

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ КОНГРЕСС
XXVII СЕССИЯ



**АРМЯНСКАЯ
СОВЕТСКАЯ СОЦИАЛИСТИЧЕСКАЯ
РЕСПУБЛИКА**

ЭКСПУРСИИ: 010, 102
СВОДНЫЙ ПУТЕВОДИТЕЛЬ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ КОНГРЕСС
XXVII СЕССИЯ
СССР МОСКВА 1984

АРМЯНСКАЯ
СОВЕТСКАЯ СОЦИАЛИСТИЧЕСКАЯ
РЕСПУБЛИКА

ЭКСПУРСИИ:

010 Неотектоника Армении

102 Пермские и триасовые отложения Закавказья

СВОДНЫЙ ПУТЕВОДИТЕЛЬ

ЕРЕВАН 1984



18696

УПРАВЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ АРМЯНСКОЙ ССР

Составители: А. Т. Асланян, А. Т. Вегуни, Э. Х. Гулян, Г. В. Котляр,
Р. Л. Мелконян, А. В. Олейников, К. О. Ростовцев,
М. А. Сатиан, Ю. В. Саядян.

Редактор: А. Т. Асланян

РАСПИСАНИЕ ЭКСКУРСИИ

010 А+С

- День 1-й — Перелет Москва—Ереван и размещение в гостинице.
- День 2-й — Маршрут Ереван—Гарни—Гегард—Ереван. Плио-плейстоценовые образования и неотектоника Приереванского района. Комплекс средневековых архитектурных сооружений Гарни—Гегард.
- День 3-й — Маршрут Ереван — Эчмиадзин — Сардарапат—Мецамор—Ереван. Погребенный аллювий с черепом палеолитического человека в Ереване. Неотектоника и четвертичные отложения Араратской котловины. Комплекс средневековых архитектурных памятников в Эчмиадзине и Звартноце. Горнометаллургический центр (Мецамор) III — I тыс. лет до н. э. Этнографический музей в Сардарапате.
- День 4-й — Маршрут Ереван—Абовян—Арзни—Раздан—озеро Севан—Ереван. Неотектоника и вулканизм Приереванского района и Севанской котловины. Голоценовые отложения и археология прибрежной полосы озера Севан.
- День 5-й — Вылет участников экскурсии в Москву.

102 А+С

- День 1-й — Перелет Москва—Ереван и размещение в гостинице. Знакомство с достопримечательностями города. Информация о программе экскурсии. Заседание рабочей группы.
- День 2-й — Маршрут Ереван—бассейн р. Азат. Осмотр панорамы г. Арарат. Бассейн р. Веди, район устья р. Ахсу. Осмотр пограничных слоев перми и триаса.
- День 3-й — Маршрут Ереван—район с. Биралу. Осмотр складчатого комплекса верхнего палеозоя с. Советашен — район с. Гортун. Осмотр пограничных слоев перми и триаса с. Советашен—Ереван.
- День 4-й — Маршрут Ереван—с. Гарни. Осмотр исторических памятников Гарни и Гегарт. Осмотр продуктов молодого вулканизма по программе экскурсии 010 (день 2-й).
- День 5-й — Маршрут Ереван—Абовян—Арзни—Раздан—озеро Севан—Ереван по программе экскурсии 010 (день 4-й).
- День 6-й — Вылет участников экскурсии в Москву.

ВВЕДЕНИЕ

Площадь Советской Армении — 29,8 тыс. кв. км, средняя абсолютная высота — 1800 м, население — 3,1 млн. человек (рис. 1).

В различных районах республики — у подножья массива г. Арагац (Сатани дар), в ущелье р. Раздан (Ереван I, Арзни, Нурнус) обнаружены следы палеолитического человека. На обнаженной из-под воды территории озера Севан, у сел. Лчашен и в других районах известны поселения, которые существовали с конца IV тысячелетия до нашей эры.

Первое государственное формирование на территории Армении относится к IV тысячелетию от нашего времени. Оно было локализовано в центральной части Армянского нагорья — в верховьях бассейнов рек Евфрат, Тигр, Кура, Аракс, бассейнов озер Севан, Ван, Урмия и др.

В IX—VI вв. до н. э. на территории Армянского нагорья располагалось одно из древнейших государств мира — Урарту. Сохранились остатки разрушенных собственно армянских городов, уникальные памятники эллинистическо-римской эпохи, раннефеодального зодчества и средневековья: крепости, дворцы, храмы, церкви, мосты и др. Обнаружены древние горно-металлургические центры и ирригационные сооружения.

В результате многократных и длительных нашествий сельджуков, монголов, византийцев, персов и турок экономика и культура Армении сильно деградировали, страна была на грани полного разорения, а народ ее — перед опасностью физического истребления.

Национальное возрождение армянского народа связано с Великой Октябрьской революцией и установлением Советской власти в Армении в 1920 году. Вступив на путь социалистического строительства, Армения в семье братских народов Советского Союза превратилась в передовую республику с мощной экономикой и высокоразвитой культурой.

Основная часть территории республики — это высокое нагорье со складчатыми хребтами, вулканическими массивами и лавовыми



Рис. 1. г. Арарат

плато. Здесь четко выделяются все природные высотные зоны и пояса. Самый высокий массив — изолированное поднятие стратовулкана Арагац — 4096 м, низшие точки (около 400 м) находятся в южной части республики в долине р. Аракс.

В строении рельефа республики исключительно большая роль принадлежит вулканическим формам. Мощный плио-плейстоценовый вулканизм создал множество щитовидных лавовых комплексов и вулканических конусов, которые вместе с лавовыми плато создали как бы остов своеобразных вулканических ландшафтов. В создании положительных форм рельефа ведущую роль наряду с вулканизмом, играла также неотектоника. Неогеновые вулкано-генные толщи подвергались тектоническим деформациям складчатого типа. Многие поднятия возвышающиеся в рельефе как широкие массивы и хребты, имеют основания в виде громадных пологих складок и куполов, на крыльях и сводах которых развиты толщи палеогеновых вулканических образований, а в ядрах залегают более древние породы складчатого основания. На эти вулкано-генные толщи насажены молодые плейстоценовые вулканические конусы — центры извержений. Таковы г. Арагац, Гегамское нагорье, Джавахетский хребет и другие.

Климат республики континентальный. Существенно различаются климатические условия плато, поднимающихся над ними высоких хребтов и расположенной ниже Араксинской равнины. В Ереване (высота около 1000 м) средняя температура июня $+25^{\circ}$, января — $-5,8^{\circ}$, годовое количество осадков — 250—300 мм (с летним минимумом).

В республике насчитывается более 215 рек, принадлежащих бассейну Каспийского моря. Среди многочисленных высокогорных озер наиболее значительное — озеро Севан, расположенное на высоте 1900 м.

Сложные и разнообразные природные условия обусловили разнообразие растительных поясов (от полярной полупустыни до высокогорных альпийских лугов) и животного мира с большим количеством эндемичных видов.

I. ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ ГЕОЛОГИИ АРМЯНСКОЙ ССР

Армянская ССР занимает центральную часть территории, расположенной между Курой и Араксом, тяготеющей к осевой зоне Средиземноморского орогена.

Региональный комплекс этой территории вместе с прилегающими к ней районами образует выпнутый к северу дугообразный мегантиклинорий Малого Кавказа, который к юго-востоку кулисообразно причленяется к системе Эльбруса в Иране (через Карадаг и Талыш), а на западе — к системе Понтид в Малой Азии.

Важнейшими особенностями геологии Армянской ССР (рис. 2) являются: эвгеосинклинальная природа северных дуг и миогеосинклинальный характер южных дуг нагорья; интенсивно проявленный мезокайнозойский гранитоидный и андезитовый магматизм; верхнемеловой гипербазитовый магматизм; неоген-антропогенный посторогенный вулканизм; глыбово-складчатые брахиаксиальные формы структур; большие градиенты мощностей отложений, тектонических ундаций и аномалий силы тяжести; разнообразная рудная минерализация магматического и постмагматического генезиса (железо, медь, золото, молибден, алюминий, свинец, цинк, ртуть и др.); наличие мощных залежей туфов, лав, перлитов, бентонитов, доломитов, известняков, мраморов, каменной соли, форстеритовых огнеупоров, кварцитов, обсидианов, разнообразных пресных и минеральных вод.

Наблюдаемый ныне макроскульптурный рельеф Армении был создан после регрессии сарматского, мэотического и понтического морей.

В настоящее время Армянская ССР одна из наиболее изученных в геологическом отношении территорий СССР. В ее исследовании принимало участие несколько поколений геологов, среди которых большой вклад внесли Г. Абих, К. Н. Паффенгольц, В. П. Ренгартен, В. Г. Грушевой, В. Н. Котляр, Ю. А. Арапов, Т. А.

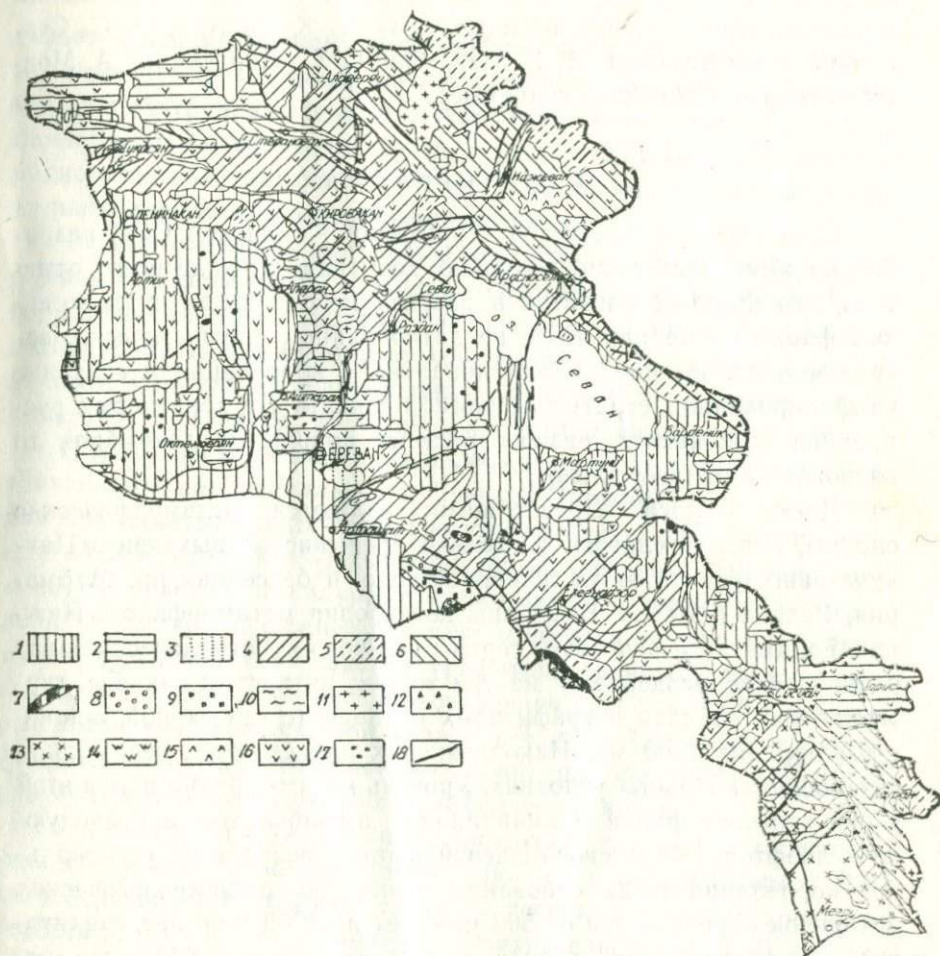


Рис. 2. Схематическая геологическая карта Армянской ССР.

1. Четвертичные образования. 2. Плиоцен. 3. Миоцен. 4. Палеоген. 5. Мел. 6. Юра
7. Триас. 8. Пермь. 9. Верхний девон—нижний карбон. 10. Верхний протерозой (рифей-ванд?). 11. Гранитоиды, киммерийские. 12. Ультрабазиты и базиты, раннеальпийские.
14. Щелочные интрузии, позднеальпийские. 15. Экструзивные тела разного состава и возраста. 16. Преимущественно лавы и их пирокласты. 17. Вулканические центры.
18. Разрывные нарушения.

Джрбашян, А. Т. Асланян, А. А. Габриелян и др. (региональная геология, стратиграфия, тектоника), О. Т. Карапетян, О. С. Степанян, А. П. Демехин, И. Г. Магакьян, С. С. Мкртчян, С. А. Мовсисян и др. (полезные ископаемые).

Стратиграфия

Стратиграфия фанерозоя территории Армянской ССР разработана ныне достаточно подробно, хотя надо прежде всего отметить, что широкое развитие в разрезе мезокайнозоя вулканогенных фаций слабо или вовсе не датированных фаунистически, затрудняют проведение межрегиональной корреляции и создание унифицированной стратиграфической шкалы. На территории республики обнажаются разновозрастные породы от докембрия до антропогена включительно.

Докембрий. Древнейшими являются метаморфические сланцы, которые слагают несколько прерывистых выходов в Цахкунк-Зангезурской антиклинорной зоне, в бассейнах рр. Мармарик, Раздан и Касах. Выявлены два уровня метаморфизма. Нижняя полиметаморфическая серия, гнейсово-кристаллически-парасланцевая подразделяется на три толщи: пятнистых сланцев, турмалиновых сланцев и графитовых сланцев (с суммарной мощностью порядка 1200 м). Накопление их происходило, вероятно, в миогеосинклинальных условиях. Уровень метаморфизма пород этой серии отвечает фации альмандиновых амфиболитов, а последующий диафторез — зеленосланцевой фации. Возраст по региональной корреляции и на основании единичных радиогеологических датировок определяется от 500 млн. лет до 1300 млн. лет, гранито-гнейсов, размещенных в Арзаканском массиве — в 620 млн. лет.

Верхняя зеленосланцевая серия, мощностью до 1800 м, залегает несогласно. Образовалась эта серия в результате метаморфизма основных, средних и кислых вулканитов. Этот комплекс вмещает серпентинизированные гарцбургиты, совместно с ними вовлеченные в складчатость.

Раннегерцинский возраст метаморфизма более вероятен для метаморфических пород, выступающих в басс. р. Ахум Сомхето-Карабахской зоны Малого Кавказа, что следует из радиометрических датировок 300 млн. лет (Rb/Sr) и по межрегиональной корреляции с северо-восточной Анатolieй.

В Севано-Акеринской мегасинклинорной зоне, предположи-

тельно к докембрийскому метаморфическому комплексу относятся небольшие выходы пород древнего облика, обнажающиеся по течению р. Ахурян, к северу от с. Амасия, а также к югу от гор. Степанавана на Гогаранском хребте, и другие. Однако ныне получены радиологические датировки (Rb/Sr по амфиболам), указывающие на ранне герцинский возраст метаморфизма.

Весьма ограниченным развитием породы метаморфического фундамента пользуются в Приараксинской мегантиклинорной зоне. Единственный их выход располагается в ядре Ераносской антиклинали к юго-востоку от гор. Еревана. По гравитационным данным, этот выход сочленяется с погребенным поднятием фундамента у с. Тазагюх, который вскрыт глубокими скважинами.

Палеозой. Отложения палеозоя развиты в пределах Приараксинской антиклинальной и Ереванско-Ордубадской синклинорной зон, охватывающих крайнюю юго-западную часть Нахичеванской АССР. Достоверные выходы отложений нижнего палеозоя — кембрия, ордовика и силура, а также нижнего девона не установлены. К силуру и нижнему девону относятся предположительно толщи чередующихся углистых графитизированных известняков, глинистых и кварцевых песчаников, мощностью более 1,5 км, которые были вскрыты опорной скважиной у г. Дагна (на границе Араратской и Нахичеванской котловин) под фаунистически охарактеризованными отложениями эйфельского яруса.

