая остановка у карьера на окраине с. Кош дает возможность посмотреть механизированный карьер по добыче желтоватосерого туфового камня. Благодаря одновременной распиловке камня поперечными и продольными пилами, в карьере вырезаются штупные бруски требуемых размеров, которые без дополнительной обработки используются в строительстве зданий.

Возраст туфов условно определяется как ниже-среднечетвертичный на основании их залегания на лавах и шлаковых выбросах вулканов, известных под общим названием Кызылы, и перекрытием их более поздними (средне-верхнечетвертичными) лавами южных склонов Арагацкого массива.

После осмотра карьера, проехав 30 км пути, экскурсия прибывает в район вулкана Иринд, где в течение 1-1,5 часа предстоит ознакомление с продуктами активности вулкана, с исключительно интересным процессом пемзообразования в лавовом потоке (*in situ*) и восхождение на вершину вулкана (абс. отм. 2052 м, относительная - 200-250 м) для осмотра брекчиевидных эвтакситовых лав жерловой пробки вулкана.

С объяснениями, которые будут даны на месте, предварительно можно ознакомиться в книге "Позднеорогенный вулканизм...", прочитав текст на стр. 64-78, где можно найти также подробные сведения о химическом составе и петрографических особенностях пород, всех пород вулкана Иринд.

Окончив осмотр эффузивных и взрывчатых продуктов вулкана Иринд, экскурсия направится к конечному пункту маршрута — к верхнеплиоцен-нижнечетвертичному липаритовому вулкану Артени (2047,4 м абс.вс.).

Величественная панорама вулкана Артени открывается уже у сел. Катнахпир.

Дорога будет проходить в основном по туфо-туфолавым образованиям, андезито-базальтовым и дацитовым лавам, местами перекрытыми аллювиально-делювиальными отложениями.

Маршрут далее проходит по восточному подножью вулкана Артени. Вулкан Артени является единственным в Арагацкой вулканической области липаритовым сооружением и наиболее крупным в числе вулканов аналогичного состава во всей Армении. В целом, вулкан представляет собой сложную постройку, образовавшуюся в результате неоднократной взрывчатой и эффузивно-экструзивной активности кислой палингенной магмы. Состав продуктов эволюционирует во времени по направлению липарит-липарито-дацит-дацит. Возраст пород вулкана определяется их расположением на верхнеплиоценовых долеритовых базальтах и перекрытием их четвертичными туфами. Абсолютный возраст, определенный методом треков осколков деления ядер урана — 1200 тыс. лет.

Ввиду трудности подъема и ограниченности времени, знакомство с особенностями строения вулкана Артени состоится дистанционно на основании объяснения, которые будут даны участникам Рабочей группы у основания восточного склона вулкана.

Формированию вулканического комплекса Артени предшествовали сильные взрывчатые выбросы, в результате чего накопилось большое количество рыхлого, обломочного материала, покрывшего всю близлежащую к вулкану местность. Их останец в виде цепочки из четырех небольших холмов сохранился в 1,5 км к северо-востоку от Артени, с разрезом одного из которых (карьером липаритовых песков) будет представлена возможность ознакомиться.

Все подробности о морфологических особенностях вулкана Артени и продуктов его активности, включая описание карьера липаритового пемзового песка, изложены на стр. 80-89 вышеназванной книги.

Завершив маршрут, участники геологической экскурсии возвратятся в г. Ереван, той же дорогой.

МАРШРУТ М-2  
ЕРЕВАН-АРЗАКАН-АГВЕРАН-БЖНИ-ЕРЕВАН

Руководитель: К.И.Карапетян, В.А.Агамалян

Начало пути проходит по верхнеплиоцен-четвертичным вулканитам Приереванского района, прилегающего к среднему течению р.Раздан. Район интересен тем, что здесь стыкуются основные магматические формации двух крупных вулканических зон - Северной дуги Армянского нагорья (липаритовая и андезито-базальтовая) и Транскавказской зоны (базальтовая и андезит-дацитовая).

Уже на северной окраине гор.Еревана, вдоль шоссе, обнажаются сильно ошлакованные, налегающие друг на друга потоки андезито-базальтов и базальтов андезито-базальтовой формации, извергнутые плейстоценовыми шлаковыми конусами Котайкской группы вулканов. Два конуса из этой группы находятся у самой дороги, справа по ходу движения; вулканы насажены на Котайкское плато в его южной части.

Плато, которое протягивается к северу до гор.Абовяна, здесь выражено, главным образом, в долеритовых базальтах (3-3,5 млн.лет) базальтовой формации, которые уже в четвертичное время, в результате соляной тектоники, были покороблены в брахиантиклинальные складки. Только после этого извергались породы андезито-базальтовой формации, а также игнимбриты андезито-дацитовой формации, которые сохранились в небольших останцах.

От курорта Арзни, расположенного в ущелье р.Раздан, и до с.Арзакан маршрут проходит вдоль реки. Примерно до гор.Чаренцаван в правобережье обнажаются породы базальтовой и андезит-дацитовой формаций Егвардского вулканического плато, левобережье же в большинстве своем вплоть до оз.Севан, откуда и вытекает р.Раздан, сложено новейшими, в основном, четвертичными вулканидами.

У курорта Арзни, в левом борту ущелья, обнажаются сарматские глины, перекрываемые долеритовыми базальтами; выше по течению, около ГюмушГЭС, уже видны среднеплиоценовые вулканогенные образования, разрез которых завершается липарито-дацитами (4,5-5,0 млн.лет) куполов Гюмуш и Авазан. На участке ГюмушГЭС плиоценовые вулканы и долеритовые базальты правобережья опущены вдоль разлома примерно на 200 м.

Четвертичные вулканические потоки остаются не дислоцированными. Представленные андезит-базальтами и андезитами они в большинстве случаев имеют типично глибовый характер; потоки с волнистой поверхностью составляют исключение. Один из них, Разданский, протягивается вдоль нашего маршрута; для этого потока характерна отлично выраженная призматическая (столбчатая) отдельность и многочисленные пещеры в основании, часть из которых (Ереван, Лусакерт и т.д.) занята стоянками нижнего палеолита. Поток, имеющий андезит-базальтовый состав, отличался низкой вязкостью; спустившись в ущелье с востока, со склона Гегамского нагорья, он протягивается от с.Арзакан до гор.Еревана примерно на 45 км, меняя при этом мощность от I до 35 м при плоской поверхности, а ширину разлива от нескольких метров до 3 км.

К.И.Карпетян

Не доезжая несколько километров до с.Арзакан, перед спуском в с.Карашамб с севера открывается вид на восточные отроги Цахкуняцкого хребта. Здесь по ущельям правых притоков р.Раздан обнажаются гнейсы и кристаллические сланцы Цахкуняцкого выступа кристаллического фундамента в осевой части альпийской горст-антиклинорной структуры. Крылья последней сложены видимыми отсюда известняками верхнего мела и вулканиками палеогена. Заметны высоко приподнятые столовидные поверхности выравнивания, бронированные лавами липаритов и андезитов среднего плиоцена.

У с.Арзакан маршрут сворачивает налево в ущелье Далар - крупного правого притока р.Раздан, глубоко вскрывшего Цахкуняцкий выступ кристаллического фундамента.

Поднимаясь по серпантину грунтовой дороги ущелья Сули-

Рис. 2

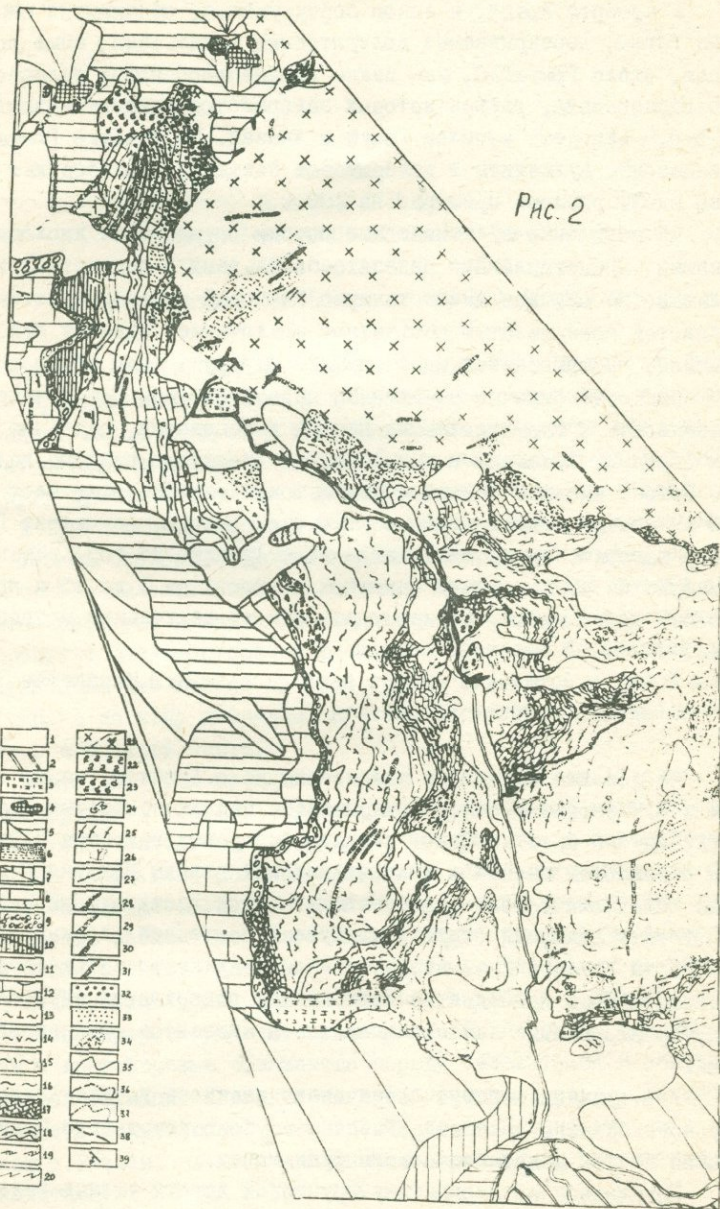


Рис. 2. Геолого-петрографическая карта ЮЗ части  
Цаххуняцкого кристаллического массива.  
Составил В. А. Агамалян.