Разрез среднего и верхнего палеозоя слагают отложения верхнего девона, нижнего карбона, нижней и верхней перми. Доказано развитие отложений среднего девона в бассейне среднего течения р. Аракс. На г. Дашбурун (Нахичеванская АССР) в ядре антиклинальной складки СЗ простираются мраморизованные, битуминозные коралловые известняки, переслаивающиеся с мергелями и песчано-глинистыми сланцами общей мощностью 450—500 м. Эйфельский их возраст обосновывается богатым комплексом коралловой и брахиоподовой фауны: *Calceola sandalina*, *Sieberella calceola*, *Atrypa aspera*, *Acrospirifer speciosus* и др. Отложения живетского яруса имеют суммарную мощность 350 м и сходный литологический состав при некотором увеличении среди них глинисто-мергелистых осадков. Содержат они характерную для яруса фауну: *Stringocephalus burtini*, *Spirifer modiatexus*, *Emauiella inflata* и др.

Верхнедевонские отложения имеют большое распространение. В Цахкунк-Зангезурской зоне они обнажаются в бассейне верхнего

течения р. Аргичи на Варденисском хребте и представлены толщей кварцитов, известняков, глинистых сланцев, общей мощностью 270 м, среди которых обычны находки остатков брахиопод: *Cyrtospirifer ex gr. verneuili*, *Productus meisteri*, *Camarotoechia dichotomensis*, *C. betiensis* и др.

На юго-востоке зоны верхнедевонские отложения выступают вдоль западного крыла Мегринского антиклинория и представлены конгломератами, глинистыми сланцами, кварцитами и известняками, общей мощностью до 250 м. В этих отложениях найдены *Spirifer ex gr. verneuili*, *Rhynchonella sp.* и др.

В Приараксинской антиклинальной и Еревано-Ордубадской синклинойной зонах отложениями верхнего девона (франский и фаменский ярусы) представлены в пределах Урцского и Айоцзорского хребтов. Франский возраст черных песчано-глинистых, слабо карбонатных сланцев, органогенных известняков общей мощностью до 400 м, подтверждается богатой фауной брахиопод: *Productella subaculeata*, *Camarotoechia radiata*, *Atrypa aspera* и др. Отложения фаменского яруса — черные песчано-глинистые и слюдястые сланцы, песчанистые известняки, кварциты, общей мощностью до 350 м. Они включают *Cyrtospirifer verneuili*, *C. orbelianus*, *Stringocephalus burtini*, *Athyris globularis* и др. Непрерывно вверх по разрезу их сменяют отложения нижнего карбона. Они подразделяются по литолого-фациальному признаку на нижне турнейскую и верхнетурне-визейскую части, нижняя часть разреза представлена мелкогалечными конгломератоподобными и мелкозернистыми кварцитами, известняками общей мощностью 480 м с *Siphonophylla cylindrica*, *Rhipidomella michelini*, *Cyrtospirifer julli*, *Aulacella interlineata*, *Pseudouralina gigantea* и др. Верхнетурнейско-визейские отложения состоят из перемежающихся пачек известковистых песчаников, песчано-глинистых, органогенных, битуминозных известняков общей мощностью до 200 м. Из этих отложений приводятся: *Kueichouphyllum sinense*, *Gigantoproductus mirus*, *Endothyra bradyi*, *Hyperamina elegans* и др.

Отложения среднего-верхнего девона и нижнего карбона по комплексу признаков (стратиграфо-литологических и палеотектонических) составляют единую морскую мелководную известняково-терригенную толщу, суммарная мощность которой максимальна (до 1 км) в центральной части Приараксинской зоны. Сокращение мощностей с увеличением терригенного компонента имеет место к ССВ, т. е. к Шахкунк-Зангезурской зоне (разрезы басс. р. Аргичи

и на юго-востоке Мегринского антиклинория). Резко сокращены мощности толщи, судя по данным глубокого бурения, к западу от близмеридионального Разданского глубинного разлома. Сокращенные или нулевые мощности формации отмечаются в восточной Анатолии в басс. р. Аракс, наращивание мощности формации имеет место в Нахичеванской мульдe и в СЗ Иране.

Заметных угловых несогласий между отложениями перми и нижнего карбона не обнаруживается. Пермские известняки отделены от них горизонтом латеритизированных карбонатных низкокондиционных бокситоподобных пород, которые имеют широкое распространение в Передней Азии.

Отложения, относимые к нижней перми (артинский и кунгурский ярусы) мощностью до 600 м, сложены темно-серыми известняками, содержащими *Staffella sphaerica*, *Waaganophyllum indicum*, *W. chitralicum* и др. Отложения верхней перми (уфимский, казанский и татарский ярусы), мощностью до 150 м, представлены темно-серыми окремененными, битуминозными известняками, включающими богатую ископаемую фауну: *Paratirolites kittli*, *Araxothyris araxensis*, *Wentzelella elegans*, *Spinomarginifera spinocostata*, *S. intermedia helica* и др. Небольшие выходы пермских известняков отмечены также на крайнем юго-востоке Цахкунк-Зангезурской зоны. Палеозойский бассейн, видимо, охватывал и более северные районы Закавказья. К этому выводу приводят находки обломков известняков, содержащих остатки брахиопод нижнефранского подъяруса в районе Сосузлукской гряды в Севанском офиолитовом поясе, а также более ранние находки глыб верхнетриасовых песчанистых известняков в бассейне р. Акера и олистолитов верхнетриасовых ракушечников с *Halobia* ex gr. *styriaca* на Зодском перевале в базальных конгломератах верхнеконьякского возраста.

Пермские известняки совместно с ниже-среднетриасовыми известняками имеют постепенный переход, суммарная мощность которой достигает в центральной части Приараксинской зоны 1 км, в целом же план размещения мощностей такой же, что и для терригенно-известняковых пород среднего и верхнего палеозоя.

Наличие вулканогенного палеозоя предполагается в основании Севанской офиолитовой зоны, о чем можно судить по данным сейсмического разреза и корреляции с восточной Анатолией и СЗ Ираном.

Мезозой. Отложения триаса Еревано-Ордубадской и Приараксинской зон постепенно сменяют вверх по разрезу пермские отложения. Заметные перерывы в осадконакоплении на границе перми и триаса не обнаруживаются. Литологический тип отложения, тем не менее, отличается появлением пачек глин, водорослевых известняков и рядом других признаков. Отложения нижнего триаса (индский и оленекский ярусы) представлены темно-серыми кристаллическими в большинстве своем органогенными известняками мощностью до 100 м *Ophiceras sakuntala*, *O. kilense*, *Kymatites typus*, *Claraia claraia*. Средний триас мощностью 45 м представлен темно-серыми аргиллитами, чередующимися с пелитоморфными желтоватыми известняками с остатками *Eumorphotis multiformis*, *Anodontophora fassaensis* и др.

Более подробная характеристика опорных разрезов нижнего триаса и переходных слоев (джульфинского и дорашамского ярусов) дается в путеводителе при обзоре экскурсии № 102.

Наибольшую мощность (400 м) имеют верхнетриасовые отложения, развитые локально в пределах Джерманисской антиклинали. Они представлены кварцевыми песчаниками, аргиллитами, алевролитами и реже глинами, пластами углей и содержат фауну карнийского и норийского ярусов: *Indopecten glabra*, *Nairites laevis*, *N. armenicus*, *Cardita pichleri*, *Myophoria verbecki* и др.

Резко изменились тектонические и палеогеографические условия осадконакопления в юрском периоде. К этому времени относится начало геосинклинального этапа развития, который охватил всю Сомхето-Карабахскую зону Малого Кавказа. Отложения тоарского и ниже-ааленского ярусов Сомхето-Карабахской зоны (Локский массив) представлены темно-серыми, комковатыми песчано-глинистыми и глинистыми сланцами мощностью до 100 м и содержат: *Grammoceras fallaciosum*, *G. thouarcense*, *Arietites spinoides*, *Posidonia buchi*, *Verneulina georgia* и др.

Разрез верхнего аалена (?) и байоса Алавердского антиклинория слагают базальты, андезито-базальты, андезиты и их пирокласты, суммарной мощностью более 1 км. Выше их сменяют кварцевые порфиры и их пирокластолиты мощностью 600 м. В этих отложениях нередки признаки спекания вулканокластиков. Выше следуют туфы, вулканические брекчии, преимущественно андезитового состава, туффиты. Они включают остатки морской ископаемой фауны: *Hammatoceras subinsigne*, *Grammoceras fluitasus*, *Parkinsonia parkinsoni*, *Oppelia subradiata*, *Garantiana garantiana*, *Strenoceras subfurcatum* и др.

Из батских отложений фаунистически охарактеризованы лишь низы их — песчаники, глинистые сланцы с прослоями углей и горючих сланцев. В песчаниках обнаружены *Morphoceras macrescens*, *Orpelia fusca*, *Ebrayiceras pseudoanceps*, *Lima conrathi*, *Pinna buchi*. Предположительно к верхнему бату относится мощная (до 700 м) толща вулканогенно-осадочных и вулканогенных пород (авгитовые базальты и др.), слагающие более верхние части среднеюрского разреза.

Наибольшим развитием пользуются отложения верхней юры. Нижние два подъяруса келловей представлены трансгрессивно залегающими вулканическими аргиллитами, местами включающими прослойки пирокластов, их суммарная мощность достигает 600 м. Эти отложения содержат *Macrocephalites macrocephalus*, *M. tumidus*, *Posidonia buchi*, *Rhynchonella caucasica*, *Trigonia casiope* и др.

Разрез оксфорда-кимериджа слагается трансгрессивной толщей темно-серых порфиров, туфобрекчий, туфопесчаников, известковистых туфопесчаников, туффитов, местами выявлены шаровые лавы андезитобазальтов и пачки плагиокластитов. Суммарная мощность толщи до 1 км. В этих отложениях встречается редкая ископаемая фауна: *Perisphinctes visinus*, *Ochetoceras canaliculatum*, *Sowerbyceras tortisulcatum*. Верхи оксфордского яруса в ряде разрезов представлены разнообразными известняками, доломитами, известковистыми песчаниками и брекчиевидными известняками средней мощностью до 300 м и содержат лужитанские формы: *Terebratula* aff. *andelotensis*, *T. cf. etaloni*, *T. cf. gaugasi* и др. Отложения оксфорда выше переходят в песчаные известняки, микроконгломераты. Возраст их определяется по корреляции с отложениями сложных областей Малого Кавказа, в которых обнаружена характерная для кимериджа фауна: *Calamophylliopsis etaloni*, *Thecosmilia trichotoma*, *Umbonia dilatata*, *Juralina repeliana* и др. К титону относятся известняки и туфопесчаники, переходящие выше по разрезу в вулканогенную толщу. Развита она лишь вдоль северного склона Мургузского хребта. В терригенно-карбонатных отложениях обнаружены: *Paradicerias alsuense*, *Rhynchonella cf. lacinosa*, *Terebratula simplicissima*, *T. moravica* и др.

В пределах Кафанской моноклиальной зоны добайосская часть разреза не обнаружена и пока не вскрыта бурением. К нижнему байосу относятся эпидотизированные брекчиевидные андезиты, вулканокласты андезито-дацитов, мощностью более 800 м, к

верхнему байосу — плагиоклазовые, кварц-плагиоклазовые и кварцевые андезиты (в том числе субвулканические), перемежающиеся с прослоями туфобрекчий, туфоконгломератов, туфопесчаников и песчаников общей мощностью до 1 км. Принадлежность нижней вулканогенной толщи к нижнему байосу определяется условно по корреляции с юрским разрезом Алавердского антиклинория. Некоторые исследователи допускают верхнеааленский возраст низов этой толщи. Верхняя толща датируется как верхнебайосская. В Алавердском и Кафанском районах в фиолетовых туфах кварцевых порфиров обнаружена богатая аммонитовая фауна, характерная для зон *Stephanoceras humphresianum* и *Parkinsonia parkinsoni* и др. В смежных областях Малого Кавказа (Кировабадский район Азербайджанской ССР) в перекрывающих кварцевые порфиры терригенных отложениях обнаружены: *Parkinsonia subarictis*, *P. planulata*, *Oppelia subradiata* и др.

В разрезе Кафанской антиклинали верхнебайосские образования постепенно сменяются отложениями бата (у с. Арфик) в сокращенных мощностях. В верхнеюрском разрезе палеонтологически датируемые отложения верхнего оксфорда-кимериджа подразделяются на две литолого-стратиграфические единицы. Нижняя толща представлена туфобрекчиями, туфами, конгломератами, туфопесчаниками, туфоалевритами, песчаниками и др. Мощность ее превышает 1 км. В этих отложениях собраны: *Rhynchonella delatata*, *Rh. caucasica*, *Rh. orbignyana*, *Terebratulina cincata*, *T. subsella* и др. (верхний оксфорд-кимеридж). Верхняя толща залегает на нижней согласно и представлена плагиоклазовыми, плагиоклаз-пироксеновыми, диабазовыми порфиритами и туфоконгломератами, которые в верховье р. Халадж и в ряде других мест включают линзы известняков, содержащих *Nerinea silisica*, *Pentaptaxis renevieri*, *P. staszycii*, *Phaneroptaxis rugifera*, *Paradiceras alsusense*, *P. speciosum* и др. Эта фауна в целом датирует верхнетитонский возраст вмещающей толщи, однако присутствие в комплексе характерного нижненеокомского вида — *Itieria rugifera* вносит в это определение сомнения.

Юрские отложения распространены также в разрезе Севано-Акеринской зоны. В пределах Базумского горст-антиклинория мощная, более 0,5 км, толща смятых в изоклинальные складки плитчатых известняков содержит редкие остатки фораминифер плохой сохранности, а в верхах разреза — остатки белемнитов и остракод. Перекрыта она трансгрессивно альб-верхнемеловым комплексом.

Ее разрез коррелируется с толщей плитчатых известняков титона-неокома, развитых на структурном продолжении в восточной Анатолии (г. Эрзинджан). По аналогии с Эрзинджанским разрезом юры, в ее основании ожидается наличие вулканогенно-осадочного лейаса (типа формация Келькит). Тектонические блоки плитчатых известняков обнажаются на Севанском хребте в раме офиолитов (с. Кясаман), их выходы известны также в басс. рр. Тертер, Акера и местами в Кельбаджарской мульде.

К лейасу относится толща оливиновых метабазальтов, местами шаровых, мощностью до 400 м. Развиты они вдоль западного крыла Цахкуняцкого горст-антиклинория. Нижнеюрский возраст базальтов предполагается исходя из резко несогласного, с перерывом, налегания на них нижнесенонских конгломератов, включающих их гальку, а также по корреляции с базальтами формации Келькит райсна Эрзинджана и ущелья Неграм в Нах. АССР, а также учитывая их отличие от верхнеюрских вулканитов. Однако пока нет доказательств того, что оливиновые метабазальты не относятся к герцинскому комплексу. Дифференцированная базальт(толеит)-риолитовая серия района сел. Армянский Памб, включающая в верхах разреза спекшиеся туфы, имеет скорее всего более молодой возраст, чем толща оливиновых метабазальтов. Верхнеюрско-нижнемеловой возраст толщи предполагается, исходя из несогласного на нее налегания с разрывом сеноман-туронских отложений, общего сходства продуктов вулканизма и вариаций их состава вверх по разрезу толщи, а также данным радиологического возраста (122 ± 5 млн. лет).

Разрез байоса в пределах Еревано-Ордубадской синклинорной зоны имеет специфические литолого-фациальные черты, которые были предопределены многоэосинклинальными или субплатформенными условиями накопления. Толща базальтов лейаса мощностью до 200 м подстилает отложения байоса в басс. р. Аракс, в ущелье Неграм и протягивается до с. Азнаберт. Байосские отложения на территории республики в басс. р. Джагры представлены зеленовато-серыми аргиллитами, глинистыми аргиллитами, глинистыми сланцами мощностью до 50 м. В них выявлены: *Parkinsonia parkinsoni*, *Holcophylloceras mediterraneum*, *Oppelia subradiata*, *Posidonia buchii* и т. д. Южнее над этой свитой последовательно залегают отложения бата с *Oppelia fusca* и келловей.

Меловые отложения имеют широкое развитие в регионе, их выходы обнажаются во всех структурно-формационных зонах.

Наибольшим развитием они пользуются в Прикуринской, Севано-Акеринской, Еревано-Ордубадской зонах.

В Сомхето-Карабахской зоне и юго-восточной части Прикуринской зоны нижнемеловой разрез начинается с апта и альба. Наличие более нижних горизонтов неокома проблематично. Аптские и альбские отложения здесь представлены чередованием известняков, печаников, туфопесчааников и туффитов общей мощностью более 100 м. Альбские отложения содержат: *Kosmatella agassizi*, *Inoceramus concentricus*, *In. anglicus*, *Trigonia daedalea*, *Acuellina grypheaoides* и др.

Радиологические датировки по глаукониту (К/А) равны 105 ± 5 млн. лет. К сеноману относятся туффиты, реже конгломераты и известняки; мощностью до 150 м, в которых определяются *Parahibolites taurtiae*, *Calioceras spinosum*, *Trayanella munieri*, *Trigonoarca passayana*, *Eriphylla lenticularis*, *Inoceramus crippei*.

Совместно с пирокластическими отложениями нижнего турона они слагают осадочно-пирокластическую толщу, максимальная мощность которой достигает 400 м в басс. р. Барана.

Туффиты, туфы, известняки и конгломераты верхнего турона, вулканические брекчии, псаммитовые тефроида, потоки базальтов и андезитов коньяка и нижнего сенона и завершающие разрез туффиты, известняки, кислые туфы, потоки и субвулканические тела липаритов и дацитов верхнего сантона объединяются в эффузивно-вулканокластическую морскую мелководную формацию суммарной мощностью до 1,2 км. Сокращение мощностей имеет место в южном направлении, к Северо-Акеринской зоне. На разных горизонтах толщи обнаруживаются: *Inoceramus crassus*, *Radiolites galloprovincialis*, *Trochoactaeon obsessus*, *T. speciosus*, *Vaccinites giganteus* и др..

Отложения кампана и маастрихта без перерыва в осадконакоплении сменяют сантонские отложения. Между тем тип осадков резко меняется. Преобладают крипто-микрозернистые и фораминиферовые известняки, реже мергели, а в низах разреза прослеживаются пачки глин. Общая мощность верхнего сенона до 500 м. В нижней части толщи обнаружены: *Micraster schröderi*, *Inoceramus balticus*, *Globotruncana arca*, *G. linneiana*, *Globigerina cretacea*, *Echnocorys ovatus* и др., датирующие ее кампаном. В верхней части разреза обнаружена маастрихтская фауна — *Inoceramus regularis*, *In. colchicus*, *In. decipiensis*, *Phisaster abichi*, *Cyclaster ginderei*, *Stegaster georgicus*, *Bolemitella langei* и др.

В Севано-Акеринской зоне к нижнему мелу относится толща плитчатых известняков апта мощностью 400 м и датированная альбом-сеноманом толща глинистых известняков и алевролитов с прослоями туфогенных пород мощностью до 350 м. В разрезах имеются пачки глауконитовых алевролитов. В этих отложениях обнаружена *Puzosia sharpei*, *Kosmatella agassizi*, *K. chabandi* и др.

К осевой части зоны эти отложения латерально могут замещаться кремнисто-вулканогенными породами формации, в низах разреза которой в радиоляритах выявлены радиолярии пограничных слоев нижнего и верхнего мела.

1969/1
Возраст глубоководной кремнисто-вулканогенной толщи (мощность ее превышает 1,5 км) датируется по микрофауне и по региональной корреляции как альб-раннеконьякский. Выше же залегает мелководные граувакки (мощность до 500—600 м) верхнего коньяка-нижнего сенона, которая вверх по разрезу сменяется микрозернистыми известняками верхнего сенона (мощность до 600 м), маркирующей для всего региона, о чем говорилось выше. Возраст граувакков обоснован по наличию *Acteonella crassa*, *Vaccinites praesulcatus*, *V. giganteus*, *Radiolites galloprovincialis*, *Trochactaeon ellipticus* и др. Возраст известняков обоснован находками: *Inoceramus balticus*, *In. regularis*, *In. planus*, *In. alaeformis* и др.

Нижемеловые образования наиболее широко развиты в пределах Кафанского антиклинория. Здесь отложения берриаса-нижнего валанжина достигают мощности 1100 м и представлены андезитами, их пирокластами, которые включают линзы известняков — *Triptyxis belbekensis*, *Nerinea alizadei* и другими гастроподами. Верхняя часть разреза отложений валанжина, а также готеривского и барремского ярусов слагаются органогенными известняками, известковистыми песчаниками, песчаниками с прослоями андезитов и их пирокластов общей мощностью 300 м. Они содержат: *Nerinea renngarteni*, *Trigania longa*, *Dyzoptyxis valdensis*, *D. marcousana*, *Cyprina bernensis*, *Lima sanctae crucis*.

Верхняя часть разреза, где обнаружены *Nerinea archimedi*, *N. vogdiana*, *Requienia gryphoides*, *R. triangularis* и др. относится, вероятнее всего, к низам апта. К нижнему апту также относится толща мощностью 300 м конгломератов, туфогенных песчаников, песчаных известняков, мерелей: *Deshayesites weissii*, *D. dechuyi*, *Procheloniceras amadei*, *Cheloniceras seminodosum*. К верхнему апту относится трансгрессивно залегающая толща мощностью до

200 м туфоконгломератов, туфобрекчий, туфопесчаников, известковистых песчаников с *Cargasiceras gargasense*, *Acanthoplites multispinatus*, *Colombiceras tobreri*, *C. subtobleri*, *Cheloniceras martini*.

Верхнемеловые отложения по сравнению с нижнемеловыми в пределах зоны имеют ограниченное распространение и слагают крылья Кафанского антиклинория, причем на северо-западном крыле разрез верхнего мела (туруна-сантона) существенно вулканогенно-осадочный, суммарной мощностью более 700 м (басс. р. Воротан и ее притоков), тогда как восточное крыло антиклинория сложено осадочными мелководными терригенными и карбонатными отложениями турона-нижнего сенона, выше которых залегает верхнесенонские известняки верхнего сенона. В вулканогенно-осадочном разрезе басс. р. Воротан и ее притоков обоснованы: верхнетурон-нижнеконьякский возраст нижней половины разреза (300 м) по находкам: *Pectunculus subpulvinatus*, *Trigonia scabra*, *T. buchi*, *Crassatellites macrodonta*, *Protocardia hillana*. В верхней части разреза, мощность которой достигает 400 м, в составе пород заметно увеличивается количество грубого вулканокластического компонента, отмеченные в пачках песчаников фаунистические остатки относятся к коньякскому ярусу — низам сантона. Верхнесенонские отложения отсутствуют в разрезе. В пределах Цахкунк-Зангезурской зоны отложения нижнего мела не отмечены. В основании верхнемелового разреза в краевых частях зоны определяют глинисто-известняковые отложения сенона и турона (сел. Армянский Памб, басс. р. Аргичи). Коньякский ярус представлен конгломератами с галькой пород метаморфического фундамента, печаниками, песчанистыми глинами, мергелями и граувакками общей мощностью более 400 м. Эти отложения содержат: *Rapapaerustica*, *Baculites bohemicus*, *Inoceramus waltersdorfensis*, *In. costelatus*, *In. frechi*, *In. gratus* и другую характерную форму коньякского яруса. Среди отложений сантона и верхнего сенона, мощность которых достигает 300 м, преобладают органогенные микро-мелкозернистые алевроитовые известняки. Эти отложения включают: *Echinocorys gibbus*, *E. subglobosus*, *E. ovatus*, *E. conicus*, *Micraaster schröderi*, *Cosaster velanovae*.

В Цахкунк-Зангезурской зоне кремнисто-вулканогенные породы обнажаются в ядрах Кармрахетской и Дзкнагетской антиклиналей — в западном сегменте зоны и на юго-востоке в басс. р. Агандзугет, в виде тектонического меланжа в зоне Зангезурского глубинного разлома. Возраст кремнисто-вулканогенных пород по ра-

диоляриевой микрофауне определяется как альб-верхнемеловой, возраст граувакков надофиолитового чехла-верхнеконьякский (на основании данных ископаемой фауны гастропод, пелеципод и др.). Таким образом, верхний предел накопления кремнисто-вулканогенных пород датируется раннеконьякским временем. Верхнесенонские известняки имеют сокращенные мощности (до 200 м) и развита в северо-западной половине зоны.

В Еревано-Ордубадской зоне конгломераты, песчаники мощностью 200 м района с. Книшик, содержащие *Baculites gaudini*, *B. aff. baculoides*, *Scaphites meriani*, *Inoceramus anglicus*, *Cardium paulini*, относятся к альбскому ярусу. Полнее представлен разрез отложений верхнего мела. В басс. рр. Веди и Джагры известняки сеномана мощностью до 200 м трансгрессивно перекрывают отложения триаса и верхнего палеозоя. В районе с. Авуш в основании этих отложений развиты конгломераты, относящиеся к альбскому ярусу, содержат *Scharpeiceras kabardiense* (в сеноманских отложениях установлено наличие остатков флоры). Без прерыва в осадконакоплении эти отложения сменяются органогенно-детритовыми и биоморфными, крупнослоистыми известняками турона мощностью до 400 м и включают обильные остатки *Itruvia ovalis*, *Prinatropis woolgaris*, *Plesieptyris olisipensis*, *Pseudomesalia reguearis*, *Radiolites peroni*, *Ostrea biauriculatus*. Нижняя часть разреза коньякских отложений представлена мерелями, глинистыми песчаниками и алевролитами мощностью от 50 м до 300 м. Среди них обнаружены: *Barrioceras haberfellneri*, *Inoceramus sublabiatus*, *In. glatziae*, *In. superlabiatus*, *In. frechi*, *In. rostratus*. В краевых частях зоны эти отложения резко несогласно с разрывом перекрыты офиолитокластическим конгломератом, песчаниками, глинистыми алевролитами мощностью 450 м, песчанистыми известняками с верхнеконьякским комплексом *Baculites bohemicus*, *Rostrichoceras indicum*, *Scaphites meslei*, *Anisoceras elegans*, *Inoceramus glatzae*, *In. lustatae* и др.

Альб-нижнеконьякский возраст кремнисто-вулканогенных пород слагающих осевую часть зоны (верховье и среднее течение р. Веди и опорные скважины в Маркара-Октемберянском районе и восточном — Арпинском сегменте, вскрытые редкими глубокими скважинами) определяется по фораминиферовым и радиоляриевым комплексам, а также по единичным находкам макроформ и радиологическим датировкам (K—Ar). От осевой части к краям

зоны нижняя граница кремнисто-вулканогенных пород является скользящей от альба до раннеконьякского времени, что указывает на стадийность в последовательности разрастания зон накопления кремнисто-вулканогенных пород. Отложения верхнего сантона и верхнего сенона, мощностью до 400 м, представлены преимущественно микрозернистыми известняками, содержащими *Inoceramus wanderei*, *In. koegleri*, *In. crassus*, *In. kleini*, *Echinocorys scutatus*, *E. belgicus* и др.

Кайнозой. Отложения датского яруса составляют одно целое с палеогеновыми и поэтому они рассматриваются ниже совместно. Приурочены отложения палеогена в основном к Севанской, Цахкунк-Зангезурской и Еревано-Ордубадской зонам.

В Севано-Акеринской зоне датские и палеоценовые отложения образуют единый литолого-стратиграфический комплекс, состоящий из мергелей, известняков и алевролитов, общей мощностью до 130 м. В них определяются мелкие фораминиферы: *Globorotalia angulata*, *Globigerina pseudobulloides*, *G. verianta* и др., принадлежащие к отложениям зоны *Globorotalia angulata* палеоцена.

Нижний эоцен общей мощностью 120 м представлен трансгрессивной толщей конгломератов, известняков, песчанистых известняков с фауной *Nummulites planulatus*, *N. globulus*, *N. praelucasi*, *N. leupoldi*, указывающих на принадлежность толщи к кюизскому ярусу Западной Европы. Наибольшее распространение имеют породы среднего эоцена. Представлены они авгитовыми и плагиоклазовыми андезитами, кварцевыми порфиритами, кератофирами, их пирокластами (туфобрекчия, туфоконгломераты, туффиты, туфопесчаники), фациально переходящими в песчаники, известковые песчаники и известняки, суммарной мощностью до 1600 м. Они содержат *Nummulites globulus*, *N. atacicus*, *N. laevigatus*, *N. gallensis*, *N. distans*, *N. partschi* и др. Отложения среднего эоцена перекрываются (местами с перерывом) породами верхнего эоцена, состоящими из вулканических брекчий, туффитов, туфопесчаников и песчаников, перемежающихся потоками андезитов, трахандезитов, дацитов и лейцитовых порфиритов, общей мощностью до 1,3 км. Туффиты и осадочные отложения содержат крупные и мелкие фораминиферы, в том числе: *Nummulites perforatus*, *N. incrassatus*, *Acarinina bullbrocki*, указывающие на принадлежность толщи к верхам среднего и низам верхнего эоцена.

Олигоценовые отложения развиты ограничено и сохранились от последующей эрозии лишь в синклинальных структурах. Наиболее полный разрез олигоцена мощностью до 700 м слагают глины, алевролиты, песчаники с прослоями бурых углей и остатков древесины. Эта озерная песчано-глинистая толща местами включает андезиты и андезито-дациты, которые, по представлениям ряда исследователей, являются силлами. Принадлежность толщи к верхнему майкопу (средний и верхний олигоцен — нижний миоцен) обосновывается комплексом флористических остатков: *Pinus paleosrobis*, *Taxodium dubium*, *Quercus drympeja*, *Acer decipensi*, *Aralia looziana*, *Betula prisca*, *Ulmus carpinoides* и др.

Большим разнообразием и дробностью расчленения отличаются отложения палеогена Еревано-Ордубадской зоны. Датско-палеоценовые флишоидные отложения со скрытым угловым несогласием залегают в пределах наиболее прогнутых частей синклинали. Суммарная их мощность достигает 700—800 м. В низах своих они представлены грубым флишем в чередовании микроконгломератов, песчаников, известняков, глинистых известняков и др. К датскому ярусу относится часть разреза мощностью до 150 м. (зоны *Acarinina compressa* и *Acarinina inconstans*), к палеоцену — верхняя часть разреза, мощность которой достигает в некоторых разрезах 300—350 м и которая включает биостратиграфические зоны: *Globorotalia angulata* и *Acarinina subsphaerica* и, по-видимому, соответствующие монскому и танетскому ярусам западноевропейской шкалы. Наибольшее развитие имеют отложения эоцена. Нижняя часть разреза нижнего эоцена составляет единое целое с подстилающими отложениями палеоцена, характеризуется большей карбонатностью и выраженной флишоидностью. Ее принадлежность к низам нижнего эоцена доказывается наличием комплекса планктонных фораминифер зоны *Globorotalia subbotinae* и коррелируется с отложениями верхов илледского яруса Западной Европы. Верхи разреза нижнего эоцена представлены известняками с базальными конгломератами, общей мощностью до 150 м, включающие фораминиферы зоны *Globorotalia aragonensis*, а также *N. aff. planulatus* и *N. globulus*, что позволяет сопоставлять их с кюизским (?) ярусом Западной Европы. Разрез среднего эоцена слагают вулканогенные, вулканомиктовые и терригенные породы, фациально замещающие друг друга по простиранию с ЮВ на СЗ. По фауне нуммулитид эта толща делится на две стратиграфические единицы. Нижняя имеет

мощность до 1400 м и содержит *Nummulites laevigatus*, *N. distans*, *N. partschi*, *N. uroniensis* и комплекс планктонных фораминифер зон *Acarinina bullbrocki* и *A. rotundimarginata* и коррелируется с отложениями лютетского яруса Западной Европы. Верхняя часть разреза, мощностью от 200 до 600 м, представлена туфо-осадочными, отчасти терригенными и реже карбонатными отложениями. По фауне *Nummulites brongniarti*, *N. perforatus*, *N. praefabianii*, *N. striatus* и микрофораминифер зоны *Hantkenina alabamensis* и нижней части зоны (?) *Truncorotalia röhrri*. Эта часть разреза коррелируется с биарцским ярусом Западной Европы.