### Условные обозначения

(I-3) Четвертичные. I - Аллювиальные и делювиальные отложения; 2 - Андезит-базальтовая формация: лавы; 3 - травертиновые щиты. (4-5) Средний плиоцен. Трахиандезитовая формация: 4 - центры извержений; 5 - лавы; 6 - Нижний-средний плиоцен. Озерные глины и песчаники. 7 - Нижний плиоцен: а) горизонты полосчатых липаритов и перлитов с обсидиановыми включениями; б) туфо-песчаники, туфобрекчии и конгломераты. (8-9) Верхний мел. 8 - Верхний коньяк-сантон. Пелитоморфные известняки; 9 - Верхний коньяк. Базальные конгломераты, известковые песчаники. 10 - Турон (?): Известковые аргиллиты и мраморизованные известняки (11-16) Верхний рифей. Верхняя серия кристаллического фундамента. (11-12) Карбонатная формация. 11 - вулканомиктовые зеленые сланцы. 12 - мраморы мелкозернистые; 13 - формация порфироидов: кварцполевошпатово-серицитовые, местами с хлоритом, хлоритоидом и магнетитом плагиориолитовые порфироиды по лавам и пирокластам. (14-15) Формация порфироидов: 14 - бластопорфировые зеленые сланцы, альбит-эпидот-актинолитовые, альбит-эпидот-хлоритовые по лавам и пирокластам андезит-базальтового состава. 15 - хлоритовые сланцы по пирокластам. 16 - Формация филлитов: филлиты метааркозовые и метапелитовые кварц-полевошпатово-серицитовые с биотитом, серицит-хлоритовые и известковистые. (17-20) Средний рифей. Нижняя серия кристаллического фундамента: 17 - мраморы среднезернистые, кальцитовые и доломитовые в составе различных формаций нижней серии; 18 - Формация графитовых сланцев: андалузит-альмандин-кварц-двуслюдяные черные графитоносные кристаллические сланцы с горизонтом кальцитовых мраморов. 19 - Формация кварцитовых сланцев: Светлые турмалин-клинохлор-мусковит-кварцитовые кристаллические сланцы с горизонтами доломитовых и слюдяных мраморов. 20 - Формация пятнистых сланцев: диафторизованные пелито-псаммитовые кристаллические сланцы кварц-хлорит-серицит-двуслюдяные, с реликтами граната и ставролита, замещенные пятнами "пинита", с горизонтами доломитовых и кальцитовых мраморов.

(21-25) Интрузивные образования. 21 - Неоком. Тоналитовая формация. Агверанский интрузив. а) вторая фаза: гранодиориты, тоналиты, кварцевые диориты биотит роговообманковые; б) первая фаза: роговообманковые диориты. 22 - Верхний рифей. Формация зеленокаменных габбро: альбит-эпидот-антинолитовые, альбит-уралитовые габбро и актинолитовые сланцы. 23 - Верхний рифей. Формация ультрамафитов: апогарцбургитовые серпентиниты хризотил-антигоритовые, тремолит-антигоритовые и стеатиты. 24 - Формация редкометальных альбититов. 26 - Средний протерозой. Формация гранито-гнейсов: микроклин-мусковит-биотитовые гранито-гнейсы, микрогнейсы, мигматиты послойные, жilkоватые и порфиобластические. 26 - амфиболиты в виде глыб и агматитовых брекчий в гранито-гнейсах. (27-31) Дильные породы: 27 - пегматиты и аплиты разного возраста; 28 - дайки роговообманковых андезитов среднего плиоцена; 29 - дайки санидин-биотитовых липаритов нижнего плиоцена; 30 - дайки диабазов разного возраста; 31 - дайки диоритовых порфиритов и гранодиорит-порфиров неокома. (32-33) Неоком. Контактково-метаморфические образования Агверанского интрузива. 32 - скарны известковые биметасоматические и инфильтрационные андрадит-гроссуляровые, гранат-эпидотовые и эпидотовые; магнизиальные скарны, кальцифиры и офи-кальциты серпентин-форстеритовые, форстерит-диопсидовые. 33 - роговики фаций пироксеновых, роговообманковых и эпидот-альбитовых роговиков. 34 - гидротермально-измененные породы формаций аргиллизитов и вторичных кварцитов. (35-37) Контакты: 35 - стратиграфические, 36 - интрузивные, 37 - метасоматические. 38 - разломы; 39 - простирание, падение пород и погруженные линейности.

дзор, участники знакомятся с основанием разреза Цахуняцкого выступа. Здесь обнажаются розовые гранито-гнейсы и белые альбититы, залегающие в ядре брахискладки нижней серии протерозоя; большая часть обнажений представлена кварц-двуслюдными диафторизованными кристаллическими сланцами свиты пятнистых сланцев с пачками темно-серых доломитов и слюдисто-известковых кристаллических сланцев. Выше залегают светлые серо-белые турмалин-кварц-мусковитовые кристаллические сланцы свиты кварцитовых сланцев.

По пути следования участники знакомятся с зоной контакта гранито-гнейсов с кварц-двуслюдными кристаллическими сланцами свиты пятнистых сланцев, наблюдают образование послойных и жилковатых мигматитов, постепенные переходы между сланцами и гранито-гнейсами через инъекционные и порфиробластические микрогнейсы, образование амфиболитов и слюдитов за счет сланцев, явление будинажа и метаморфической дифференциации с линзовидными обособлениями кварца, пересечение метаморфических пород в различной степени рассланцованными дайками диабазов, диоритовых порфиритов и гранит-порфиров. В конце подъема по серпантинам под карьером белых мраморов Сули-дзор, заданном в крупной линзе мрамора, участники наблюдают поверхность надвига, маркированную черными милонитами с примесью графитовых сланцев.

Спускаясь обратно в долину р. Далар, маршрут продолжается дальше по шоссе на север. На развилке Далар обнажается массив зеленокаменных габбро, видны контакты рассланцованных габбро с породами нижней серии.

При дальнейшем продвижении вверх по берегу р. Далар на развилке Даваятах участники наблюдают контакт между парасланцами нижней серии и метавулканитами верхней серии, а также обнажения метавулканитов верхней серии (порфиритоиды и порфиройды). В поселке Агверан можно ознакомиться с тоналитами Агверанского интрузива ранненеокомского возраста и травертиновым щитом. Дальше маршрут проходит по живописному ущелью р. Агверан, где участники наблюдают переслаивание зеленых сланцев и мраморов карбонатной свиты верхней серии кристаллического фундамента.

Возвращаясь обратно в с. Арзакан, маршрут продолжается по правому борту ущ. р. Раздан вверх по ущелью. До с. Бжни пойма реки Раздан разделяет разновозрастные молодые лавовые образо-

вания: на правом борту развиты красноватые трахиандезиты среднего плиоцена, стекавшие с северо-запада, а юго-восточный (левый) борт сложен фронтальными языками четвертичных лав андезит-базальтового состава, стекавших со склонов Гегамского хребта. Последние залили долину Палеораздана, сместив пойму реки к северо-западу, к склонам Цахкуняцкого хребта. В селе Бжни река пропилила наиболее мощные языки потоков, обнажив прекрасно выраженную столбчатую отдельность последних.

В центре с. Бжни у развалин древней крепости, в западном направлении видно как верхнемеловые (верхний коньяк-сантон) известняки несогласно налегают на кровлю кристаллического фундамента, маркированного красным переотложенным латеритовым материалом. Известняки в свою очередь на западной окраине села перекрываются известковыми туфопесчаниками палеогена, выше которых залегают указанные красноватые трахиандезитовые лавы среднего плиоцена.

В центре села Бжни обнажаются желтовато-серые филлиты свиты филлитов фундамента, которые покрыты шапкой останца четвертичных базальтов, на которой находятся развалины средневековой крепости. Три таких останца имеются и в восточной части семеня, на одной из которых находится живописная часовня.

Филлиты подстилаются диафторизованными графитовыми, гранат-кварц-двуслюдянными кристаллическими сланцами и мраморами нижней серии фундамента, черные выходы которых видны в северном направлении.

У скважины минеральной воды светло-серые и зеленоватые мусковит-кварцевые кристаллические сланцы нижней серии перекрываются конгломератами верхнего коньяка с примесью красного латеритового материала, на размытой поверхности которых залегают флишоидная туфогенная вулканогенная толща, слагающая узкую синклиналь, которая далее к востоку опрокинута на запад под тангенциальным давлением кристаллического массива.

Далее вверх по ущелью р. Раздан после узкой антиклинальной складки с верхнемеловыми известняками, следует флишоидная толща среднего эоцена, образующая синклиналь северо-западного простирания, северо-восточное крыло которого обнажается в г. Раздане.

В. А. Агамаян

## МАРШРУТ М-3

### ЕРЕВАН-РАЗДАН-АНКАВАН-ЕРЕВАН

Руководители: Б.М.Меликсетян, Г.Б.Междумян,  
Ш.О.Амирян, В.А.Агамалян.

В районе города Раздан, влево от автострады Ереван-Севан, дорога сворачивает к долине р.Раздан, сложенной среднечетвертичными андезито-базальтами вулкана Кавасар (2410 м), проходит по берегу Разданского водохранилища, недалеко от Атарбекянской ГЭС, входящей в комплекс Севанского гидроэнергетического каскада.

В районе с.Атарбекян дорога входит в живописную долину реки Мармарик – правого притока р.Раздан, идет по краю андезито-базальтового покрова, перекрывающего сенонские известняки и кристаллический фундамент докембрийского возраста.

Непосредственно за сс.Атарбекян и Джрашат отчетливо вырисовывается уступ в рельефе, проходящий по границе палеогенового вулканогенного Севано-Ширакского синклинория и Цахуняцко-го горст-антиклинория вдоль Анкаванского глубинного разлома, разграничивающего две крупные структурно-формационные зоны Малого Кавказа: Цахунк-Зангезурскую геоантиклинальную и Севано-Ширакскую геосинклиальную.

Маршрут экскурсии проходит вдоль отмеченного глубинного разлома, контролирующего вулкано-интрузивные комплексы преимущественно повышенной калиевой щелочности и месторождения и рудопроявления скарново железорудного, золото-полиметаллического и медно-молибденового формационного типов.