По литолого-фациальным признакам верхнеэоценовые отложения делятся на три части: нижнюю — карбонатную, мощностью до 200 м, с *Nummulites fabianii*, *N. chavannesi*, *N. millescaput*, *N. gizehensis*, *N. aff. fabianii* и планктонными фораминиферами зоны *Globigerina turkmenica* среднюю — терригенную, мощностью до 300 м с *Nummulites fabianii*, *N. incrassatus*, *N. Garnieri*, *N. bouillei* и мелкими фораминиферами *Globigerapsis semiinvoluta* и верхнюю — вулканогенно-терригенную, мощностью до 700 м, с *Nummulites fabianii*, *retiatus*, *N. incrassatus*, *N. vascus inicialis*, *N. intermedius* и планктонными фораминиферами зоны *Globorotalia cerroazulensis*. По фауне отмеченные толщи коррелируются с приабонским ярусом Западной Европы. Нижняя и верхняя части описанного разреза многими исследователями относятся соответственно к среднему эоцену и нижнему олигоцену. Имеются также предположения, что они относятся к переходным слоям — между средним и верхним эоценом и между эоценом и олигоценом (верхняя часть разреза).

Олигоценые отложения пользуются меньшим развитием, они приурочены к синклинальным прогибам и представлены двумя толщами в центральной и западной частях зоны развития терригенных отложений с *Nummulites vascus*, *N. intermedius*, *N. incrassatus* *N. bouillei* и др. На юго-востоке они сменяются существенно вулканическими образованиями.

В неогене морские условия осадконакопления сменяются в основном континентально-озерными, в верхнем неогене интенсивно проявляется наземный вулканизм. Претерпевает заметные изменения план тектонической зональности — возникают прогибы близширотной протяженности, к осевым частям которых приурочивается мощное осадконакопление. В северном (Сомхетском)

близширотном прогибе получили развитие трансгрессивно залегающие на сенонских известняках морские тортонские ракушечные известняки, песчаники, залегающие с базальными конгломератами с суммарной мощностью в несколько десятков метров — характерная фауна *Spaniodontella*, часть которой сохранилась в современном эрозионном срезе на г. Кякил (Ноемберянский район).

В Центральноармянском близширотном прогибе миоценовые отложения пользуются наибольшим распространением, вскрытые многочисленными буровыми скважинами, глубина некоторых из них достигает 4—4,5 км. Представлены эти отложения преимущественно молассами. Наиболее древней является пестроцветная толща, которую слагают глины, песчаники и конгломераты с суммарной мощностью до 800 м. Ее стратиграфическое положение и фациальный облик параллелизуются с аквитанскими отложениями Средиземноморья и по возрасту относится к нижнему миоцену. Некоторыми исследователями допускается верхнеолигоценовый возраст низов этой толщи, чему не противоречит и скудная фауна мелких фораминифер (определенная до рода, реже до вида): *Streblus beccarii*, *Discorbis tschorakenisis*, *Globigerina*, *Globigerinella* и др. В Нахичеванской депрессии в пестроцветной толще встречены остатки нижнемиоценового мастодонта. Разрез среднего миоцена (тортонский ярус) в составе чокранского, караганского и конкского горизонтов слагают песчано-глинистые, гипсоносно-соленосные толщи, объединенные в терригенно-эвапоритовые толщи.

Стратиграфическое взаимоотношение песчано-глинистой толщи, развитой на западе прогиба, и гипсоносно-соленосной — в восточной части, остается недостаточно выясненным. Допускается возможность нелатерального их соотношения, а относительно древнего возраста песчано-глинистой.

Возраст конских отложений, представленных конгломератами, гравелитами, песчаниками, глинами и известняками до 100 м, определяется богатым комплексом фауны: *Modiola buglovensis*, *Barnea bulgarica*, *Congerina sandbergeri*, *Cerithium nodosolicatum*, *Baccinum nodosocostatum*. Разрез миоцена в пределах Ленинканского и Севанского прогибов завершается карбонатно-терригенной толщей — песчаниками, глинами, мергелями и органогенными известняками, суммарной мощностью до 1 км, которые относятся к сармату и включают остатки: *Nonion subgranosus*,

Streblus beccarii, *Cyprideis sarmatica*, *C. torosa*, *Candonella schubinae*, *Clupea lanceolata*, *C. ventricosa*, *Unio mactrella*, *Bythinia ventricosa*. В бассейне оз. Севан в этих отложениях были найдены зубы *Hipparion mediterraneum*.

В плиоцене морское осадконакопление полностью прекращается. Общий план седиментационно-тектонической зональности сохраняется: вулканизм в плиоценовое время, как и в миоценовое, приурочивается к близширотным зонам. В Сомхетском наложенном прогибе разрез плиоцена начинается эффузивными породами андезитового состава при подчиненном значении пирокластического материала. Разрез плиоцена завершается покровными долеритовыми базальтами и андезито-базальтами, заполняющими отрицательные элементы рельефа. Один из потоков плиоценовых долеритовых лав протяженностью 70 км заполняет долины рек Дзорaget и Дебед. В Центральноармянском наложенном прогибе плиоценовые отложения более разнообразны: в основании залегает толща мощностью до 600 м пирокластических пород андезитового состава нижнего-среднего (?) плиоцена, выше следуют покровы монолитных, местами плитчатых андезитов и андезито-дацитов мощностью до 500 м, относящиеся к среднему (?) плиоцену. Последующий этап вулканизма отличается прерывистым в плане развитием экструзии, интрузии и пирокластических продуктов риолитового состава (перлиты, обсидианы, пемзы и др.). Разрез плиоцена завершается покровными долеритовыми базальтами мощностью до 100—200 м. Они обтекают вулканические поднятия и приурочиваются к наклонным равнинам подножья г. Арагац, г. Араилер, Гегамского хребта и др. В Айондзорском прогибе сравнительно с Центрально-Армянским вулканическим прогибом отличается разрез плиоцена сравнительно меньшим проявлением кислых лав и отсутствием маркирующего горизонта — долеритовых базальтов и андезито-базальтов. Возраст этих толщ определяется их стратиграфическим положением, а также наличием редких остатков пресноводной фауны и наземной флоры. Имеются радиологические датировки (К—Аг и трековые методы), согласно которым возраст нижних пирокластов и лав среднего состава равен 13 ± 1 млн. лет, кислых вулканитов — 11 ± 1 млн. лет, долеритовых базальтов — $3,5 \pm 0,2$ млн. лет.

В четвертичное время в прогибах, возникших в позднем плиоцене, продолжается накопление озерных и озерно-аллювиальных отложений. Мощность их достигает 400—500 м (Ширакская, Ара-

ратская и Севанская котловины). Эти прогибы представляют крупные артезианские бассейны. Вулканические продукты представлены покровами, продуктами лав и экструзивными щитами лав основного, среднего и кислого составов. Среди четвертичных пирокластов особое место занимают вулканические туфы трахиандезитового и трахидацитового состава. Вулканические покровы бронируют Ахалкалакское, Арагацское, Гегамское, Вардениское и Сюникское нагорья, а потоки лав заполняют долины рек Ахурия, Касах, Раздан, Арпа, Воротан, Вохчи и др. По стратиграфическому положению и по условиям залегания относительно речных террас выделяются нижне-, средне- и верхнечетвертичные лавы.

Магматизм

Территория Армянской ССР, являясь областью длительной эндогенной активности, характеризуется интенсивным проявлением разновозрастного, полифациального магматизма, приуроченного к двум крупным блокам — северному и южному, граница между которыми проходит, по-видимому, вдоль Зангезурской сутуры. Они различаются друг от друга прежде всего возрастом и составом кристаллического фундамента, а также спецификой глубинного строения, магматизма и металлогении. Северный блок имеет в своем основании герцинский фундамент (300 млн. лет по Rb—Sr изохроне), южный — фундамент байкальской консолидации (620 млн. лет по Rb—Sr изохроне). Фундамент северного блока представлен лептитовыми сланцами эпидот-амфиболитовой фации, а южного блока — среднерифейской серией гнейсов и парасланцев амфиболитовой фации (с наложенным диафорезом в фации зеленых сланцев) и позднерифейской эвгеосинклинальной серией зеленосланцевой фации.

Докембрийский магматизм проявлен почти исключительно в южном блоке, будучи представлен среднерифейскими интрузивами тоналит-гранитовой формации (гранито-гнейсы), позднерифейскими вулканитами контрастно-дифференцированной базальт-плагиоориолитовой (амфиболиты, порфирониды) и габбро-плагиогранитной формаций. Небольшие линзоподобные тела тектонизированных ультраосновных пород представлены в основном апогарцбургитовыми серпентинитами.

Мощные проявления магматизма на территории Армянской ССР связаны с киммерийским и особенно альпийским этапом. Схема их возрастного и формационного расчленения приведена в табл. 1.

Киммерийский магматизм наиболее интенсивно и разнообразно проявлен в северном блоке, где широко представлены мощные толщи среднеюрских дифференцированных базальт-плагиоориолитовых вулканитов низкокальциевой известково-щелочной и толеитовой серий, которые по своим петро- геохимическим особенностям проявляют сходство с аналогичными сериями современных островных дуг. В пространственно-временной и генетической связи с кислыми вулканитами находятся полифазные (габбро, плагиограниты) плагиогранитные интрузивы.

Киммерийский магматизм завершается формированием широко распространенных на Малом Кавказе тоналитовых полифазных (габбро, тоналиты, лейкограниты) известково-щелочных интрузивов.

С киммерийской ассоциацией островодужных магматитов связаны медноколчеданные, колчеданно-полиметаллические, контактово-метасоматические, скарновые железорудные, а также медно-молибденовые месторождения тоналитовой модели.

Собственно альпийский этап знаменует коренное изменение тектономагматического режима Малого Кавказа, начало которого фиксируется верхнеальпийской-сеноманской трансгрессией, мощным вулканизмом, образованием пород офиолитовой ассоциации (гипербазиты, габбро, спилиты, радиоляриты, микритовые известняки), приуроченных к Амасия-Севано-Акеринской, Вединской и Зангезурской шовным зонам. В настоящее время обсуждаются две основные модели формирования офиолитовой ассоциации Малого Кавказа. Согласно плитотектоническим реконструкциям офиолиты Северной Анатолии и Малого Кавказа трассируют местоположение Мезотетиса, северная граница которого представляла собой активную континентальную окраину, а южная — пассивную. Предполагается, что коллизия последних произошла в конце мезозоя — начале кайнозоя. Согласно другой модели, в которой приняты во внимание пространственная связь офиолитов с зонами глубинных разломов, современные офиолитовые зоны маркируют офиолитовые депрессии мезозоя, которые рассматриваются как системы относительно глубоководных автономных

Таблица 1

**Схема возрастного и формационного расчленения
фанерозойских магматических образований Армянской ССР**

Этапы	Возраст	Структурно-формационные единицы	Формации	
			интрузивные	эффузивные
	$N_2 - Q$	Сомхето-Карабахский, Цахкунк-Зангезурский, Приараксинский антиклинорий, Присеванский, Ереван-Ордубадский синклинии	Транскавказский ареал Андезитовая Базальтовая	Анкаван-Сюникский ареал Базанитовая Трахибазальт-трахиандезитовая Андезито-базальтовая Риолитовая
	N_2	Цахкунк-Зангезурский антиклинорий, Присеванский, Ереван-Ордубадский синклинии	Трахиадезитовая Андезит-риолитовая	Габбро-гранодиоритовая
	$N_1 - N_2$	Цахкунк-Зангезурский антиклинорий, Ереван-Ордубадский синклиний	Трахиадезито-фонолитовая Андезит-дацитовая	Габбро-монцитовая
	$P_{g3} - N_3$		Риолитовая Трахиадезит-трахириолитовая	Гранит-гранодиоритовая
	$P_{g2} - P_{1,2}$	Цахкунк-Зангезурский антиклинорий, Присеванский синклиний	Трахиадезит-фонолитовая Базальт-трахиандезитовая	Щелочно-сиенитовая Габбро-монцит-граносиенитовая
	P_{g2}	Присеванский, Цахкунк-Зангезурский, Приараксинский, Сомхето-Карабахский (фрагментарно) антиклинорий	Риолитовая Андезитовая	Габбро-гранодиоритовая
	$K_2^{st} - K_2^{cm}$	Прикуринский синклиний, Сомхето-Карабахский, Кафанский антиклинорий	Диабазовая Риолитовая Базальт-андезитовая	
	$K_1^{al} - K_2^{cm}$	Присеванский, Ереван-Ордубадский синклиний, Цахкунк-Зангезурский антиклинорий	Спилит-диабазовая	Габбровая Гипербазитовая*
	$I_3 - K_1$	Сомхето-Карабахский, Кафанский, Цахкунк-Зангезурский (фрагментарно) антиклинорий	Риолитовая Базальт-андезитовая Плагioriолитовая Андезитовая	Тоналитовая Плагiogранитовая

* Время протрузивного внедрения.

трогов, заложенных на гетерогенной коре. Современная же чешуйчато-надвиговая структура этих зон обусловлена ларамийской и пиренейской складчатостью и неоднократным орогенезом в послесреднеэоценовое время.

Вулканиды офиолитовой ассоциации представлены спилитизированными, нередко толеитовыми, базальтами, андезито-базальтами, реже андезитами и дацитами. Среди ультрамафитов наиболее широко представлены гарцбургиты, менее развиты лерцолиты, дуниты. В некоторых массивах наблюдаются явления кристаллизационной дифференциации, выраженные в дискретной смене пород от гарцбургитов, через троктолиты, анортозиты и габбро до диоритов и плагиогранитов. С офиолитовой ассоциацией связаны проявления железо-марганцевых и медных руд, хромитов, платиноидов, магнезитов.

С развитием Прикуринского наложенного прогиба и сопряженных с ним поперечных структур в позднем мелу связано формирование пород базальт-риолитовых ассоциаций и, в частности, недосыщенных кремнеземом низкокальциевых оливин-базальтовых вулканитов.

Кайнозойский доверхнеплиоценовый магматизм проявлен почти исключительно в пределах южного блока, лишь в наложенных, обычно поперечных структурах Сомхето-Карабахского и Кафанского антиклинориев отмечаются небольшие проявления среднеэоценового магматизма. В южном блоке среднеэоценовый магматизм контролируется северо-западными разрывными нарушениями и характеризуется широкими вариациями состава — от базальтов до риолитов, при отчетливом преобладании андезитов известково-щелочной серии. В тесной связи с андезитами находятся полифазные габбро-гранодиоритовые интрузивы.

Позднеэоцен-раннеолигоценовый магматизм характеризуется отчетливо проявленным щелочным уклоном. Это, в частности, крупный ($\sim 600 \text{ км}^2$) полифазный габбро-монзонит-граносиенитовый комплекс Мегринского плутона и уникальный Тежсарский щелочной эффузивно-интрузивный массив центрального типа, приуроченный к зоне сопряжения разноориентированных (северо-западных и северо-восточных) разломов. Щелочная вулканическая серия, маркирующая кольцеобразную структуру, представлена трахиандезитами, шошонитами, эпилейцитовыми порфирами, лейцитовыми фоолитами и др. Интрузивная составляющая комплекса характеризуется концентрически-зональным строением, полифаз-

ностью (щелочные сиениты, псевдолейцитовые сиениты, нефелиновые сиениты, нордмаркиты, кварцевые сиениты), ультракалиевым химизмом.