Участники экскурсии по ходу маршрута вначале ознакомятся с Разданским железорудным месторождением, а затем с Атарбекяньским многофазным интрузивным комплексом.

Б.М.Меликсетян

Разданское месторождение детально изучено, разведано и подготовлено к промышленному освоению. Месторождение сложено порфиритами, брекчиями порфиритов и туфитов эопалеозоя, известняками и мергелями, известковистыми туфопесчаниками и мергелистыми песчаниками верхнего мела, глинисто-кремнистыми сланцами верхнего эоцена, прорванными Атарбекянским гранитоидным интрузивным массивом предверхнеэоценового возраста. В геологическом строении месторождения принимают участие также рыхлые песчанистые известняки сармат-мэотиса, которые несогласно перекрывают сенонские известняки и нижнеэоценовые глинисто-кремнистые сланцы. Железные руды размещены в гранатовых, гранат-эпидотовых, гранат-эпидот-пироксеновых скарнах, которые образуют общую зону вдоль экзоконтакта Атарбекянской гранодиоритовой интрузии. Скарново-рудная зона прослеживается на расстоянии 1400 м. В пределах скарновой зоны руды представлены гнездами, линзами, жилами, пластообразными скоплениями и вкрапленностью магнетита общей мощностью 150-200 м. На месторождении выявлены два параллельных друг другу пологопадающих рудных тела, одно из них прослежено на расстоянии 1100 м, а другое - на 600 м, мощностью соответственно от 12 до 67 м (в среднем 23,4 м) и 37,5 м со средним содержанием железа 37,5%.

Прогнозные запасы железных руд по месторождению оцениваются в 150 млн. тонн при содержании железа 31,76%.

Г. Б. Междумян

Вслед за ознакомлением с Разданским железорудным месторождением участники экскурсии осматривают обнажающиеся вверх по долине р. Мармарик гранитоидные интрузивы.

Атарбекянский многофазный интрузивный комплекс обнажается на обоих бортах долины р. Раздан у сел. Атарбекян. Возраст 45-41 млн. лет. Интрузия прорывает верхнемел-палеогеновую карбонатно-осадочную и вулканогенную толщ. В строении интрузива участвуют: 1) габбро, габбро-диориты; 2) кварцевые диориты; 3) розовые гранодиориты. Экзоконтактовый метаморфический ореол интрузива охватывает как древние плагиограниты фундамента (калиевый метасоматоз), так и известняки сенона. К гранат-амфибол-эпидотовой зо-



Ахавнадзорский габбро-монцитовый комплекс обнажается в долине р.Мармарик, в 5 км от Атарбекянского массива. Возраст 41-39 млн.лет. Интрузия прорывает рассланцованные ороговикованные вулканиды базальтового состава, входящие в состав Апаранской серии (122 млн. лет), сенонские известняки и средне-верхнеэоценовые вулканиды андезит-трахиандезитового (48-45 млн.лет) состава, слагающие памбакскую свиту.

В составе сложного полихронного плутона принимают участие: 1) габбро-эссекситы; 2) кварцевые монциты, монцодиориты; 3) порфиroidные кварцевые сиениты, монцограниты. Конвергентные калишпатизированные тоналиты монцодиоритового состава приурочены к южной эндоконтактной зоне массива, а более поздняя интрузивная фаза - порфиroidные кварцевые сиениты - к северной. Вдоль восточной и юго-восточной экзоконтактных зон обнажаются скарны гранат-эпидот-скаполитовой фации с железорудной минерализацией (Ахавнадзорское месторождение) и с хорошо ограниченными кристаллами андрадита и скаполита. Известны и небольшие арсенопирит-полиметаллические рудопроявления.

В.М.Меликсетян

Вверх по долине р.Мармарик участники экскурсии после осмотра Ахавнадзорского интрузива оказываются вблизи с.Меградзор и знакомятся с одноименным рудным месторождением.

Меградзорское месторождение полиметаллических руд. Оруденение на Меградзорском месторождении было известно в древности и некоторые участки его разрабатывались, о чем свидетельствуют остатки древних выработок, вскрытых на глубине 25-50 м от поверхности.

---

цен - нижний олигоцен. 19. Щелочной комплекс, верхний эоцен-олигоцен. Кольцевые дайки эпидейцитовых сиенит-порфиров. 20. Псевдомейцитовые сиениты. 21. Нефелиновые сиениты. 22. Щелочные сиениты; 23. Нордмаркиты. 24. Порфиroidные субщелочные граниты. 25. Кварцевые сиениты. 26. Гибридные фации. 27. Дайки и субвулканические тела, гранит-порфиров. 28. Тектонические нарушения.

Месторождение открыто в 1951 году и в настоящее время подготавливается к эксплуатации.

В геологическом строении месторождения участвуют эопалеозойские метаморфические сланцы, меловые, эоценовые и миоценовые осадочные, вулканогенно-осадочные и вулканогенные породы (песчаники, известняки, порфириды, туфы, туфопесчаники, туфобрекчи, андезит-базальты), прорванные эоцен-олигоценными и миоценовыми гранитоидами (кварцевые диориты, гранодиориты, монзониты, граносиениты) и их жильными дериватами (сиенит-порфиры, лампрофиры, аплиты и др.). Указанные породы слагают северо-восточное крыло Анкаван-Арзаканской антиклинали СЗ-ЮВ простирания, по северной окраине которой проходит Мармарикский глубинный долгоживущий разлом, приводящий в соприкосновение древние метаморфические породы с меловыми и третичными.

Оруденение представлено кварцево-рудными жилами, прожилками и зонами прожилково-вкрапленной минерализации, заключенными в гидротермально измененных (каолинизированных, серицитизированных, карбонатизированных, эпидотизированных, хлоритизированных и пиритизированных) интрузивных, вулканогенных и метаморфических породах.

Простирание рудных тел близширотное с падением на север, северо-запад и юг под углом  $45-70^{\circ}$ . Мощность и протяженность рудных тел колеблется в широких пределах.

На месторождении установлены следующие ассоциации минералов: кварц-карбонатная, кварц-пиритовая, кварц-карбонат-пирит-халькопиритовая, кварц-карбонат-полиметаллическая, золото-теллуридовая и пострудная кварц-карбонатная. В составе руд установлены: кварц, карбонаты (кальцит, анкерит, сидерит), пирит, халькопирит, сфалерит, галенит, теннантит, тетраэдрит, висмутин, самородное золото, теллуrowисмутит, алтаит, гессит, петцит, калаверит, креннерит, сільванит, колорадоит, нагиагит, виттихенит, марказит и ряд вторичных минералов.

Рудные тела на 90-95% представлены жильными минералами. Остальные 5-10% - составляют сульфиды, теллуриды, сульфосоли, окислы и другие минералы.

Рудная минерализация распределена весьма неравномерно. Генетически оруденение связано с очагом субщелочной магмы верхнетретичного времени.

Продолжая маршрут по долине р.Мармарик, вскоре у с.Такарлу можно видеть хорошие обнажения следующего, мезозойского Такарлинского тоналитового интрузива.

Такарлинский раннемеловой тоналитовый интрузив обнажается по обоим бортам р.Мармарик (площадь 45 кв.км). Возраст по калий аргоновой датировке - 127-120 млн.лет. Интрузив относится к посткинематическому типу и прорывает кристаллические и амфиболитовые сланцы докембрийского возраста. От окраины села Меградзор, где тоналиты прорываются небольшими телами верхнеоценовых порфиroidных монцосиенитов, до с.Ахундов породы массива имеют однообразный тоналитовый состав с отклонениями к биотит-амфиболовым трондjemитам и гранодиоритам. По северной окраине массива вдоль Анкаванского разлома обнажается дайкообразное тело мелкозернистых граносиенитов раннеолигоценового возраста (35-37 млн.лет), которое прорывает как раннеокомские тоналиты с мощно проявленной зоной калишпатизации, так и Тежсарский вулкано-интрузивный комплекс. Породы внутрикамерной дифференциации представлены секущими телами микродиоритов, лейкотоналитов и жильных плагиогранитов, плагиоаплитов и пегматитов. Помимо синхронных с массивом основных даек (габбро-диорит-порфиритов, спессартитов, керсантитов) в северной части массива в районе Меградзорского полиметаллического месторождения и в южной части, в районе однотипного месторождения Зар, обнажается молодая раннеолигоценовая дайковая серия, представленная гранодиорит-порфирами, граносиенит-порфирами, вогезитами и сиенит-порфирами. Возраст оруденения и указанных дорудных даек - 34-33 млн.лет.

Б.М.Меликсетян

Продолжая маршрут по долине р.Мармарик в направлении курорта Анкаван, в западной краевой части Такарлинского интрузива открывается ущелье р.Уляшик (левый крупный приток р.Мармарик). Здесь в аллювии устья ущелья можно встретить валуны и гальки многих разновидностей пород Тежсарского щелочного комплекса. Пересекая устье ущелья Уляшик, дорога, ведущая по левому борту долины р.Мармарик, через несколько километров проходит по породам Анкаванского выступа кристаллического фундамен-

та Цахкунянского блок-антиклинория. Здесь, на восточной окраине с. Анкаван шоссе пересекает северный контакт Анкаванского гранитоидного интрузива с верхней серией метаморфической толщи.

Контакт тоналитов неосома с амфиболовыми роговиками по порфиритоидам верхней серии кристаллического фундамента демонстрирует явления экстремальной ассимиляции гранитоидной магмой фемического материала. Местами эндоконтактовая часть интрузии сложена количественно доминирующими ксенолитами, переработанными в различной степени от порфиробластических диоритов до небуллитовых скиалитов.

На участке поворота дороги амфиболиты содержат горизонт розоватых мраморов и пачку слюдяных сланцев с мраморным горизонтом. Здесь можно наблюдать также разнообразные морфологические типы синкинематических трондъемитов и их взаимоотношения с метаморфической толщей. Непосредственно выше выемки шоссе метаморфический комплекс перекрывается базальными конгломератами верхнего коньяка, по границе которых проходит ряд тектонических нарушений.

Въехав в центр с. Анкаван, участники экскурсии могут ознакомиться с Анкаванским массивом ультрамафитов. Ультраосновные породы обнажаются непосредственно к северу от крайних домов села и выражены на поверхности в виде бурых скал лиственитов, представленных кварц-карбонатными, тремолит-серпентиновыми и тальк-тремолит-серпентиновыми породами, образованными по исходным гарцбургитам.

Мелкие линзы апогарцбургитовых серпентин-тремолитовых пород развиты также на участках Анкаванского медно-молибденового месторождения.

В. А. Агамалян

Анкаванский раннемеловой тоналитовый интрузивный комплекс непрерывной полосой обнажений протягивается от с. Уляшик и русла одноименной реки до пос. Анкаван — конечного пункта нашего маршрута. Как по составу, так и возрасту (112±6 млн. лет), он несколько отличается от осмотренного Такарлинского массива. Здесь наряду с тоналитами более широкое развитие имеют гранодиориты и поздние градины, часто порфиробластического сложения. Харак-

терной особенностью массива являются процессы эндоконтактовой мигматизации, местами явления огнейсованности и наличие крупных ксенолитов древних мраморов, амфиболитов, габброидов. Массив размещен в створе субширотного Сарыкаинского и субмеридионального Тухманукского разломов и прорывает известняки, амфиболиты, плагиограниты, апогарцбургиты докембрийского фундамента с явлениями скарнирования и ороговикования. Широко представлены в массиве крупные дайки гранит-гранодиоритов, слагающих самостоятельный комплекс, значительно оторванный во времени от формирования вмещающего их массива примерно на 100 млн. лет.

Анкаванский субвулканический гранит-гранодиоритовый комплекс представлен небольшими интрузивными штоками крупнопорфировых гранодиоритов и серией даек гранодиорит-гранит-граносиенит-порфиров нескольких генераций, контролирующих одноименное штокверковое медно-молибденовое месторождение.

Возраст даек порфиров и оруденения - 32-33 млн. лет. Оруденение и дайки размещены в СВ эндоконтактовой зоне раннемелового тоналит-гранодиоритового массива.

Молодые дайки имеют резкопорфировый облик и сложены основной мелкозернистой микрогранитовой массой, в которую погружены крупные (2-5 см) порфировые вкрапленники ортоклаза. В составе порфировых выделений устанавливаются также олигоклаз, биотит и роговая обманка.

Анкаванское медно-молибденовое месторождение. В геологическом строении Анкаванского рудного поля принимают участие докембрийские метаморфические сланцы эпидот-амфиболитовой фации, прорванные Анкаванской гранитоидной интрузией (112±6 млн. лет). Как уже отмечалось, медно-молибденовая минерализация Анкаванского месторождения тесно связана в пространстве и во времени с небольшими штокообразными выходами интрузивов порфировидных гранодиоритов и связанных с ними даек гранит-гранодиорит-порфиров (32-33 млн. лет). Оруденение многостадийное. Выделяется 6-7 стадий минерализации.

Молибденовое оруденение штокверкового и прожилково-вкрапленного типа в виде субширотных зон (до 15-20 м) размещено в тоналитах. Выделяется около 5 рудоносных зон на площади 15 кв. км.

В составе кварц-молибденовой стадии присутствуют в небольшом количестве пирит, халькопирит, борнит, кальцит. В составе медно-мышьяковой стадии, которая образует полосу рудной брекчии субширотного простирания, установлены халькопирит, энаргит, теннантит, люконит, халькозин, медно-германиевые сульфиды, самородное золото, серебро, а также теллуриды  $\text{Au}-\text{Ag}-\text{Bi}-\text{Pb}$ . Наиболее поздняя полиметаллическая стадия в виде небольших жил, прожильков и рудоносных зон, размещенных по периферии медно-молибденового месторождения, представлена галенитом, сфалеритом, блеклыми рудами, тетрадимитом, теллуровисмутитом, гесситом, петцитом и самородным золотом.

В экзоконтактной зоне Анкаванского тоналитового интрузива выделяется полоса гранит-магнетитовых скарнов с наложенной медной минерализацией (Дамир-Магаринское месторождение).

Месторождение детально разведано и относится к объектам средних масштабов.

Тежсарский и щелочной кольцевой комплекс. В гребневой части Памбакского хребта (3100 м), справа от дороги между сс. Анкаван-Меградзор в створе долгоживущего Анкаванского и поперечного Уляшикского разломов размещен наиболее крупный на Кавказе (15x10 км) кольцевой вулканогинтрузивный щелочной комплекс. Щелочной комплекс несколько (5-6 км) удален от трассы маршрута, а подъезды со стороны бассейна р. Мармарик затруднительны, поэтому остановимся на самых кратких сведениях.

В строении Тежсарского щелочного комплекса выделяются следующие морфологические кольцевые единицы и слагающие их комплексы пород:

1. Внешняя конически-кольцевая интрузия щелочных сиенитов, сиенитов с размером дуги -  $240^{\circ}$ .
2. Внутрикольцевой барьер щелочных вулканитов, образующих непрерывную серию щелочной трахиандезит-трахит-лейцитовый фолнит, имеющую мульдобразное строение.
3. Неполнокольцевые дайки лейцит-сиенитовых порфиров внешнего кольца -  $70-90^{\circ}$ .
4. Дайки лейцитовых сиенит-порфиров внутреннего кольца -  $45-65^{\circ}$ .
5. Центральный шток ( $320^{\circ}$ ) концентрически-зонального строения от псевдолейцитовых сиенитов периферических частей через не-

Фелиновые сиениты к щелочным сиенитам во внутренней части.

6. Резургентная вулканическая постройка центральной части, сложенная микротрахитами, брекчированными эруптивными щелочными породами с поздними флюорит-биотитовыми гидротермалитами с редкоземельной минерализацией.

7. Периферические интрузивы поздних субщелочных гранитов, граносиенитов.

В составе массива выделяются редкие разновидности щелочных калиевых лейцитовых пород: лейцитифиры, италиты, бороланиты, сэрнеиты и щелочные пегматиты (с шорломитом, содалитом, канкринитом, гастингситом и эгирин-авгитом, редкоземельными и цирконо-ниобиевыми минералами).

Формирование Тежсарского кольцевого комплекса обязано кальдерообразному проседанию крупного вулканического сооружения над близкорасположенным (на глубине 5-6 км) магматическим резервуаром.

По своей оригинальной структуре, кольцевым дайкам и интрузивам, уникальному парагенезису высококалиевых щелочных вулканических и интрузивных пород, отчетливо выраженной геохимической специализации, редкометальной минерализации, псевдоморфозам по лейциту и петрогенезису Тежсарский комплекс является необычным феноменом в пределах Альпийско-Гималайского подвижного пояса.

По ходу маршрута в устье стекающих с гребневой части притоков р.Мармарик (р.р.Уляшик, Такарлу) в аллювии можно ознакомиться со всей гаммой лейцитосодержащих эффузивных и интрузивных пород Тежсарского комплекса.

Б.М.Меликсетян

## МАРШРУТ М-4

гор. Ереван-гор. Раздан-оз. Севан-гор. Дилижан

Руководители: К. И. Карапетян, Р. Т. Джрбашян, Г. А. Казарян

Отрезок маршрута гор. Ереван-гор. Раздан проходит по западной периферии Гегамского вулканического нагорья, по левобережью р. Раздан. Начальная часть пути пролегает по уже упомянутому и кратко охарактеризованному в маршруте Ереван-Арзни-Арзака Котайкскому плато; начиная от гор. Абовяна маршрут проходит по вулканическим образованиям Гегамского нагорья, главная часть которых в виде лавовых потоков стекает с водораздельной зоны.

Гегамское нагорье, входящее в состав Северной вулканической дуги Армянского нагорья, выражено крупным (~ 60x35 км) пологим антиклинальным массивом, ориентированным в ССЗ направлении; с востока оно граничит с Севанской котловиной, с севера и запада - с серией небольших впадин, из которых наиболее значительной является Ереванская.

Молодой, позднеорогенный вулканизм в области нагорья начинается; скорее всего, в среднеплиоценовое время, когда в результате деятельности полигенных вулканов образовалась мощная лавово-обломочная гегамская свита (4,5-5,5 млн. лет), преимущественно андезитового состава; аналогичная картина наблюдается и вдоль всей Северной дуги. В четвертичное время в границах уже обособившегося нагорья последовательно извергаются породы двух формаций - липаритовой и андезито-базальтовой.

Первая из них, детально исследованная С. Г. Карапетяном и представленная лавами, обсидианами, перлитами и обломочными разностями, извергалась ареально (многовыходно) посредством куполов, деятельность которых отличалась большим феноменологи-

ческим разнообразием. Ареальным же был последующий этап вулканизма, в течение которого образовалась андезито-базальтовая формация (андезиты-базальты, андезиты, отчасти базальты). Извержение пород формации связано с деятельностью около 130 моногенных центров, главным образом шлаковых конусов, имеющих единый вулканический очаг, залегающий на небольшой глубине (порядка 4-5 км). В этом очаге базальтовая магма, поступающая из верхней мантии, эволюционировала до андезитов, а может быть и до андезито-дацитов (см. ниже).

Со временем, в связи с выпучиванием нагорья, центры извержений, рассеянные вначале относительно равномерно, аккумуляруются в узкие зоны, главная из которых отмечает водораздел - замок Гегама. Последние извержения в области нагорья происходили, примерно, в верхнепалеолитическое время.

От гор. Абовяна до с. Фонтан маршрут проходит по образованиям липаритовой формации, местами перекрытыми потоками андезитов и андезито-базальтов. Вдоль шоссе обнажаются, в основном, агломераты, состоящие из перлитов и перлитизированных обломков, пронизанные жлоподобными телами обсидианов. Состав всего комплекса липаритовый, отчасти липарито-дацитовый. Центры извержений этих пород находятся к востоку от шоссе в районе с. Фонтан; один из них представлен куполом, прорванным затем андезитами, второй (он находится у ответвления шоссе на гор. Чаренцаван) почти полностью разработан. Следует добавить, что обсидиан является основным материалом каменного инвентаря палеолитических стоянок (ашель, мустье, верхний палеолит), в изобилии рассеянных в бассейне р. Раздан.