Позднеолигоцен-раннемиоценовый гранит-гранодиоритовый комплекс развит исключительно в пределах Цахкунк-Зангезурского антиклинорной зоны. Его формирование происходило в обстановке сводово-глыбовых вздыманий и контролировалось повторно активизированными разломами. Наиболее крупный массив — Вохчинский ($\sim 200 \text{ км}^2$), в составе Мегринского плутона, характеризуется полифазным строением, антидромным изменением состава (от гранитов к гранодиоритам), широким развитием дайковых пород. Гранит-гранодиоритовый комплекс является наиболее продуктивным в металлогеническом отношении. С ним связаны крупные месторождения медно-молибденовой, золото-полиметаллической и золото-теллуровой формаций.

Новейший (позднеплиоцен-четвертичный) вулканизм проявлен исключительно интенсивно и разнообразно. Достаточно отметить, что на территории Армянской ССР закартировано около 600 центров вулканической активности. Особенностью новейшего вулканизма является его наложенный на все доплиоценовые структурно-формационные зоны характер и приуроченность к двум крупным структурам — Транскавказскому поперечному поднятию, возникновение которого связывается с формированием Восточно-Африканской рифтовой системы, и к зоне Анкаван-Сюникского разлома, являющегося юго-восточной частью Североанатолийского глубинного разлома.

К Транскавказскому ареалу приурочены многократные, трещинные излияния оливиновых базальтов (обратно намагниченные, возраст — 3,5 млн. лет), известных в литературе под названием долиритовых базальтов, слагающих обширные лавовые поля. К этому же ареалу приурочены более молодые, по сравнению с базальтами, лавы, ингимбритовые туфы, пемзы андезитов, дацитов, андезито-дацитов. Большинство их связано с деятельностью крупных полигенных вулканов (Арагат, Арагац и др.).

К Анкавано-Сюникскому ареалу приурочены лавы, обсидианы, перлиты, пемзы риолитов, связанные с вулканизмом ареального типа. Более молодые (поздний плиоцен — голоцен) вулканические извержения ареального типа, представленные андезито-базальтами, реже андезитами, покрывают обширные вулканиче-

ские поля в пределах Гегамского и Варденисского нагорий. В юго-восточной части ареала, в Сюникском нагорье широко развиты субщелочные разности — трахибазальты, трахиандезиты, связанные с деятельностью многочисленных моногенных и отдельных крупных полигенных вулканов. Наибольшие проявления четвертичных (рисс-вюрм) нефелиносодержащих оливиновых и роговообманковых базанитов связаны с единичными моногенными центрами.

Результаты петрографо-минералогического и геохимического исследования разновозрастных магматических образований Армянской ССР позволили прийти к выводу, что наблюдаемое разнообразие магматических формаций обусловлено прежде всего различиями в составе магнообразующих субстратов (ультрамафический, базальтоидный, щелочносалический, кислый), степенью их плавления и режимом флюидной фазы. Специальное изотопно-кислородное исследование габбро-гранитоидных ассоциаций, а также расплавных включений в них позволило предложить две основные петрогенетические модели их формирования. Одна из них предполагает процессы ассимиляции расплавом базитового состава кислого материала, другая — выплавление в пределах «гранитно-метаморфического» слоя коры кислых расплавов под влиянием тепла базитового расплава без их существенного смешения. Процессы дифференциации в петрогенезисе габбро-гранитоидных ассоциаций не имеют определяющего значения.

Резюмируя, следует отметить, что особенности проявления и эволюции фанерозойского магматизма на территории Малого Кавказа отражают условия преимущественного сжатия и связанных с ним процессов субдукции, обусловленных, вероятно, сближением Восточно-Европейской и Аравийской платформ. С этим процессом сопряжено, в частности, формирование импульсивно повторяющихся (J , K , Pg_2^2 , N_{1-2}), как правило, известково-щелочных магматических ассоциаций. С глобально проявленными периодами растяжения и деструкции континентальной коры (K_2 , $Pg_2^3 - Pg_3^1$, N_2^3) сопряжено становление оливин-базальтовых вулканических формаций.

Общие закономерности проявления и особенности магматизма Малого Кавказа в целом нередко параллелизуются с эволюцией магматизма современных континентальных окраин активно — западно-тихоокеанского (северный блок) и пассивного (южный блок) типов. В то же время определенное сходство магма-

тизма континентальных окраин с магматизмом средиземных и окраинных морей с учетом особенностей геологии и глубинного строения делают правомерным разработку альтернативных геодинамических реконструкций.

История тектонического развития

Допалеозойский - кембрийский этап. Геофизические исследования, и прежде всего сейсмическое профилирование, позволили существенно уточнить границы распространения гранито-метаморфического фундамента, который относится в регионе к позднерифейскому-кембрийскому комплексу (байкальскому в широком смысле). Его выходы известны в Цахкунк-Зангезурской зоне. Нижняя полиметаморфическая серия сильно дислоцирована. Сформировалась она в миогеосинклинальных условиях. Залегающая несогласно зеленосланцевая серия образовалась в эвгеосинклинальных условиях и включает как и в ряде районов СЗ Анатолии и в Эльбурсе серпентинизированные ультрабазиты.

Меридиональное простираие структур древнего комплекса, так же как и двухчленность строения разреза, разные уровни метаморфизма каждой его части показательны не только для Малого Кавказа, но и для выходов фундамента в Малой Азии (Мендерес, Киршехир, Болудат) и в ряде массивов Ирана. Радиологическая датировка метаморфических пород дает большой разброс цифр (920, 526, 404 млн. лет) так же как и гранитоидов (639, 326 млн. лет). Важно также отметить, что на территории Малого Кавказа и СЗ Ирана верхняя зеленосланцевая серия, включающая метавулканы, имеет ограниченное развитие. Скорее всего эта серия тяготеет к дофанерозойским активизированным глубинным разломам. Надо добавить, что пока еще недостаточно данных для корреляции выходов пород фундамента по всей территории Передней Азии.

Раннепалеозойский этап охватывает ордовик, силур и нижний девон. Достоверные по возрасту их выходы на Малом Кавказе не известны. Вероятно, в сокращенных мощностях они могут иметь локальное развитие, стратиграфически ниже средне-верхнепалеозойского комплекса, юго-восточнее Приараксинской зоны. К ним, вероятно, относятся чередующиеся слои углистых графитизированных известняков у г. Дагна, под фаунистически охарактеризованными отложениями эйфельского яруса (на стыке Ара-

ратской и Нахичеванской котловин). Отложения средне-позднепалеозойского этапа представлены мелководными морскими терригенно-карбонатными отложениями, суммарной мощностью до 3—4 км, которые развиты преимущественно в пределах Еревано-Ордубадской и Приараксинской зон, а также в пределах Мегринского антиклинория, вдоль западного крыла Зангезурского глубинного разлома. Более мелководные прибрежные литофации развиты на северо-западе в басс. р. Аргичи. Вопросы палеогеографии региона для среднего-верхнего палеозоя содержат еще много спорного: заслуживают внимания находки обломков известняков, содержащих остатки брахиопод нижнефранского подъяруса в районе Сосузлукской гряды в Севанском офиолитовом поясе, а также более ранние находки глыб поздне триасовых песчаных известняков в басс. р. Акера, обломков известняков с плохо определенными брахиоподами палеозоя в конгломератах раннего сенона Севанского хребта, известняков-ракушечников с верхнетриасовыми — в верховьях р. Зод (олиголиты в базальном конгломерате верхнего коньяка). Глубинное сейсмическое зондирование позволяет предполагать наличие мощных отложений палеозоя в разрезе западного крыла и осевой части Кафанского антиклинория с сокращением мощностей к восточному крылу, а также в пределах запада Ширакского хребта. В последнее время выявлено наличие продуктов подводного основного вулканизма в разрезе позднего девона, карбона и перми северо-западного Ирана в районе гор. Решта и гор. Джульфа. Предположение о существовании продуктов вулканической деятельности в отложениях верхнего палеозоя, триаса Еревано-Ордубадской зоны подтверждений пока не имеет. Примечательна лишь смена рутил-турмалин-цирконовой ассоциации (средний девон — ранний карбон) авгит-гиперстен-магнетит-ильменитовой ассоциацией в разрезе известняковой перми и присутствие монтмориллонита в верхних триасовых отложениях. Наличие вулканитов в разрезе позднего палеозоя района гор. Джульфа (в СЗ Иране) указывает на близость зон синхронного вулканизма.

Поля развития вулканических продуктов пермо-карбона (за исключением района Джульфы) вписываются в Североанатолийско-Севанский линеамент. Это возможно из указаний на раннее заложение указанного линеамента (с позднего палеозоя или по крайней мере с триаса). Синхронен этому метаморфизм древнего субстрата, выступающего в ядрах антиклинорий Сомхето-Кара-

бахской зоны (басс. р. Асрик и др.), а также в виде тектонических блоков — в зонах глубинных разломов в составе офиолитового комплекса, что подтверждается радиологическими датировками (по амфиболам, Rb/Sr).

Область герцинской складчатости достаточно четко очерчивается вдоль Понтида, через Малый Кавказ и продолжается в северный Иран — в Загрос. Отголоском этих событий в Южно-Анатолийской (Таврской), Приараксинской, Северо-Иранской тектонических зонах, а также в центральном Иране и во внутреннем Загросе явились: перерыв в осадконакоплении в среднем-верхнем карбоне, наличие горизонтов бокситоподобных отложений — продуктов перемыва коры выветривания. В пределах центральной Анатолии и Цахкунк-Зангезурской зоны Малого Кавказа герцинский тектогенез фиксируется внедрением калиевых гранитов, на Малом Кавказе радиологически датированных в 246—283 млн. лет.

Таким образом, при палеогеографических реконструкциях граница между активным краем Евро-Азиатской плиты и Иранской микроплитой в рассматриваемом пересечении Кавказа не может соответствовать Севанской офиолитовой сутуре, как полагают некоторые исследователи, она гораздо сильнее и, по всей вероятности, выражена промежуточной зоной рифтогенеза, которая охватывает пространство на западе от Мендереса до пермской граувакковой вулканогенной формации на востоке, в Загросе, включая также юго-западную часть Закавказья.

На ниже-среднеюрском этапе основные черты тектонической зональности Малого Кавказа определяются возникновением крупного эвгеосинклинального прогиба, включающего Сомхето-Карабахскую и Кафанскую зоны. Южнее располагались поднятия фундамента, южная окраина которого в Приараксинской зоне была ограничена миогеосинклинальным прогибом, который протягивался в СЗ направлении от с. Неграм и замыкался в басс. р. Арпа. Начало нижней юры отмечено почти повсеместно в Тавро-Кавказском регионе обширной трансгрессией, накоплением однотипных аркозовых песчаников, сланцев, розовых известняков, сохранивших иногда аммониты. Полученные за последние годы геолого-геофизические данные позволяют внести некоторые уточнения в эту схему. Выявлено, что глинисто-терригенные отложения лейаса ядра Шамшадинского и Цахкункского антиклинориев включают потоки базальтов и пачки апопирокластического материала. Их корреляция более вероятна с разрезом лейаса восточной Анатолии

(район Эрзинджана), где развита мощная (до 2 км) вулканогенно-осадочная формация «Келькит» (в бассейне р. Келькит или Галгет). Это преимущественно терригенные отложения, с горизонтами спилитов, диабазов и кератофиров, а также субэвральных лав (трахиандезиты и др.) и их пирокластических разностей. На Малом Кавказе вулканогенные образования лейаса составляют нижнюю часть разреза мезозоя Базумского хребта, стратиграфически ниже плитчатых известняков, вероятно, неокон-титонского возраста. Сокращение мощности лейаса и латеральное обогащение вулканогенных толщ терригенными отложениями, вероятно, ожидается в басс. оз. Севан и далее к югу в сторону Кафанского антиклинория. Среднеюрские вулканогенные и подчиненные им осадочные образования нарастают в мощности от западных границ Малого Кавказа к Кафанскому антиклинорию, так же как и в направлении к Сомхето-Карабахской зоне. Разрезы байоса Кафанского антиклинория и Сомхето-Карабахской зоны начинаются базальтами, андезито-базальтами, выше которых следуют андезиты и вулканокласты, а еще выше — продукты андезито-дацитового известково-щелочного вулканизма, с участками спекшихся наземно-островных туфов. Все это указывает на мелководный, близкий к островодужному тип вулканизма. Исключение составляет рубеж байос-бата, в Сомхето-Карабахской зоне, отмеченной глубоководными аммонитами родов *Phylloceras*, и *Nytoceras*. Оливиновые метабазальты Цахкуняцкого горст-антиклинория приурочены, вероятно, к разломам трансформным относительно зоны Ширако-Зангезурского глубинного разлома.

Конец ранне-среднеюрского этапа знаменуется проявлением интрузивного магматизма (плагиогранитовая формация Сомхето-Карабахской зоны), который гораздо слабее выражен в Кафанской зоне, здесь обнаружены гальки эруптивных и базальных конгломератов, а также продукты их размыва на разных уровнях позднего байоса и поздней юры. К концу этого этапа относится становление эффузивных и субвулканических кварцевых плагиопорфиров (165 млн. лет по К/Аг методу), широко развитых в Сомхето-Карабахской и Кафанской зонах.

Итак, начало юрского времени на Малом Кавказе отмечалось обширной трансгрессией, накоплением большого количества сланцевокластического и аркозового материала. Последующее усиление вулканической активности отмечается в байосе, местами в позднем бате. Характерно при этом резко несогласное налегание

лейаса на отложения палеозоя и докембрия. Резко выраженное несогласие установлено также на рубеже средней и верхней юры — на границе батского и келловейского ярусов, причем характерно появление в верхах бата угленосных отложений и полупресноводной фауны.

Ряды формаций позднеюрского-неокомского этапа от ранне-среднеюрского комплекса отделяются регионально выраженным несогласием. Обломки пород байоса и бата отмечаются в базальных горизонтах позднеюрских отложений. Для позднеюрских пород характерна также меньшая степень метаморфизма, выраженная лишь в низких уровнях фации зеленых сланцев, в интервале до глубинного эпигенеза. Пренит-пумпеллитовая фация характерна для оксфорда-кимериджа, цеолитовая — для титона-среднего валанжина Кафанского антиклинория. Несомненны различия рядов формаций верхней юры-неокома Кафанского антиклинория и Сомхето-Карабахской зоны. В разрезе Кафанского антиклинория отсутствуют отложения келловей, резко сокращенные мощности имеют отложения батского яруса и, наконец, наибольшее развитие здесь получили титон-неокомские образования. Это обстоятельство может быть объяснено разобщенностью этих двух структурно-формационных зон одним из наиболее крупных глубинных разломов Малого Кавказа — Севано-Акеринским, заложение которого имело место в раннеальпийском этапе.

Юрско-неокомский прогиб в пределах Еревано-Ордубадской зоны простирается конформно простиранию офиолитового пояса. Максимальные мощности вулканитов лейаса-нижнего байоса и осадочных толщ байоса, бата и нижнего келловей суммарной мощностью менее 1 км располагаются на юго-востоке, с явным их сокращением и выпадением вулканических продуктов к северо-западу, в басс. р. Арпа, т. е. Советашен-Джерманисскому поперечному поднятию. Обломки андезитов и дацитов, сходные с пропилитами Кафанского антиклинория, выявлены в конгломератах туронского возраста Шагабской антиклинали, радиологический возраст по галькам тешенитов из коньякских конгломератов басс. р. Джагрычай равен 125 млн. лет (K/Ar). Прерывистое продолжение вулканических прогибов юрского времени в западную часть южного края Цахкунк-Зангезурской зоны очень вероятно. Продукты верхнеюрского вулканизма скорее всего бронированы плиоцен-четвертичными лавами Гегамского нагорья.