Далее путь пролегает по всхолмленной, наклонной к р. Раздан равнине - СЗ периферии нагорья, сложенной лавами андезитобазальтовой формации. Наиболее молодые из них до шоссе не доходят; их фронтальные части в характерных глыбовых навалах видны справа по пути следования. Только один из них, андезитовый поток вулкана Мазаз, пересекает равнину и через гор. Раздан спускается ко дну ущелья р. Раздан, протягиваясь по нему до с. Солак. От с. Фонтан и до конца маршрута открывается превосходная панорама на водораздельную цепь вулканов.

Восточнее гор. Раздана находится необычайно крупный шлаковый конус Менаксар (диаметр основания 3700 м), андезитобазальтовые лавы которого образуют мощный покров, расположенный

к югу от города. Деятельность Менаксара сопровождалась явлениями, совершенно уникальными для такого типа вулкана: 1) вслед за излияниями лав произошло извержение агломератового потока и 2) после затухания в корпус вулкана внедрились небольшие тела андезит-дацитов — единственные в составе андезито-базальтовой формации вообще. Менаксар находится на локальной трещине, являющаяся системой которых отмечает непосредственную границу Гегамского поднятия с западной и северо-западной стороны.

В целом в пределах Гегамского нагорья действовали 130 мощных вулканов, лавы которых покрыли площадь свыше 1500 км<sup>2</sup>. Большая часть вулканов образует эффектную, хорошо просматриваемую водораздельную цепь, завершенную вулканическими конусами группы Лчасар. Лавы вулканов Лчасарской группы (андезито-базальты), сыгравшие определенную роль в подпруде оз. Севан, подступают к шоссе на дороге Ереван-Севан. По новым данным кроме этой наиболее поздней подруды выделяются еще две более ранние, образованные излияниями обратно намагниченных долеритовых базальтов (3,5 млн. лет) у с. Лчашен, и более древних андезито-базальтов (5-5,5 млн. лет) Цахкуняцкого хребта.

В северо-западной оконечности Севанской котловины маршрут подходит к озеру Севан, расположенному на высоте около 2000 м. Здесь по бортам дороги обнажается тонкослоистая дислоцированная флишеидная толща низов среднего эоцена, представленная полимиктовыми песчаниками, туфопесчаниками, алевролитами с азимутами падения на ЮЗ 200-250° под углами 20-55°. Толща прорвана штокообразными телами плагиоклазовых гиало-андезитов, пироксен-плагиоклазовых андезито-базальтов. Подобный разрез обнажается также на Севанском полуострове. Здесь, на массиве плагиоклазовых андезитов, сохранился комплекс памятников — монастыри средневековой (IX-XI вв.) армянской архитектуры.

Далее маршрут огибает озеро Севан и проходит по северному и северо-восточному его берегу, по склонам Арегунийского хребта. Здесь вдоль дороги обнажается по простиранию терригенно-осадочная толща нижнего-среднего эоцена — севанская свита, представленная известняками, известковыми песчаниками, алевролитами, а также туфопесчаниками, зелеными туффитами и туфами, мощностью до 300 м.

Выше по склону и в водораздельной части Арегунийского хребта отмеченные отложения перекрываются комплексом вулкани-

ческих образований верхнего эоцена (оливиновые базальты, андезит-базальты, андезиты, их лавобрекчии, а также туфобрекчии и туфы). Породы данного комплекса слагают серию ступенчатых карнизов лав и туфов с азимутами падения в северные и северо-восточные румбы.

Далее по простиранию толщи на юго-восток в районе с.Тохлуджа терригенно-осадочная толща прорывается интрузией габбро, и в тектонический контакт к ней приведены породы офиолитовой ассоциации.

К.И.Карапетян, Р.Т.Джрбашян

Далее участники знакомятся с офиолитовой серией Севанского пояса. Маршрут проходит по северо-восточному побережью озера Севан до с.Тохлуджа, затем обратно в долину р.Дзкнагет.

На восточной окраине с.Тохлуджа, на площади около 0,02 кв. км выходят серпентинизированные ультрабазиты, со всех сторон окруженные вулканогенно-осадочными образованиями палеогена. Местами на контакте ультрабазитов с вмещающими породами развиты гидротермальные метасоматиты — листвениты. По новейшим данным, Тохлуджинский выход ультрабазитов представляет собой небольшое протрузивное внедрение в палеогеновую раму.

Интрузивные образования офиолитовой серии Севанского пояса представлены перидотитами (дуниты, гарцбургиты, лерцолиты, верлиты, пироксениты) и габброидами (троктолиты, оливиновые габбро, габбронориты, габбро, анортозиты и их уралитизированные разновидности). Новейшими исследованиями доказывается, что все перечисленные породы слагают единый расслоенный магматический комплекс, внутри которого ультрабазиты занимают нижнюю половину разреза, а габброиды — верхнюю.

В этом отношении наибольший интерес представляет следующий объект осмотра — Шоржинский габбро-перидотитовый массив, расположенный в 1,5 км к востоку от одновременного селения. Массив площадью в 1,5 кв. км, сильно вытянут в широтном направлении. В восточной части ширина массива составляет несколько сот метров, в западном направлении она резко уменьшается до нескольких десятков метров. Вмещающие породы представлены известняками и мергелями верхнего сенона, вулканитами и известняками палеогена.

Относительно характера взаимоотношений интрузива с вмещающими породами мнения исследователей сильно расходятся. С.Б. Абовян считает, что ультрабазиты представляют собой магматическое внедрение в осадочные образования мела и палеогена, а листвениты, развитые вдоль контактов этих пород, являются контактово-метасоматическими образованиями. А.Л.Книппер и Г.С. Арутюнян считают, что Шоржинский массив представляет собой пример холодного (протрузивного) внедрения ультрабазитов. Устанавливается, что в Шоржинском массиве отсутствуют признаки активного магматического воздействия ультрабазитов на вмещающие породы. Меловые и палеогеновые осадки налегают на размытую поверхность ультрабазитов, а листвениты являются гидротермальными метасоматитами, развитыми по тектонически переработанным ультрабазитам.

Шоржинский массив в основном сложен гарцбургитами и лерцолитами, которые местами содержат линзы и шпирь дунитов и пластообразные тела клинопироксенитов. В восточной и наиболее широкой части, вдоль контактовой линии массива, в полосе северо-западного простирания развиты полевошпатовые перидотиты и троктолиты, которые, вероятно, представляют фрагменты переходной зоны между габбро и перидотитами. По данным С.Б.Абовяна, состав хромшпинелидов в Шоржинском массиве от основания массива кверху меняется от магнохромита до хромпикотита, что является хорошим признаком расслоенности магматического тела. Этот факт хорошо согласуется с нахождением троктолитовой полосы восточной части массива как переходной зоны между ультрабазитами и габбро.

Западнее Шоржинского массива и на Адатопинском полуострове палеогеновые образования пересечены многочисленными штоками и пластообразными телами габбро, габбро-диоритовой формации среднего эоцена.

Следующим пунктом осмотра является долина р.Дзкнагет.

В районе среднего течения р.Дзкнагет, в ядре близширотной антиклинальной складки из-под верхнемеловых известняков и мергелей выходят породы офиолитовой серии, во многом повторяющие разрез офиолитов Севанского пояса. На данном участке имеются лишь фрагменты, а иногда разрозненные выходы офиолитов и поэтому целесообразно вкратце ознакомиться с наиболее полным разрезом подобных образований Севанского хребта.

На Севанском хребте разрез пород офиолитовой серии начинается мощной толщей вулканогенных образований, представленных потоками шарово-подушечных лав низкокальциевых и низкотитанистых толеитов океанического типа, иногда перемежающихся с гиадокластитами. Мощность этого горизонта более 1000 м (район с. Караиман). Выше следует толща вулканогенно-осадочных пород, представленных чередованием потоков относительно высококальциевых и титанистых базальтов с кремнисто-радиоляритовыми образованиями при постепенном увеличении роли последних в верхах разреза. Здесь довольно часто встречаются лавы и эксплозивные образования натриевых кислых пород — плагиолипаритов и плагиодацитов. Мощность этой части разреза также превышает 1000 м.

В нижних горизонтах вулканогенной толщи местами встречаются субвулканические интрузии плагиогранитов, плагиолипаритов и плагиодацитов.

Возраст вулканогенно-осадочной толщи Севанского офиолитового пояса, судя по составу обломков пород, охватывает период от юры до верхнего мела. Подобная разновозрастность пород этой формации не должна вызывать сомнений, поскольку в пространственном отношении они имеют довольно закономерное распределение и наиболее "молодые" офиолиты внутри пояса занимают центральное положение. Следовательно, возрастные значения отражают отдельные, конкретные этапы формирования формации по мере раскрытия рифта. Породы раннего возраста, развитые в краевых частях зоны, характеризуют время заложения рифта, а молодые в осевой полосе — его завершение.

Г. А. Казарян

Далее дорога от берега озера Севан в сторону г. Дилижана проходит через Севанский перевал. Дорога с Севанского перевала в сторону г. Дилижана спускается по склону крупной Маймехской вулканотектонической структуры.

Это длительноживущая палеовулканическая структура, активность которой прослеживается с верхов среднего до верхнего эоцена включительно. В верхних частях вулканической постройки обнажаются оливин-пироксеновые андезитобазальты, пироксен-плагиоклазовые андезиты, их брекчии, а также туфобрекчии.

и туфы. Вулканиды в виде обломков и глыб содержат остатки прорванной слоистой терригенно-осадочной толщи эоцена. В самой верхней части вулканиды основного и среднего состава сменяются черными стекловатыми дацитами и светло-серыми риолитами, которые часто образуют небольшие экструзии.

Ниже по дороге, в основании склона обнажаются перемятые измененные андезиты и андезито-дациты и их туфы, прорванные Головинской интрузией кварцевых диоритов (абсолютный возраст - 40 млн. лет).

Р. Т. Джрбашян

## МАРШРУТ М-5

гор. ДИЛИЖАН-гор. ИДЖЕВАН-с. САРИГОХ-гор. ДИЛИЖАН

Руководители: Р.Т.Джрбашян, А.Х.Мнацаканян

Маршрут гор. Дилижан-гор. Иджеван проходит по узкому ущелью р. Агстев, пересекая центральную часть Севанской зоны (в начальной части) и Сомхето-Карабахской зоны (на конечном отрезке). Он дает возможность ознакомиться с вулканическими и вулканогенно-обломочными образованиями палеогена и вулканогенно-обломочными и осадочными образованиями мезозоя.

Город Дилижан, обладая целебным микроклиматом, является здравницей Союзного значения. Он расположен в котловине большого "цирка", образованного лесистыми склонами Памбакского, Арегунийского и Ухалабского хребтов, в долине р. Агстев, на крутых склонах с развитием оползневых процессов.

В самом гор. Дилижане дорога от "Дома композиторов" проходит по ущелью р. Головинка, по борту которого вдоль крупного разлома обнажаются интенсивно измененные субвулканические риолиты (кварцевые порфиры) и их пирокласты. Ниже, по левому борту р. Агстев на северной оконечности гор. Дилижана обнажается ингрессивная толща глинистых сланцев, песчаников и конгломератов верхнего олигоцена (дилижанская свита), которая перекрывает вулканы верхнего эоцена, представленные трахидацинтами, трахитами с вкрапленниками биотита, санидина, плагиоклаза, часто полосчатой текстуры. Последние образуют крупную экструзию, прорывающую вулканические и вулканогенно-обломочные образования верхнего эоцена - базальты, андезиты, их туфы, а также туфопесчаники и мелкообломочные туфобрекчии.

Далее на север верхнеэоценовые отложения переходят в терригенно-осадочные образования среднего эоцена - слоистую тол-

щу известняков, известковистых песчаников, алевролитов, песчаников, туфопесчаников с отдельными потоками и рвущими телами пироксен-плагиоклазовых андезитов (у развилки на Красносельск), даек диабазов и т.д. В основании толщи, под нуммулитовыми известняками залегают красноцветные отложения древней коры выветривания.

Далее в сторону гор Иджевана маршрут входит в область развития юрских и меловых вулканических, вулканогенно-осадочных и осадочных образований, относящихся к Сомхето-Карабахской структурно-формационной зоне. Этот участок в тектоническом отношении приурочен к Иджеванскому антикавказскому прогибу, имеющему характер грабен-синклинали и ограниченному по обоим бортам крупными дизъюнктивными нарушениями. Гипсометрически наиболее высокие отметки Иджеванского и Ардагского хребтов сложены верхнеюрскими известняками, обнажающимися в виде эффективных крутых обрывов.

У устья р. Гетик - правого крупного притока р. Агстев - на келловейские сланцы налегают потоки субщелочных вулканитов оксфордского возраста, слагающих Мургузский хребет. Далее, вдоль шоссе по ущелью р. Агстев видны обнажения туфопесчаников батакелловея, которые у сс. Вургун и Куйбышев прорываются мощной силловой залежью кварцевых плагиопорфиров с прекрасно выраженной столбчатой отдельностью. Стратиграфически выше прослеживается толща туфобрекчий, туфопесчаников и органогенно-детритовых известняков оксфорда-кимериджа, сменяющаяся криптозернистыми известняками титона. Непосредственно на южной окраине г. Иджевана выступают тонкоплитчатые пласты литографского камня, подчиненные толще титона.

К северу от г. Иджевана прослеживается уже непрерывный разрез верхнемеловых отложений, представленных последовательно залегающими толщами верхнего турона-нижнего коньяка, верхнего коньяка-нижнего сантона, верхнего сантона, кампана-маастрихта. Смена отложений в направлении от древних к молодым видна при пересечении вдоль дороги Иджеван-Кривой мост. У с.с. Ачаджур и Хаштарак, по обоим бортам ущелья Агстев обнажается верхнеконьяк-нижнесантонская вулканическая серия, сложенная грубообломочными эпикластическими брекчиями, конгломератобрекчиями, туфопесчаниками и потоками оливиновых базальтов. Хорошо проявлена грубая слоистость и матрацевидная отдельность

брекчий и туфопесчаников, чередующихся с залегающими в виде карнизов потоками оливинных базальтов. У с. Хаштарак брекчии прорываются крупным субвулканическим телом оливинных долеритов. Вверх по склону над этим селом вулканические брекчии перекрываются верхнесантонскими рудистовыми известняками, образующими характерный маркирующий горизонт и прослеживающимися на значительное расстояние до с. Ревазлу.

У кривого моста маршрут сворачивает влево, следуя до Саригюхского месторождения агатов, бентонитовых глин и окисно-марганцевых руд. В окрестностях Кривого моста вырос новый комбинат "Бентонит", перерабатывающий глины крупнейшего на Кавказе Саригюхского месторождения. Последнее приурочено к верхнесантонскому эффузивно-пирокластическому комплексу. Территория месторождения представляла в позднем сантоне участок разгрузки поствулканических гидротерм, вызывавших площадное пропаривание и переработку потоков стекловатых андезит-базальтов и пластов витрокластических туфов. Таким путем формировались мощные залежи бентонитовых глин, вскрытые системой карьеров.

Р. Т. Джрбашян, А. Х. Мнацаканян.

## МАРШРУТ М-6

### ДИЛИЖАН - КИРОВАКАН - АЛАВЕРДИ

Руководители - Б.М.Меликсетян, Р.Т.Джрбашян

Маршрут от гор.Дилижана на северо-запад до гор.Кировакана проходит в средней части Севанской зоны, сначала вверх по ущелью р.Агстев, а затем по правому притоку р.Памбак. На этом отрезке дорога проходит по участкам широкого развития средне-эоценовых вулканических и вулканогенно-осадочных образований, слагающих линейно-вытянутые складки северо-западного и близширотного простирания. По ходу маршрута отмечается постепенная смена терригенно-осадочных и тонкообломочных фаций (зеленоватых туфопесчаников, алевролитов, трассовидных криптообломочных туфов), вулканообломочными и собственно лавовыми фациями (лавобрекчиями андезитов и андезито-базальтов, пироксен-плагиоклазовыми, пироксен-роговообманковыми андезитами), а также их субвулканическими фациями (риолитовыми дацитами и роговообманковыми андезитами).

В водораздельных частях Базумского хребта вышеотмеченный комплекс перекрывается вулканогенными и вулканогенно-обломочными образованиями верхнеэоценового возраста, представленными фациями лав, агломератов, туфобрекчий и туфов, составы которых варьируют от оливиновых базальтов и андезито-базальтов до трахиандезитов, трахидацитов и трахириолитов.

Этот комплекс вулканитов прорван экструзиями, дайками и субвулканическими телами того же состава.

Кроме того, на отрезке от гор.Дилижана до гор.Кировакана весь палеогеновый комплекс прорывается крупной Базумской инт-

рузией<sup>х</sup> гранодиоритов и кварцевых диоритов, Лермонтовской интрузией габро с оригинальными шаровыми обособлениями, а также приповерхностной Гарнасарской интрузией щелочных сиенитов и трахитов.

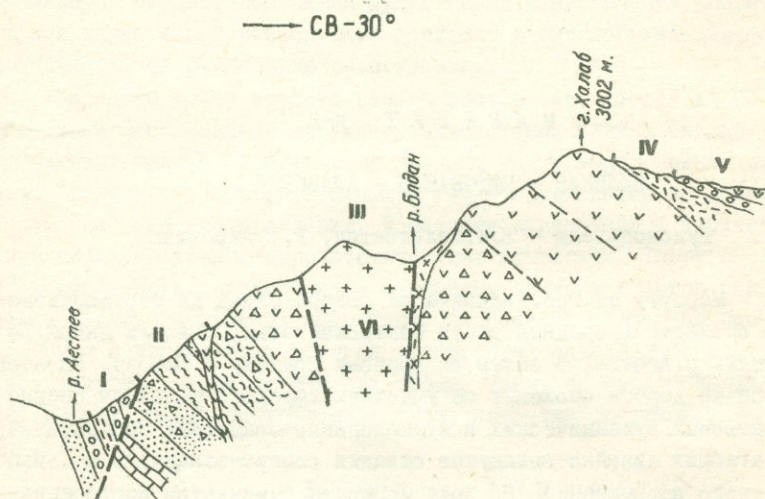


Рис. 4. Схематический геологический разрез Базумского хребта (Р.Т.Джрбашян)

I - дилижанская свита ( $P_3^3 - N_1'$ ) - конгломераты, глины, песчаники. II - ширакская свита ( $P_2^2$ ) - конгломератобрекчии, песчаники, алевролиты, туффиты, туфы, дацит-риолитового состава. III - базумская свита ( $P_2^2$ ) - туфобрекчии, туфы андезитового состава, лавы, лавобрекчии андезитов, андезито-дацитов, экструзии и дайки андезито-базальтов, андезитов. IV - блданская свита ( $P_2^2$ ) - туфы и лавы дацитов и риолитов, экструзии риолитов. V - памбакская свита ( $P_2^{2-3} - P_3^1$ ) - туфоконгломераты, туфопесчаники, лавы оливиновых базальтов, андезитов, трахиандезитов, экструзии трахириолитов, трахитов. VI - Базумский интрузив ( $P_2^{2-3}$ ) - гранодиориты, кварцевые диориты.

<sup>х</sup> Краткая характеристика интрузива приводится вслед за описанием данного маршрута.

На восточной окраине с.Лермонтово в русловых гальках небольшой речки можно увидеть образцы шаровых габбро, гранодиоритов и кварцевых диоритов, коренные выходы которых располагаются на крутом склоне в 1-2 км.

Далее на запад преимущественно вулканические фации эоцена снова сменяются терригенно-осадочными, которые обнажаются у гор. Кировакана.

От города Кировакана маршрут поворачивает на северо-восток, входит в ущелье р.Дебед и продолжается в сторону гор.Алаверди вниз по течению р.Дебед. На данном отрезке маршрут пересекает северный борт отмеченной крупной Севанской зоны, где широко развиты палеогеновые вулканические и вулканогенно-осадочные образования, залегание которых осложнено дизъюнктивной тектоникой и мощно проявленным магматизмом. С породами указанного выше крупного Базумского интрузива гранодиоритов и кварцевых диоритов экскурсанты могут ознакомиться по ходу маршрута в районе железнодорожной станции Памбак, вдоль шоссеиной дороги. Здесь породы интрузива разрабатываются как красивый декоративный облицовочный камень.

Вмещающие интрузив породы представлены сложнопостроенной толщей вулканитов, относящихся к андезитовой формации среднего эоцена.