возраст
и др.

В позднеюрский-неокомский этап формирование антиклинорных поднятий Сомхето-Карабахской зоны и Кафанского антиклинория в основных чертах завершается и сопровождается внедрением крупных интрузий тоналитовой формации (Кохб-Шнохский, Цавский и др.), радиологический возраст которых определяется в 124—138 млн. лет.

Отметим, что мелководные вулканогенно-осадочные формации средне-верхнеюрского возраста «островодужного» типа прослеживаются в Восточном Понте (район г. Байбурт и др.). В этом направлении они все более уступают свое место осадочным формациям и, наконец, замещаются ими в Западном Понте. На Малом Кавказе досреднемеловые вулканогенные породы, чередующиеся с силицитами, проявленные фрагментарно и на юго-востоке Севанской зоны, по радиоляриевому анализу имеют верхнеюрский возраст: кремнистые породы относятся к т. н. тертерскому комплексу. Эти глубоководные прогибы существенно разнятся по всей истории развития от мелководных зон, которые маркируются последовательно дифференцированными известково-щелочными вулканическими сериями с высоким индексом эксплозивности (Сомхето-Карабахская зона и Кафанский антиклинорий). Связующими между ними являются кремнисто-вулканогенные литофации (спонголитовые) Карабахского антиклинория. Выдержанные толщи сравнительно глубоководных известняков титона-раннего неокома развиты в пределах Базумского хребта, т. е. в зоне синтаксиса Севанской и Зангезурской офиолитовых зон и на их продолжении к юго-востоку в басс. р. р. Кясаман и Акера маркируют прогибы, для которых показательна быстрая, в поперечном направлении, смена глубоководных плитчатых известняков мелководными известняками ургонской фации. Итак, при большой протяженности титон-ранненеокомские глубоководные приразломные прогибы отличались крайне мало й шириной,* троговой морфологией, подобно бассейнам рифтового типа.

В середине мелового времени (верхний апт-средний альб) по всему Тавро-Кавказскому сегменту произошли довольно мощные орогенические движения, в результате которых область испытала значительную кратонизацию.

Альб-позднемеловой этап тектонического развития обособляется от более древних отчетливо выраженными несогласиями, набором формаций и, наконец, уровнем регионального преобразования вещества. Позднемеловая седиментационно-тектони-

ческая зональность региона определяется: а) офиолитовыми трогами (Севанским, Зангезурским и Вединским); б) выступами древнего субстрата, рассеченного поперечными прогибами с карбонатно-терригенным осадконакоплением в их пределах; в) наложенными вулканокластическими прогибами в зоне замкнувшей раннеальпийской эвгеосинклинали.

За последнее время предложены две принципиально различные схемы палеогеографической реконструкции региона для этапа размещения пород офиолитовой ассоциации. Краткий их смысл в следующем. Одна из них опирается на данные о принадлежности каждой из офиолитовых зон региона к глубинным сквозькоровым разломам, уходящим в верхнюю мантию. Офиолитовая ассоциация размещена автохтонно или параавтохтонно и маркирует альб-позднемеловые офиолитовые трог, главная фаза сжатия которых приходится на предверхнеконьякское время; при этом получены многочисленные палеонтологические подтверждения среднемелового возраста стратифицированных отложений офиолитовой серии. Другая схема предполагает океанические условия возникновения пород офиолитовой ассоциации в позднеюрское — неокомское (?) время с последующим шарьированием их при компрессии Мезотетиса в альб-позднемеловое время на континентальное обрамление. Роль корневой зоны отводится в этой схеме Зангезурской офиолитовой зоне (сутуре). Ряды стратифицированных формаций офиолитовой серии и надофиолитового чехла позволяют говорить о длительно автономном развитии каждой из офиолитовых зон. Основной этап структурообразования приходится на рубеж раннего сенона, перед палеогеном и на границе эоцена и олигоцена (возникновение чешуйчато-надвиговой структуры и меланжа).

Проблема пространственного соотношения офиолитовых зон Передней Азии содержит ряд спорных вопросов, требующих дальнейшего изучения. Наиболее очевидно сочленение Североанатолийской зоны с Севанской зоной. Вединская зона продолжается к Эрзинджану и, вероятно, далее сворачивает на юго-запад, вдоль южной границы Киршехирского массива. Вединская зона трасируется на юго-восток и, вероятно, минуя Джульфу, южнее долины р. Аракс, смыкается с Зангезурской зоной и продолжается в СВ Иран, через район г. Сахкенд на Бафт-Наинскую зону.

Севернее Северо-Анатолийского и Севанского офиолитовых глубоких трогов размещались островные поднятия, разделенные

карбонатно-терригенными и вулканическими мелководными прогибами, относящимися к Сомхето-Карабахской зоне.

Даний-палеогеновый этап развития. Ларамийские тектонические движения, присходившие в конце маастрихтского века, привели к новой тектонической перестройке. Почти повсеместно отложения даний-палеоцена со скрытым, либо отчетливым несогласием, с базальным конгломератом в основании залегают на более древних породах. Карбонатные отложения вверх по разрезу обычно сменяются терригенными. С раннего палеоцена начинается расширение морской трансгрессии. Погружение охватывает периферию и местами внутренние части альб-поздне-меловых трогов, которые испытали инверсию.

Наибольшей мощности — до 800—1200 м флишoidные отложения дания-палеоцена достигают в центральной части Еревано-Ордубадской зоны (басс. р. Азат, а также у гор. Арташат, по данным глубокого бурения). Основные структурные элементы тектонической зональности палеогена, в основном, унаследованы от позднего мела. Крупные наложенные флишевые прогибы возникли в Цахкунк-Зангезурской зоне.

В раннем эоцене закладывается Севано-Акеринский прогиб, который протягивался от Ширакского хребта на западе до бассейна верхнего течения р. Акера на протяжении свыше 280 км, при максимальной ширине около 50 км. Амплитуда его прогибания не превышала 300 м. На северо-западе его отлагались терригенно-карбонатные отложения, на крайнем юго-востоке отмечаются также продукты синхронного вулканизма. Палеогеновая трансгрессия одстигла максимума в среднем эоцене, площадь области осадконакопления значительно преобладала над поднятиями. В пределах Севано-Акеринской, Цахкунк-Зангезурской и Еревано-Ордубадской зон мощность среднеэоценовых отложений максимальная и в наиболее прогнутых частях превышает 2 км. Выявлены эти прогибы на западе терригенным флишем, а на востоке — осадочно-пирокластическим флишем.

В Севано-Акеринской зоне выделяется сравнительно узкий, сильно вытянутый, протяженностью до 400 км Чорохско-Ахурянский синклинальный прогиб и собственно Севано-Акеринский прогиб шириной около 50 км и протяженностью до 150 км. В среднем эоцене имело место внедрение по краям вулканических прогибов силловых залежей диорит-порфиров. В основном эти тела залегают конформно с вмещающими стратифицированными

породами, но местами имеют секущие контакты, в особенности по краям прогибов. Чаще всего они тяготеют к более древним (нижнесенонским) офиолитовым зонам и, очевидно, наследовали их краевые части, ограниченные разломами.

Поздним эоценом датируется начало орогенного этапа в развитии региона. Происходит коренная перестройка соотношений суши и моря. Между отложениями среднего и верхнего эоцена нередко отмечаются признаки перерыва в осадконакоплении, а для основания верхнеэоценового разреза характерны горизонты конгломератов.

В пределах Еревано-Ордубадской зоны выделяется ряд син-клинальных прогибов. Протягиваются они на расстоянии от 70 до 100 км, при ширине 15—20 км. Амплитуда погружения прогибов, судя по отложениям, накопившимся в позднем эоцене и раннем-среднем олигоцене, достигает 1 км. В пределах Шорахбюр-Варденисского и Ехегнадзорского прогибов погружение достигло лишь 200 м. В верхнем эоцене на месте единого Еревано-Ордубадского прогиба образовались два параллельных прогиба, разделенных горстовидным поднятием. Названные прогибы почти повсеместно заполнены песчано-глинистыми отложениями. На юго-востоке Шорахбюр-Варденисского и Ехегнадзорского прогибов в олигоцене появляются андезиты и их пирокласты. К этой серии вулканитов относятся широко развитые на Айондзорском хребте (левобережье р. Арпа, правобережье р. Воротан) и по краям Нахичеванской котловины т. н. андезиты джюльфинского типа со средней части разреза г. Амулсар.

В пределах Севано-Акеринской зоны в позднем эоцене и раннем-среднем олигоцене вырисовывается ряд унаследованных син-клинальных прогибов близширотного (общекавказского) простирания, прослеживающихся на расстоянии 70—100 км, при ширине 10—20 км. Амплитуда погружения в них в среднем не превышала 1 км, достигая лишь в центральной части Дилижан-Красносельского прогиба 2 км. Заполнены прогибы эти преимущественно песчано-глинистыми отложениями. В пределах Дилижан-Красносельского, Памбакского, Кельбаджарского и Акеринского прогибов верхнеэоценовая, а местами и олигоценевая части разреза сложены андезитами, дацитами, трахитами и их пирокластами. Прогибы эти образовались вследствие раздвоения ранее единого, более широкого прогиба. Осложнение границ прогибов разрывными нарушениями говорит об их троговой природе.

(суммарная мощность палеогеновых отложений достигает в районе г. Дилижана 4,5 км).

В Понто-Триалетской зоне прогиб формировался с раннего эоцена примерно в своих современных границах. Ширина обнаженной части прогиба в пределах Аджаро-Триалетской части зоны достигла 80—90 км. Выполнявшие его терригенный флиш и терригенно-карбонатные отложения протягиваются на восток и под молодые отложения Куринской депрессии. Предполагается, что на востоке прогиб этот протягивается под молодыми отложениями майкопа на юго-восток в Азербайджанскую ССР и далее в Иран, где происходит его сочленение с Талышским прогибом. Последний отличается сравнительно большой шириной (100 км); выполнен он мелководными флишевыми и вулканогенными отложениями. В пределах Аджаро-Триалетской зоны, вдоль южного побережья Черного моря в среднем эоцене образовался вулканический прогиб, который на западе имеет ширину примерно 100 км, а на востоке — 50 км, при амплитуде прогибания порядка 1—1,5 км.

Рассматриваемый этап на Малом Кавказе в Цахкунк-Зангезурской зоне характеризуется формированием сложного, полифазного Мегринского плутона, охватывающего промежуток времени от 42 до 25 млн. лет т. н. Конец палеогенового седиментационного цикла определяется ранним миоценом — важнейшим рубежом в геотектоническом развитии региона, характерной чертой которого является проявление мощного орогенеза.

Неогеновый-антропогеновый этап. Характеризуется развитием лагунно-морского или лагунно-континентального комплексов отложений миоцена, включающих нередко вулканические образования и эвапориты (каменная соль и гипс). Наибольшее распространение и значительную мощность эти отложения имеют в верховье и в среднем течении р. Аракс, в басс. р. Куры и частично в басс. оз. Севан.

После майкопского орогенеза море покрыло значительные пространства во внутренних зонах Ирана, Анатолии и Малого Кавказа (в бассейнах среднего и верхнего течений р. Аракс), Межгорного Закавказья, в районах акваторий Черного и Ахснийского морей. В это время Тавро-Кавказская область представляла чередование альпинотипных цепей, низкорослых хребтов, вулканических архипелагов и плато, мелководных морских рукавов, лагун и озер.

В среднем-верхнем миоцене на территории Малого Кавказа возникли Нахичеванско-Алашкертский, Джульфинско-Тебризский и Севано-Раздано-Акеринский проливы. Последний к юго-востоку может быть прослежен в Южнокуринскую депрессию, где мощность неоген-антропогенных моласс достигает 7 км. На западе Верхнеараксинский прогиб (пролив) прослеживается в верховьях басс. рр. Тигр и Евфрат. Выполненный мощными молассами среднего и верхнего миоцена и отчасти низов понта Севано-Разданский прогиб косо рассекает зону палеозойских, мезозойских и палеогеновых поднятий Цахкуняцкого и Гегамского хребтов и изображается в виде тафрогенной структуры (грабен-синклинорий), отличающейся большими отрицательными аномалиями силы тяжести (в редукции Буге). В этом же прогибе, по данным бурения, у сел. Арамус подошва верхнего эоцена под комплексом олигоценых и миоценовых отложений была вскрыта лишь на глубине 4350 м. Отмечается значительная активность субсеквентного вулканизма (с возрастом 16—10 млн. лет — Иландаг-Бердик, Негаджир, Ктуц и др.) К тортонскому веку относится возникновение проливов, связавших Эгейское и Черное моря на месте существовавших в предтортонское время речных долин. Тортонские морские отложения установлены на высотах 700—800 м в Сомхето-Карабахской зоне, в среднем течении р. Раздан — на высоте 1700 м и вскрыты в буровых скважинах в западной части Араратской котловины. Наблюдаемый скульптурный рельеф дуги Малого Кавказа с глубиной речного вреза до 1300—1500 м образовался после миоцена, но до среднего плиоцена, поскольку в днищах ущелий глубиной 1300—1500 м залегают потоки и покровы лав, туфов, пемз и др., возраст которых среднеплиоценовый — 5—6 млн. лет (K/Ar). Таковы андезитовые лавы у гор. гор. Кировакан, Спитак, Раздан, сел. сел. Арзакан, Горни, в басс. р. Тертер, кур. Джермук. На более низких отметках встречаются обратно намагниченные протяженные потоки долеритовых базальтов, возраст которых в среднем 3,5 млн. лет (акчагыл). К плиоплейстоценовому времени относятся крупнейшие вулканы Ишханасар и более 600 относительно небольших потухших вулканов, расположенных на территории Армянской ССР и прилегающих районов Малого Кавказа.

Продукты вулканической деятельности антропогена вложены в ущелья, которые были выработаны в толще долеритовых базальтов акчагыла и в более древних комплексах пород и лежат

зачастую на датированных галечных террасах с относительными высотами в бассейне среднего течения р. Аракс 10—15 м, 25—30 м, 45—50 м, 70—80 м, 120—140 м, 180—220 м. Галечники последней террасы, именуемой Советашенской, образующие в Тавро-Кавказской области обширные наклонные равнины, местами залегают на долеритовых лавах и фациально переходят в морские отложения апшеронского яруса Каспия.

Воздымание мегантиклинория Малого Кавказа сопровождалось его короблением. Развитию межгорных прогибов — Рионско-Куринской и Южно-Анатолийско-Иранской зон соответствовали дифференциальные поднятия в пределах мегантиклинория, углубление долин и вулканическая активность. Имеющиеся здесь озерные бассейны, как ископаемые, так и современные, связаны почти исключительно с лавовыми запрудами и тектоническим прогибанием. В отдельных случаях лавовые запруды создавались неоднократно (в пределах оз. Севан в нижнем плиоцене, верхнем плиоцене и верхнем плейстоцене).

Для Анатолийско-Малокавказско-Иранской области весьма показательна преимущественная приуроченность неоген-антропогенного вулканизма к районам высокого стояния поверхности кристаллического фундамента: Ахалкалакское нагорье, Гегамское нагорье, Варденисский и Цахкуняцкий хребты.