Указанная толща без заметных переходов сменяется верхнеэоценовой толщей, сложенной, как отмечалось в начале описания, разнообразными вулканитами от оливиновых базальтов до трахириолитов и трахидацитов, их грубообломочными агломеративными образованиями, а также их дайками и экструзивными телами.

Широко распространены лавобрекчии дацитов, которые прослеживаются от с.Вачаган до с.Дсех, в виде полосы светло-серых измененных дацитовых брекчий, местами прорванных пироксен-плагиоклазовыми андезито-базальтами.

У ст.Туманян дорога проходит по тоннелю, прорытому в массиве крупного лакколита дацит, андезито-дацитового состава с прекрасно выраженной веерообразной столбчатой отдельностью. Эта крупная экструзия прослеживается в устье р.Дзоргет (левого притока р.Дебед). Она прорывает верхнеэоценовые вулканические образования кислого состава.

Далее по ходу маршрута до г.Алаверди и дальше ущелье р.Дебед образует глубокий каньон, сложенный ступенчатыми обры-

вами потоков плиоценовых долеритовых базальтов (видимая мощность до 300 м), перекрывающих различные горизонты юрских вулканитов.

Р.Т.Джрбашян, Б.М.Меликсетян

Базумский габбро-диорит-гранодиоритовый комплекс. Базумский интрузивный комплекс расположен в гребневой части Базумского хребта, южная эндоконтактная зона которого обнажается на отрезке новой дороги от с.Фиолетово до с.Лермонтово.

Формирование комплекса происходило в три главные фазы: 1) габбро, габбро-нориты, пироксениты; 2) кварцевые диориты; 3) гранодиориты, монцодиориты.

В отличие от других интрузивов данной серии ранняя фаза представлена оригинальным по строению Лермонтовским габбровым массивом, имеющим отчетливо концентрически-зональное строение: в краевой части мелко-среднезернистые амфиболовые габбро сменяются крупнозернистыми, а в центральной части в виде крупных шпиров обнажаются оливиновые пироксениты, габбро-нориты, плагиоклазовые перидотиты. В северной периферической части встречаются полосчатые и шаровые габбро. Орбикулярные разности Лермонтовского массива детально изучены и известны из петрографической литературы. Сфероидальные обособления характеризуются различным строением и составом краевой, промежуточной и центральной зон. В ядрах встречаются оливин, гиперстен, амфибол, а краевые зоны чаще представлены плагиоклазом, амфиболом. Гранитоидная фаза с отчетливыми интрузивными контактами прорывает кварцевые диориты, представленные как пироксен-роговообманковыми, так и двупироксеновыми разностями. В районе с.Лермонтово (Якшатова балка) в эндоконтактной зоне кварцевые диориты имеют шпировое строение, обусловленное обильными включениями ксенолитов от диоритов до ультраосновных пород. Степень переработанности различна.

С металлогенической точки зрения с интрузивами данного формационного типа связаны контактово-метасоматические железорудные (Базумское), медно-гематитовые и меднорудные месторождения.

Р.Т.Джрбашян, Б.М.Меликсетян

## МАРШРУТ М-7

### АЛАВЕРДСКИЙ РУДНЫЙ РАЙОН

Руководители: Р. Л. Мелконян, Ш. О. Амирян

Алавердский рудный район входит в северо-западную часть Сомхето-Карабахского мегантиклинория, который имеет форму выгнутой к северу дуги, простирающейся в общекавказском (СЗ-ЮВ) направлении.

Крупной структурой, в северо-западной части которой находится Алавердский рудный район, является Алавердская брахиантиклиналь общекавказского простиранья. В составе последней, как и Сомхето-Карабахского мегантиклинория в целом, выделяются тектонические структуры более низкого порядка, которые представлены кулисообразно сочетающимися антиклинальными и синклинальными структурами антикавказского (ВСВ) простиранья. Последнее обстоятельство, по-видимому, обусловлено направлением структур древнего кристаллического фундамента.

Алавердский рудный район характеризуется мощно проявленным юрско-нижнемеловым и, в меньшей степени, эоценовым магматизмом. Магматические образования этих возрастных групп входят в состав выделяемых в пределах рудного района юрско-нижнемелового и эоценового структурных этажей (ярусов); юрско-нижнемеловой этаж в свою очередь подразделяется на два подэтажа (подъяруса) — нижне-среднеюрский и верхнеюрский-нижнемеловой.

В соответствии с указанным геолого-структурным расчленением в Алавердском рудном районе выделяются три магматических комплекса: среднеюрский, верхнеюрский-нижнемеловой, среднеэоценовый.

Среднеюрский комплекс сложен в основном вулканитами базальт-плагиоориолитового ряда, при преобладании разностей анде-

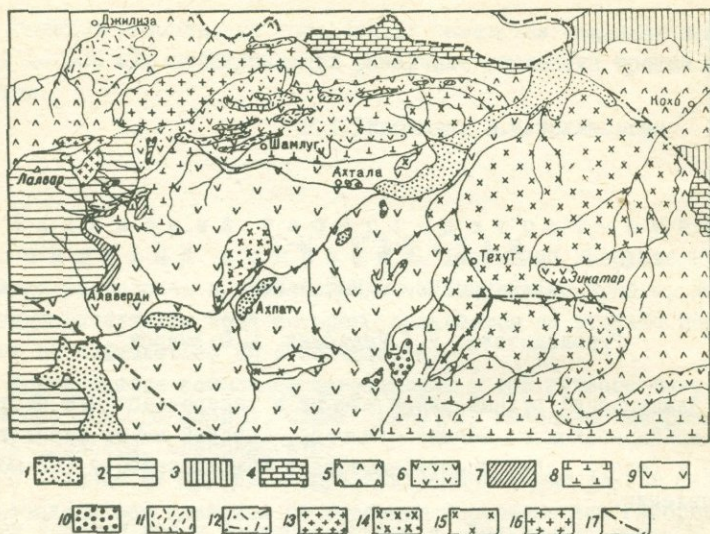


Рис. 5. Схематическая геолого-петрографическая карта Алавердского рудного района.

1. Долеритовые базальты; андезитобазальты; верх. плиоцен.
2. Базальты, андезитобазальты, андезиты, их туфы, туфолоавы; ср. эоцен.
3. Витрокластические туфы, туфоконгломераты, туфопесчаники; в. турон-н. коньяк.
4. Пелитоморфные известняки и мергели с прослоями туфов; сеноман.
5. Андезитобазальты, андезиты, их туфобрекчии с прослоями песчаников и известняков; окофорд.
6. Туфопесчаники, известковистые песчаники, песчаноглинистые сланцы (келловей).
7. Аркозовые песчаники с растительным детритом; бат.
8. Андезиты, андезитодациты, плагиориолиты, песчаники с прослоями туфогенных пород; в. байос.
9. Базальты, андезитобазальты, андезиты, андезитодациты, их туфы и туфобрекчии; н. байос. Субвулканические образования:
10. Кварцдацитовые порфиры; ср. юра.
11. Плагиориолитовые порфиры; в. юра.
12. Риолитовые порфиры; ср. эоцен.
13. Риодациты; ср. эоцен.
- Интрузивные образования.
14. Плагιοграниты (Ахпатский массив); ср. юра.
15. Кварцдиориты, тоналиты (Кохбский массив); в. юра-н. мел.
16. Гранодиориты, кварцдиориты, диориты (Бацушский массив); ср. эоцен.
17. Разломы и флексуры.

зитового состава; мощность толщи ~ 3 км. Следует отметить, что основание вулканогенной толщи здесь не обнажается. В сложенности среднеюрской толщи широкое участие принимают лавы, лавобрекчии, туфы, а также образования субвулканической и жерловой фаций, в частности, дацитового и плагиориолитового состава. Последние широко развиты в пределах Ахталъского колчеданно-полиметаллического и Шамлугского медноколчеданного месторождения.

Интрузивные образования представлены Ахпатским плагиогранитным массивом.

Верхнеюрский-нижнемеловой магматический комплекс сложен в основном андезито-базальтами и андезитами, а также многочисленными субвулканическими телами плагиориолитового состава. Последние, в отличие от пород однотипного состава среднеюрского комплекса, характеризуются относительно повышенным содержанием окиси калия (1,9% против 1,0%). Эти породы широко развиты в пределах Шамлугского медноколчеданного месторождения, где они нередко служат экраном для локализации оруденения.

Интрузивные образования представлены Кохб-Шнохским, а также Чочканским, Цахкашатским тоналитовыми массивами, являющимися различными выходами единого интрузивного тела. С Кохб-Шнохским интрузивом связаны Техутское медно-молибденовое месторождение и гидротермальные контактово-метасоматическое гематит-магнетитовое и кварц-гематитовое оруденение. В конце нижнего мела Сомхето-Карабахский антиклинорий испытал инверсию геотектонического режима.

Формирование Алавердского рудного района в основном происходило в киммерийском (позднекиммерийском) тектоно-магматическом этапе, когда рассматриваемая область представляла собой часть островодужной структуры.

В эоцене ЗСЗ часть Алавердского брахиантиклинория, примыкающая к Широко-Севано-Акеринской тектонической зоне, испытывает активизацию тектоно-магматических процессов. С этим периодом связано формирование среднеэоценового магматического комплекса, представленного вулканическими базальт-риолитового ряда, сравнительно повышенной калиевой щелочности, и полифазным Банушским габбро-гранодиоритовым интрузивом.

По ходу маршрута, между Туманянским заводом огнеупоров и ж.д. станцией Санаин, в 3,5 км от последней, на левом бере-

гу р. Дебед, у обочины шоссеиной дороги, проходит граница между эоценовыми и юрскими образованиями. Эта граница представлена тектоническим нарушением (флексурой?) северо-западного простирания ( $300-330^{\circ}$ , пад. на ЮЗ  $460-80^{\circ}$ ). Эоценовые отложения здесь представлены туфопесчаниками, туфоалевролитами, алевролитовыми известняками, в которых обнаружена фауна, свидетельствующая о их нижнеэоценовом возрасте. Юрские (нижний байос) образования представлены в основном лавами андезитового и андезито-базальтового составов (дебедская толща), подвергшимися интенсивному региональному зеленокаменному перерождению (актинолит-альбит-эпидотовая, альбит-эпидот-хлоритовая фации). У ж.д. станции Санаин, пробуренная на левом берегу р. Дебед скважина прошла свыше 1000 м по указанным вулканогенным образованиям и не вышла из них. Около г. Алаверди и далее на протяжении 15-20 км, по обоим склонам реки и особенно четко по его левобережью, прослеживается полоса даек ВСВ простирания, представленная диабазами, габбро-диабазам, диоритами и др., которые трассируют зону разлома антикавказского простирания. Выше по склону лавы и лавобрекчии постепенно сменяются игнимбритоподобными туфами и туфобрекчиями ("кошабердская толща"), также подверженными зеленокаменному изменению (альбит-эпидот-хлоритовая, альбит-карбонат-хлоритовая фации). Эта толща в свою очередь трансгрессивно, с угловым несогласием перекрывается туфогенными и известковистыми песчаниками (алавердская толща), содержащими верхнебайосскую фауну.