Дифференциальное воздымание горно-складчатых областей со скоростью до 2 см/100 лет и более, возникновение по всему Анатолийско-Иранскому субконтиненту и Армянскому нагорью тектонических овалов оседаний, превратившихся местами в озерные бассейны, наклонение древних террас в сторону котловин, сдвиговые подвижки вдоль разломов, сейсмическая и оползневая активность и др. являются в совокупности свидетельством тектонической активности области. концепция о сближении Русской и Аравийской платформ дает исчерпывающее объяснение всем особенностям неотектоники Тавро-Кавказской области о блоковом строении литосферы и турбулентности этих блоков. Особо выделяется здесь роль Североанатолийско-Армяно-Иранского разлома (линеament Новака-Тромпа), который протягивается на 3000 км и контролирует проседания, источники минеральных вод, ряд центров вулканических извержений и др. В ряде реконструкции этому линеamentу придается значение зоны субдукции. Важной представляется роль близмеридиональных разрывов, которые прослеживаются от рифта Мертвого моря и тафогена Аданы в Армянское вулканическое

нагорье — в верховьях рр. Евфрат, Тигр, Кура, и Аракс и далее на Ахалкалакское плато, в басс. р. Раздан, оз. Севан и р. Акера.

Плиоплейстоценовый вулканизм и новейшая сейсмическая активность этих областей находятся в тесной связи с указанными разрывами. Неоднократно отмечалась роль в геодинамической активности рассматриваемой области крупных разломов антикавказского (уральского) простираения. По аэровысотным съемкам намечается также целый ряд линеаментов как кавказского, так и уральского направления, однако они однозначной геологической интерпретации пока не получили.

В течение последних 30 млн. лет в пределах Армянского нагорья наиболее крупные складчатые перестройки были в промежутках между средним олигоценом и средним миоценом, пород тортонской трансгрессии и между верхним миоценом и верхним плиоценом; трансгрессия моря имела место в бурдигале, гелльете, тортоне, сармате, мэотисе, понте, а в смежных низменных областях также в акчагыле, апшероне, в баку, хазаре, хвалыне. Наиболее крупные деструктивные процессы в альпийское время имели место перед нижним сеномом в период становления офиолитов и пород тортонской трансгрессии.

Рассматривая историю тектонического развития Армянского нагорья на фоне истории развития Тавро-Кавказского орогена в целом выявляется ряд общих черт, перечисление которых в значительной мере проливает свет на некоторые вопросы теоретической геологии. В этом смысле не случайно, что издавна важнейшие геологические теории и гипотезы проверяются на геологическом материале этого орогена, в том числе по Армении. Особый интерес она представляет в условиях острых дискуссий между генеральными направлениями современной геотектоники — фиксизмом и мобилизмом. Следовательно, освещение закономерностей геологического строения эволюции литосферы и тектоно-магматических процессов высокоподвижной гетерогенной области, расположенной между Русской и Аравийской платформами, в этом отношении весьма существенно.

Тавро-Кавказский ороген рассматривается как мозаично построенная совокупность литосферных блоков, сочлененных тектонизированными массами, субдукционными структурами и разнотипными разломами, обеспечивающими взаимное перемещение блоков, разрядку механических стрессовых напряжений и установление изостатического равновесия.

Генеральная поверхность, маркирующая подошву литосферы в пределах орогена, проходит на глубине 200—250 км, где отмечена высокая проводимость масс (возможно, в полужидком состоянии). Породы метаморфического фундамента, по данным спорадических его выходов внутри орогена и платформенного обрамления последовательно имеют возраст 1600—1700 млн. лет, 1100—1350 млн. лет. Наиболее молодые метаморфиты области — байкалиды (550—600 млн. лет) ориентированы ССВ—ЮЮЗ, т. е. имеют антикавказское простирание. Герцинские складчатые структуры в отношении байкалид залегают косо, с большим угловым и азимутальным несогласием и имеют субширотное простирание.

В мезокайнозойское время отчетливо выделяется единый Анатолийско-Армянско-Иранский субконтинент, который с ЮЮЗ очерчивается альпийскими горными цепями Тавра и Загроса, а с севера — цепями Понтида, Триалетии, Малого Кавказа, Талыша и Эльбруса. Причем субконтинент как бы является границей двух гетерогенных фациальных зон карбонатной и терригенно-карбонатной в пределах южных цепей и вулканогенно-осадочных в пределах северных цепей. На месте северных цепей в киммерийском цикле имели место трогообразование, интенсивная складчатость, проявление мощного гранитоидного магматизма, которые ассоциируют с андезитами и относятся к «островодужной» формации. Процесс трогообразования продолжается в среднем (?) и позднем мелу и отмечается обширной трансгрессией, интенсивным вулканизмом и образованием офиолитовой ассоциации со спилитами, радиоляритами, микритовыми известняками, листовниками, желзо-марганцевыми рудами. Вслед за возникновением и размещением в структуре региона пород офиолитовой ассоциации следует позднеконьякская трансгрессия, достигающая своего максимума в маастрихте.

С началом даний-приабонской трансгрессии меловые офиолитовые трого превращаются в флишевые прогибы. Завершается кайнозойский цикл накоплением моласс в верхнем майкопе, который сопровождается мощными складчатыми движениями, гранитоидным магматизмом и излиянием наземно-морских вулканитов среднего и кислого составов (субсеквентный тип). К концу цикла приурочено осолонение замкнутых водных бассейнов и образование эвапоритов. Тортонской трансгрессией начинается неотектонический (тафрогенный) этап развития Тавро-Кавказского орогена, который последовательно отмечается трансгрессиями в

сармате, мэотисе, понте, акчагыле, апшероне и в четвертичное время. Их осадки накопились в основном в межгорных впадинах, торфогенных структурах и др. Амплитуда перемещения различных блоков в результате неотектонических движений в неоген-четвертичное время составляла свыше 2000 м, из них лишь в четвертичное время порядка 200 м.

По наземным геологическим наблюдениям, анализу мощностей стратифицированных толщ, результатам дешифрирования спутниковых и аэро-высотных фотоснимков и в равной мере геофизическим исследованиям (в частности, глубинным сейсмическим зондированиям) в пределах орогена выделяются обычная ортогональная регматическая сеть разломов, разломы, параллельные складчатым деформационным мегаструктурам, и крупные региональные и трансрегиональные линеаменты, которые расположены в большинстве случаев вкрест простирания и частично косо или параллельно горным цепям. Некоторые из них, как например, Североанатолийский, рассматриваются как трансформный разлом правосдвигового типа. Он протягивается из Мраморного моря к оз. Ван и далее уходит в систему Загрос Северовосточная его ветвь, варьируя в районе гор. Ерзинджан (Ерзнка), прослеживается на Малый Кавказ и, разветвляясь на территории Армянской ССР, дает начало Севанской офиолитовой зоне, Ереванско-Ордубадскому глубинному разлому и т. д.

По некоторым из этих разломов происходит субдукция литосферных плит. Так полагают, что по плоскости Североанатолийского разлома происходит субдукция Анатолийско-Армянско-Иранского субконтинента под Закавказскую плиту, субдукция Закавказской плиты под большой Кавказ, субдукция Среднеараксинского блока под Малый Кавказ.

Анализ всего материала по геологическому строению территории Армянской ССР и сопредельных территорий Тавро-Кавказской области показывает, что эволюция ее шла под знаком взаимного сближения ограничивающих ее платформ — Русской с севера и Аравийской с юга, турбулентия литосферных блоков, дифференциальных вертикальных и латеральных движений этих блоков. В этой связи значительная роль горизонтальных движений представляется несомненной в становлении современной структуры региона. Надо полагать, что существенную роль играли крупные сдвиги вдоль разрывов в коре и прежде всего вдоль офиолитовых зон в доорогенном этапе развития региона. Есте-

ственно, что возникают определенные ограничения в модели наследованного развития структур антикавказского плана так же но-геофизических данных ныне доказана пространственная связь как, по крайней мере, в мезо-кайнозойскую вероятность крупных срывов в разрезе коры. Отметим вновь, что с использованием глубин-офиолитов региона с зонами глубинных разломов, уходящих своими корнями в верхнюю мантию, а также выявлена латеральность и по вертикальному разрезу офиолитовой серии и в разрезе над-офиолитового чехла. Эти результаты налагают существенные ограничения для реконструкции крупных океанического типа депрессий мезозоя — более вероятна модель ограниченного раздвигания и формирования нескольких офиолитовых трогов, разграничивавших узкие протяженные области с корой континентального типа.

Минеральные ресурсы

Большое разнообразие геологических процессов — осадконакопление, тектонические преобразования предопределили пестроту и многообразие минеральных ресурсов республики. Научно-исследовательские, прогнозные и геологоразведочные работы, проводимые в Армении после установления Советской власти, в частности за последние сорок лет, позволили выявить основные закономерности образования и пространственного размещения месторождений полезных ископаемых, переоценить ранее известные и выявить большое множество новых месторождений и проявлений полезных ископаемых различных промышленно-генетических типов. В результате, в республике создана солидная минерально-сырьевая база черных металлов: меди, молибдена, свинца, цинка, золота, серебра, поваренной соли, бентонитов, диатомитов, перлитов, пемзы, туфов и др. высококачественных строительных материалов, минеральных и пресных подземных вод.

Черные металлы. В различных геотектонических условиях выявлены сотни проявлений и месторождений хромитовых, марганцевых, титановых (в виде рутилоносных амфиболитовых сланцев) и железных руд, позднемагматического, контактово-метасоматического, гидротермального, осадочного и метаморфического генезиса. Среди упомянутых в настоящее время промышленное значение имеют месторождения железных руд. Проявления остальных металлов этой группы на данном этапе их

изученности не заслуживают особого внимания. Промышленными и перспективными среди выявленных железорудных месторождений являются: Сваранцское, Камакарское (позднемагматические магнетит-оливиновые), Разданское, Кохбское, Базумское (контактово-метасоматические скарновые), Абовянское (гидротермальное магнетит-апатитовое), Красносельское (гидротермальное магнетитовое, марганец-магнетит-скарновые), Агарцинское (осадочное титано-магнетитовое), Урцское (осадочное — оолит-гематитовое), Цахкуняцкое (метаморфогенные магнетит-гематитовые) месторождения. Запасы железа на некоторых из упомянутых месторождений порядка 200—400 млн. тонн при содержании металла 30—40%. Полученные данные доказывают, что недра Армении являются потенциально перспективными для железных руд с попутными ценными компонентами (кобальт, титан, ванадий и др.).

Цветные и редкие металлы. На территории республики, в ряде геологических формаций выявлены месторождения и проявления меди, молибдена, свинца, цинка, вольфрама, ртути, сурьмы; мышьяка, висмута и др. Приурочены они к двум тектоно-магматическим циклам — киммерийскому (средняя юра — нижний мел и альпийскому (поздний мел — ранний неоген). Месторождения, приуроченные к первому тектономагматическому циклу, широко развиты в Сомхето-Карабахской антиклинорной (Шамлуг, Ахтала, Алаверди, Техут) и Кафанской антиклинальной зонах (Кафан, Шаумян, Цав).

Медноколчеданные месторождения первого — киммерийского тектоно-магматического цикла пространственно и, возможно, генетически связаны с юрскими дифференцированными вулканитами базальт-риолитового ряда. Это прежде всего Кафанское, Алавердское, Шамлугское медно-серноколчеданные, Ахталское колчеданно-полиметаллическое, Шаумянское золото-медно-полиметаллические, месторождения и Шамшадинское и др. рудопроявления. Морфологически рудные тела в этих месторождениях представлены штоками, линзами, жилами, жильными зонами и зонами прожилково-вкрапленных руд различных размеров. К этому же тектоническому циклу, но к более молодой его стадии оруденения, пространственно и генетически приурочены медно-молибденовое оруденение, связанное с полифазными интрузивами габбро-тоналитовой формации. Ранее для этих структурно-формационных зон общезвестным было медно-серноколчеданное оруденение, а мед-

но-молибденовое оруденение считалось малоперспективным. В настоящее время в этих структурах выявлены Техутское и Цавское медно-молибденовые месторождения. По геологической позиции, составу и характеру гидротерминальных метасоматитов, распределению меди и молибдена названные месторождения отличаются от Каджаранского, Агарацкого и Анкаванского месторождений и относятся к диорит-тоналитовой модели медно-молибденовых месторождений.

Промышленные медно-молибденовые, медноколчеданные и полиметаллические месторождения альпийского цикла размещены в основном в Севано-Акеринской, Цахкунк-Зангезурской и Еревано-Ордубадской структурно-формационных зонах. Наиболее крупные скопления их известны в Цахкунк-Зангезурской антиклинорной зоне. Во всех перечисленных зонах оруденение приурочено главным образом к областям развития слабо дифференцированных эоценовых вулканогенных образований андезитодацитовой формации и прорывающих их интрузивных комплексов габбро-монзонит-гранитоидной формации. Морфологически рудные тела представлены жилами, прожилками, жильными зонами, пластообразными телами и зонами прожлоково-вкрапленных руд. К таковым относятся: Каджаранское, Агарацкое, Дастакертское, Таштунское, Айгедзорское и др. медно-молибденовые; Арманисское, Анкадзорское, Марцигетское, Красносельское, Мецадзорское, Привольненское, Азатекское, Газминское, Гюмушханское полиметаллические месторождения.

К альпийскому тектоно-магматическому циклу и более молодой стадии его развития (неоген) приурочен ряд месторождений и проявлений медно-молибденовой формации, которые генетически и пространственно связаны с мио-плиоценовыми экструзивными магматическими образованиями андезит-дацит-риолитовой формации. Как правило, для этих месторождений структурным контролем являются разрывные нарушения глубокого заложения (Варденисское, Эльпинское, Красносельское, Степанаванское рудопроявления).

Благородные металлы. Поисковыми, геолого-разведочными и др. работами в республике установлено большое число проявлений благородных металлов. Выявлены они во всех структурно-формационных зонах и представлены различными формациями руд. Золото и серебро в виде попутных компонентов в

незначительных количествах установлены почти во всех известных медноколчеданных, серноколчеданных, медно-полиметаллических, медно-молибденовых и железорудных формациях руд. Геохимическими исследованиями магматических образований выявлены определенные закономерности размещения месторождений, что позволяет выделить две промышленно-генетические группы благородных металлов. Первая группа месторождений золото-сульфидной формации пространственно и генетически связана с комплексом гранодиорит-гранитной формации, контролирующей медно-молибденовое оруденение.

Вторая группа золото-серебряных месторождений пространственно размещена в экструзивах андезит-дацит-риолитовой формации, которые, как правило, размещены в зонах региональных нарушений.

Неметаллические полезные ископаемые. Широкое развитие осадочных, магматических и метаморфических пород обусловило большое разнообразие неметаллических полезных ископаемых. В настоящее время в Армении обнаружены крупные месторождения каменной соли, гипса, известняков, доломитов, барита, бентонитов, диатомитов, мергелей, магнезиальных пород, цеолитов, литографического камня, огнеупорных и керамических глин, кварцитов, перлитов, пемзы, минеральных красок, поделочных камней (агат, яшма, обсидиан, ониксовидный мрамор, цветные конгломераты, конглобрекции), естественных строительных материалов (вулканические туфы, фельзитовые туфы, известковые туфы, базальты, андезиты, граниты, габбро, вулканические шлаки, мраморы, мраморизованные известняки, травертины, песчано-гравийные материалы и др.). Некоторые из упомянутых месторождений, в частности месторождения диатомитов, перлитов, пемзы, вулканических туфов и др. по качеству и геологическим запасам являются уникальными.

Минеральные воды*. Армения исключительно богата минеральными водами разнообразного газового и химического состава. Пределы колебаний температур, общей минерализации и других гидрогеохимических показателей согласуются с трехчленным подразделением Армении на оротектонические пояса.

В общем балансе подземных вод республики — 140 м³/сутки, суммарный дебит всех минеральных и термальных вод составля-

* Текст написан Э. С. Халатяном.