У ж.д. разъезда Ахпат, на левом берегу р. Дебед обнажается Ахпатский полифазный плагиогранитный интрузивный комплекс. Первая фаза представлена мелкими ( $\sim 2 \text{ км}^2$ ) штокообразными телами габбро и габбро-диоритов. Первичные минералы представлены плагиоклазом ( $\# 62-40$ ), авгитом ( $Wo_{43} En_{30} Fs_{27}$ ), роговой обманкой ( $f'' = 24$ ), оливином.

Вторая фаза, слагающая основную площадь массива ( $\sim 6 \text{ км}^2$ ), представлена штокообразным выходом плагиогранитов, которые в эндоконтактных частях переходят в кварцевые диориты. Здесь широко развиты ксенолиты различных размеров, представленные, как правило, измененными вулканитами. В восточной части массива иногда встречаются миароловые разности плагиогранитов. Первичные минералы плагиогранитов представлены в основном плагиоклазом ( $\# 32-26$ ) и кварцем, которые нередко образуют микропег-

матитовые структуры. Цветные минералы - роговая обманка ( $f'' = 25-28$ ) и биотит ( $f'' = 49-52$ ) пользуются незначительным развитием.

Жильно-магматические образования, связанные с интрузивом, единичны и представлены в основном маломощными дайками плагиоаплитов.

Контактовое воздействие интрузива на вмещающие породы выражается в образовании роговообманково-плагиоклазовых роговиков.

Породы различных фаз Ахпатского массива, как и среднеюрской вулканогенной толщи, подвержены интенсивной пропилитизации.

Далее маршрут продолжается вниз по течению р. Дебед, по его правому берегу. Вдоль дороги, на левом и правом берегу реки, обнажаются андезиты и андезито-базальты, которые нередко секутся образованиями субвулканической и жерловой фаций. В районе Ахтальского колчеданно-полиметаллического месторождения, на правом берегу р. Дебед, широко развиты субвулканические тела плагиориолитовых порфиров ("кварцевые плагиопорфиры"). По дороге на Шамлугское медноколчеданное месторождение обнажаются эффектные выходы столбчатых риолитов ("кератофиров").

Затем маршрут проходит к полифазному Кохб-Шнохскому тоналитовому интрузивному комплексу. На основании геологических и радиологических (135 млн. лет) данных возраст интрузива датируется как нижнемеловой.

Первая фаза, слагающая около 90% площади массива ( $\sim 90 \text{ км}^2$ ) представлена, в основном, биотит-роговообманковыми, тоналитами и кварцевыми диоритами. В эндоконтактовых частях присутствуют пироксен-роговообманковые кварцевые диориты, диориты, в северо-западной эндоконтактовой части массива, в результате процессов эманационной дифференциации появляются гранодиориты и граниты.

В породах I фазы нередко присутствуют ксенолиты, которые в некоторых случаях интенсивно перекристаллизованы и имеют облик интрузивной породы, в других - они угадываются лишь по кучным скоплениям цветных минералов.

Первичные минералы тоналитов и кварцевых диоритов I фазы - плагиоклаз ( $\# 52-36$ ), кварц, роговая обманка ( $f'' = 30-40$ ), биотит ( $f'' = 47-52$ ),  $K-Na$  полевой шпат (высокий ортоклаз -

пертит). Цветные минералы нередко хлоритизированы, плагиоклаз-серпичитизирован.

Вторая фаза представлена лейкократовыми аплитовидными гранитами, которые приурочены к эндоконтактовым частям массива и слагают небольшие ( $\sim 0,5 \text{ км}^2$ ) штокообразные тела. В отдельных случаях встречаются микроловые разности гранитов. Первичные минералы — плагиоклаз (K 25-8), кварц, K-№ полево шпат (высокий-, промежуточный ортоклаз-пертит).

Мильно-магматические породы представлены аплитами, пегматитами, плагиоаплитами, гранитами. Широким развитием пользуются также более поздние дайки и штокообразные тела андезитовых-, диоритовых-, кварцдиоритовых-порфиритов, в меньшей степени — трондземитов, плагиоклазитов.

Контактовое воздействие Кохбского интрузива, точнее пород I фазы сказалось в образовании плагиоклаз-роговообманковых, плагиоклаз-пироксен-роговообманковых роговиков, андалузитовых, кварц-эпидот-кальцитовых и др. метасоматитов.

Рудная минерализация района по отношению к магматическим образованиям может быть подразделена на две группы. Первая — размещена в юрских вулканогенных и вулканогенно-осадочных образованиях и представлена месторождениями медноколчеданной (Шамлуг, Алаверди) и колчеданно-полиметаллической (Ахтала) формаций. Вторая группа приурочена к экзо- и эндоконтактовой полосе Кохб-Шнохского интрузива и представлена медно-молибденовой (Техут), гидротермальными контактно-метасоматической гематит-магнетитовой (Кохб, Мисхана), кварц-гематитовой (Ювери-Гаш) рудными формациями. Ниже кратко остановимся на описании Шамлугского и Техутского месторождений.

Шамлугское месторождение эксплуатировалось с древнейших времен, однако первые достоверные сведения о разработке месторождения относятся к 1770 г. С этого периода и до настоящего времени месторождение систематически, с небольшими перерывами, разведывалось и эксплуатировалось.

Шамлугское медноколчеданное месторождение сложено вулканогенными образованиями (лавы, туфы, в том числе игнимбритовые, субвулканические и жерловые образования) андезит-плагиоориолитового ряда нижнебайосского возраста, туфопесчаниками и известковистыми песчаниками верхнего байоса, песчаниками и туфопесчаниками келловея. Последние секутся субвулканическими

телами альбитизированных плагиориолитовых порфиров ("альбитофиры"), дайками диабазовых-, диоритовых порфиритов.

Все вышеотмеченные образования являются дорудными, причем дайки и силлоподобные тела "альбитофиров" нередко служат экраном для локализации оруденения. В соответствии с физико-механическими свойствами пород оруденение локализовано в кислых вулканитах ("кератофиры") и пирокластолитах кошабердской толщи нижнебайосского возраста. Структурная позиция месторождения определяется его расположением на северном крыле Алавердской брахиантиклинали. Важную роль играют крутопадающие разрывные нарушения близширотного простирания, сочетание которых с нарушениями близмеридионального простирания обуславливает блоковое строение месторождения. Морфологические особенности рудных тел - штоки, линзы, жилы, рудоносные зоны обусловлены структурными и литологическими факторами. В частности, штоки и линзы развиты на верхних горизонтах месторождения в кислых вулканитах ("кератофиры"), жилы и штокверки приурочены к нижним горизонтам месторождения, сложенным пирокластолитами андезитового состава. По минеральному составу среди руд месторождения выделяются серноколчеданный, медноколчеданный и полиметаллический типы, однако, промышленный интерес представляют руды медноколчеданного типа. В минеральном составе руд постоянно присутствуют пирит и халькопирит, менее распространены сфалерит, галенит, теннантит, борнит и др. Из нерудных минералов отметим барит, ангидрит, карбонаты, кварц, гипс.

Техутское медно-молибденовое месторождение было обнаружено в 1970-х годах, хотя сведения о наличии в районе с.Техут медной минерализации с примесью молибдена были известны еще в 1930-1940 гг. Техутское месторождение является представителем нового для Малого Кавказа типа медно-молибденовых месторождений диорит-тоналитовой модели, четко отличающегося по геолого-тектоническим условиям образования, особенностям вещественного состава от известных месторождений монзонит-гранодиоритовой модели (Кадларан, Агарак, Дастакерт и др.).

В геологическом строении Техутского рудного поля принимают участие средне-позднеюрские вулканиты андезито-базальт-плагиориолитового состава с преобладанием разностей андезитового состава. Последние прорваны вышеописанным Кохб-Шнохским тоналитовым интрузивом, а также дайками и штокообразными те-

лами диоритовых-, диабазовых-, андезитовых порфиритов. Все эти образования являются дорудными, по отношению к медно-молибденовой минерализации. Рудовмещающими породами являются в основном эндоконтактовые биотит-роговообманковые тоналиты и кварцевые диориты, диорит-порфириты, подвергшиеся вторичным изменениям (пропилиты, вторичные кварциты, аргиллизиты).

В локализации оруденения важное значение имели разрывные нарушения и зоны дробления северо-восточного простирания. Оруденение штокверкового типа. Рудные минералы представлены в основном пиритом, халькопиритом и молибденитом, редко отмечаются магнетит, пирротин, энаргит, шеелит, сфалерит, борнит и др. Главные продуктивные парагенетические ассоциации – кварц-сульфидная и более поздняя ангидрит-гипс-сульфидная образовались в узком температурном интервале – 315-365°.

На всем протяжении маршрута – от гор. Алаверди к сел. Шнох и далее к пос. Айрум, по обеим сторонам дороги, обнажаются потоки верхнеплиоценовых (3,5 млн. лет), обратно намагниченных долеритовых базальтов. Нередко они находятся у самого уреза реки, что свидетельствует о сформировании современного рельефа района еще в акчагыле.

Р. Л. Мелконян

Далее маршрут продолжается к гор. Тбилиси.  
Счастливого пути и до новых встреч.

Для заметок

1

ВФ 04694    Заказ 835    Тираж 200

Сдано в производство 1.11.82 г.

Подписано к печати 28.10.82 г.,

Печ. 3 л., бумага 60x84 <sup>1</sup>/16

---

Эчмиадзинская тип.АН Арм.ССР

30K

4099