**Гидрохимическая зональность минеральных вод
Армянской ССР**

Гидрохимические зоны	Тектонические области	Тип воды	Источники	Водовмещающие породы
I зона Минерализация до 5 г/л Преимущественно холодные (макс. 26°C)	Раннеальпийская складчатость и область питания артезианских бассейнов средне- и позднеальпийской складчатости	$\text{HCO}_3\text{—CA}$	Арабат, Арени, Татев и др.	Карбонатные породы
		$\text{HCO}_3\text{—Mg}$	Севкар, Ноемберян, Зод	Доломиты основные и ультраосновные породы
		$\text{HCO}_3\text{—SO}_4$ разного катионного состава	Алаверди, Мартуни, Лернашен	Гидротермально измененные породы и зоны с сульфидной минерализацией
II зона Минерализация до 10 г/л Встречаются субтермальные и термальные (макс. 64°C)	Средне- и позднеальпийская складчатость	$\text{HCO}_3\text{—Na}$	Бжни, Арзакан, Дилижан	Метаморфические породы и эффузивы
		$\text{HCO}_3\text{—Cl—Na}$	Анкаван, Личк, Карашен	Метаморфические породы, песчаноглинистые породы
		$\text{HCO}_3\text{—SO}_4\text{—Na}$	Джермук, Дали, Гридзор	Изверженные, вулканогенно-осадочные породы
III зона Минерализация до 100 г/л Встречаются субтермальные и термальные (макс. 83°C)	Средне- и позднеальпийская складчатость	$\text{HCO}_3\text{—Cl—Na}$	Горбатех, Ехегис, Саят-Нова	Вулканогенно-осадочные породы
		$\text{Cl—HCO}_3\text{—Na}$	Азатаван, Двин, Кара-Кала	Терригенно-карбонатные фации (даний-палеоцен и эцен)
		Cl—Na	Арзни, Птгни, Раздан	Соленосные породы

ет 0,8%. Значительная часть выходов минеральных источников республики, в том числе и термальных, выявлена в Севанском оротектоническом поясе. Выходы термальных вод, очаги с высокими значениями тепловых потоков связаны с новейшими вулканическими очагами, с молодыми интрузиями, кристаллическим фундаментом и тяготеют к глубинным разломам и их ответвлениям. Температура минеральных источников Армении колеблется

в широких пределах — от 4°C (Гридзор) до 64°C (Джермук) и 83°C (Севаберд). Большинство вод — холодные с температурой до 20°C. Выделяются четыре группы вод:

- 1) холодные, с температурой от 4°C до 20°C (Гридзор, источники Мегринского плутона, Двин, Горбатех, Ехегис и др.);
- 2) слаботермальные, с температурой от 20°C до 37°C (источники Арарата, Саят-Нова, Татев и др.);
- 3) термальные с температурой от 37°C до 50°C (Анкаван, Бжни, Азатаван, источники Ереванской впадины);
- 4) гипертермальные источники с температурой до 64°C (Джермук), 83°C (Севаберд).

По газовому составу минеральные воды Армении подразделяются на группы:

- 2) азотно-углекислые, расположенные в краевых частях прогибов;
- 1) углекислые — основная масса источников;
- 3) смешанная группа, не образующая отдельных зон.

Для последней группы характерны сульфидные (сероводородные), тяготеющие к областям распространения гипсоносных отложений и сульфидного оруденения.

В Армении изучено более 700 минеральных источников, многие из которых по своему составу близки к водам прославленных Боржоми и Виши (Дилижан, Арзакан, Бжни и др.), Эссентуки курортов — Карловы Вары (Джермук, Мегрут, Арпи, Гридзор), (Анкаван, Личк, Марут). Кисловодск (Татев, Арагац, Иджеван), Цхалтубо (Арарат и Фиолетово), Зоден-Антаунс, Висбаден, Наугейм имеют такие аналоги, как Арзни, Гюмуш, Авазан, Птгни, Раздан, Двин и др.

На базе разведенных запасов месторождений углекислых вод действуют здравницы, пансионаты, налажен промышленный розлив столовых и лечебных вод, часть которых вывозится и за пределы Советского Союза.

Пресные подземные воды. Наиболее крупными артезианскими бассейнами в республике являются Араратский, Ширакский (Ленинаканский) и Севанский, воды которых в значительной мере обеспечивают нужды промышленных предприятий, сельскохозяйственных объектов технической, оросительной и питьевой водой. Одним из главных источников подземных пресных вод являются плиоценовые и четвертичные лавы, крупные покровы и потоки которых аккумулируют воды атмосферных осадков.

Такие города, как Ереван, Ленинакан, Кировакан, Абовян, Степанаван и др. обеспечивают подлазовыми водами свои нужды в питьевой и технической воде. Воды эти отличаются высокими питьевыми качествами (маломинерализованы, общая минерализация не более 0,15 г/л). Температура воды 8—10°C. Ряд крупных источников пресных вод связан с разломами, карбонатными толщами и крупными скоплениями наносных образований.

Важнейшие достижения геологической науки и практики

Разносторонние исследования геологов научно-исследовательских институтов, а также производственных организаций и высших учебных заведений Армянской ССР обеспечили значительные успехи в различных областях геологической науки и практики.

1. Обстоятельные исследования проведены в области планетологии и тектонофизики, в которых основное внимание уделено изучению изменения объема Земли. Доказано, что темп замедления вращения Земли, обусловленный лунно-солнечными приливами, для фанерозойского времени в два раза меньше, чем это предсказывается теорией. Эта неувязка является следствием контракции Земли — уменьшением ее радиуса со скоростью в пределах от 2,3 см до 6,37 см за 100 лет для разных моделей. Следовательно, в предгеологическое время ($4,5 \cdot 10^9$ лет) радиус Земли был в 1,2—1,5 раза больше современного, а период вращения был меньше в 2—4 раза. Сокращение окружности Земли на несколько тысяч километров согласно этой теории привело к большим деформациям земной коры, к появлению геосинклиналей, субдукционных структур, рифтовых поясов, сводовых поднятий, горных цепей, которые локализовались в отдельных узких поясах, являющихся зонами концентрации напряжений и деформаций. Обосновано представление о малой эффективной вязкости Земли и ее мантии, обеспечивающей возникновение в недрах Земли довольно мощных конвективных течений, приведших к горизонтальным перемещениям литосферных плит. Обосновано представление, согласно которому энергетическим источником для крупномасштабных конвективных течений в мантии является тепло, выделяемое при контракции Земли, предложена теория о связи чандлеровских колебаний полюсов Земли с контракцией. Разработана новая вероятностно-статистическая (квантованная) модель внутреннего строения Земли, согласно которой каждая концен-

трическая оболочка Земли заполнена веществом определенного репрезентативного атомного веса, возрастающего от поверхности к центру Земли (среднее значение его для Земли в целом 24, для ядра — 48, для мантии — 20).

2. Геофизическими и экспериментальными петрофизическими исследованиями обоснована многослойная модель земной коры в пределах Армении (сверху вниз выделены осадочный, диоритовый, гранитовый, базальтовый, серпентинитовый, гранулитовый слои), установлена степень напряженного состояния некоторых сейсмо-активных зон. Предложены новые плитово-тектонические модели стресса и движения литосферы для Тавро-Кавказской области, составлена космогеологическая карта этой области и прилегающих районов.

Разработан метод приближенной оценки минимальной глубины формирования гранитоидных интрузий и связанных с ними рудных месторождений, основанный на стратиграфических и палеогеографических реконструкциях (при наличии информации о максимальной мощности и возрасте прорванных интрузивами отложений).

3. Разработана поярусная стратиграфическая схема фанерозоя в международной номенклатуре для отложений девона, карбона, перми, триаса, юры, мела, палеогена, неогена и антропогена. Биостратиграфически обоснована роль некоторых опорных разрезов отложений для решения кардинальных вопросов в глобальном масштабе, в частности для определения границы девона и карбона, перми и триаса, неогена и антропогена, расчленения и палеогеографических реконструкций палеогена, неогена и антропогена. Определен радиологический возраст большого множества магматических и метаморфических пород фанерозоя.

4. Составлены многочисленные и разномасштабные геологические и другие специализированные карты — геофизические, сейсмоструктурные, магматические, литологические, металлогенические, гидрогеологические, инженерно-геологические и др., обеспечивающие запросы геологической службы республики.

5. Обосновано поясное развитие офиолитовой ассоциации, приуроченность ее к сравнительно глубоководным прогибам, контролируемым глубинными разломами, автономность развития офиолитового пояса и автохтонность размещения офиолитовой ассоциации в структуре региона. Прогибы закладывались в пре-

делах коры континентального типа при ее умеренном растяжении, сопровождаясь мантийным диапиризмом, толентовым вулканизмом и кремненакоплением.

6. Разработана схема возрастного расчленения магматических и метаморфических образований, проведена их формационная типизация, выделены главнейшие рудоносные магматические и метаморфические формации, предложены основные петрологические модели их формирования.

7. Разработаны изотопно-кислородные индикаторы процессов дифференциации и ассимиляции в петрогенезисе габбро-гранитоидных и базальт-риолитовых ассоциаций, основанные на изотопных сдвигах в паре магнетит-кварц в ряду последовательно формирующихся пород различного состава.

8. Проведена типизация рудных формаций и провинций, установлены главнейшие закономерности их локализации и формирования, разработана схема структурно-металлогенического районирования Малого Кавказа.

Установлены закономерности распределения и формы нахождения главных, редких и благородных элементов в рудных формациях республики.

9. Выявлены закономерности изменения химического состава отдельных слоев земной коры в пределах Армянской ССР от гранулит-базитового до осадочного, свидетельствующие о направленной тенденции изменения химического состава верхней мантии и земной коры во времени. Такая дифференциация, повлекшая мобилизацию одних и рассеивание других элементов, возникла в начальной стадии образования верхней мантии и земной коры и продолжалась в течение всего периода их дальнейшего развития.

10. Проведено ландшафтно-гидрогеохимическое и почвенно-гидрогеохимическое районирование территории республики, выполнены эколого-геохимические исследования по охране окружающей среды.

11. За последние десятилетия на территории Армянской ССР выявлены, разведаны и переданы под промышленное освоение запасы разнообразных видов полезных ископаемых — цветных, редких, благородных и черных металлов, горнохимического сырья, строительных материалов, подземных и минеральных вод и др. В настоящее время на их базе работают Каджаранский, Агаракский медно-молибденовые комбинаты, Кафанская и Ахтальская обогатительные фабрики, Алавердский медеплавильный завод, Зод-

ский золоторудный комбинат, Иджеванский бентонитовый комбинат, Разданский и Араратский цементный заводы, Арагацский завод перлитовых изделий, сотни карьеров по добыче строительных материалов (туфы, пемзы, шлаки, базальты, граниты, диатомиты, перлиты), заводы по розливу минеральных вод: Джермук, Севан, Арзни, Дилижан, Анкаван и др. На базе этих минеральных вод построен ряд крупных бальнеологических курортов союзного значения. Разведаны и эксплуатируются в широких масштабах артезианские воды Араратской, Ленинakanской, Спитакской, Сисианской котловин, крупные подземные водотоки в лавовых покровах в районах городов Ереван, Ленинakan, Кировакан, Степанаван, Алаверди, Камо, Ехегнадзор, Октемберян, Апаран, Аштарак и другие.

Благодаря проведенным геологоразведочным и научно-исследовательским работам выявлены значительные запасы минерального сырья, которые выдвинули Армянскую ССР в ряд крупных минерально-сырьевых баз промышленности Советского Союза.

2. ОПИСАНИЕ ЭКСКУРСИИ 010

Основные черты новейшей истории геологического развития Армении

Армянская ССР и прилежащие к ней районы Грузинской ССР и Азербайджанской ССР охватывают весь Малый Кавказ, который представляет собой выгнутое к северу дугообразное горно-складчатое альпинотипное сооружение шириной 180 км и протяженностью 360 км (при мощности земной коры 48 ± 4 км).

Начало неотектонического этапа геологического развития на территории Армении относят к границе миоцена и плиоцена. С неотектоническими движениями связано образование новых структурных форм, активизация структур древнего заложения, бурная магматическая активность, процессы рудообразования, сейсмические дислокации и др.

После штирийского орогенеза в Средиземноморском поясе широко проявляется тортонская трансгрессия (на рубеже среднего и верхнего миоцена). Отложения тортона (конкские слои и их аналоги) с большим перерывом и угловым несогласием залегают на майкопских и более древних отложениях и служат хорошим репером для палеогеографических реконструкций. Морские отло-

жения тортона в виде останцов сохранились на северо-восточных склонах Малого Кавказа, на высотах 700—1000 м над уровнем моря, в бассейне верхнего течения р. Раздан на высоте 1800 м, в районе гор. Нахичевань на высотах 600—800 м, а также вскрыты буровыми скважинами в Араратской котловине на высотах 600—900 м. В комплексе верхнемиоценовых (сарматских) отложений встречаются морские и лагунные отложения опресненных водоемов с *Hipparion mediterraneum* и характерной мактровой фауной.

В Армении морские отложения плиоцена и четвертичного возраста отсутствуют. Континентальный чехол представлен почти всеми генетическими типами молодых осадочных и вулканогенных образований.

Формирование современного рельефа Армении началось после регрессии верхнемиоценового моря, когда на ее территории окончательно установился континентальный режим. Позднеорогенная стадия развития области характеризуется несколькими фазами сводово-блоковых дифференциальных поднятий, сопровождающихся нарушением сплошности литосферы и интенсивными вулканическими извержениями, продукты которых создали весьма характерные для Армянского нагорья вулканические формы рельефа. На фоне его эффектно возвышаются стратовулканы Арагац и Арарат, Гегамская и Варденисская цепи четвертичных вулканов.

Воздымание Малого Кавказа в течение первой фазы (нижний-средний плиоцен) сопровождалось прогибанием и трансгрессией моря в Рионо-Куринской депрессии, а также глубинной эрозией, нормальным и вулканогенно-осадочным озерно-лагунным и озерным осадконакоплением и ареальным вулканизмом.

В начале нижнего плиоцена на территории Армении, возможно, еще существовали лагунно-морские условия, при которых накапливались вулканогенно-осадочные, частично лигнитоносные отложения (районы сс. Джаджур, Зод, Аревик, Лчашен, Марага) с остатками гиппариновой фауны понтического возраста. Они залегают на эрозионно-расчлененной и местами денудированной поверхности миоценовых и более древних образований. Эти отложения хорошо обнажаются на юго-западном побережье озера Севан. Здесь выявлен рифтообразный прогиб близширотного простирания, выполненный мощным комплексом миоценовых отложений, разрез которых завершается мшанковыми известняками, относимыми к рубежу мэотиса и понта (капканские слон); выше

по разрезу следуют угленосные отложения, вскрытые под лавами на юго-западном побережье озера Севан, на участке между городами Севан и Камо. По аналогии с другими районами бассейна озера Севан эти угленосные отложения относятся к позднему понту. Учитывая лагунно-морской характер отложений капканских слоев, пологое залегание слоев в верхах миоцена и в низах плиоцена, можно считать, что на рубеже мзотиса и понта территория Армении находилась приблизительно на уровне моря (возможно, местами и ниже), представляя в целом чередование линейновыдержанных синклинальных долин, невысоких антиклинальных хребтов, куполовидных поднятий, овальных погружений и др.

Интенсивное воздымание мегантиклинория Малого Кавказа в нижнем-среднем плиоцене обуславливает также создание среднегорного рельефа и межгорных впадин; в среднем плиоцене наблюдается некоторое усиление вулканических явлений. В конце эпохи по всей Армении и сопредельных территорий наблюдается процесс региональной планации, выраженный ныне пенепленом, заложенным на фоне вулканогенно-осадочной свиты нижнего-среднего плиоцена и более древних отложений.

После формирования этого пенеплена, в верхнем плиоцене мегантиклинорий Малого Кавказа испытывает новое сводово-блоковое поднятие. Этот процесс знаменует собой вторую (поздний плиоцен) фазу позднеорогенной стадии развития Малого Кавказа. В пределах Армянского нагорья она началась мощными излияниями основных (долеритовых и андезито-базальтовых) лав (нижний горизонт) и пирокластическими извержениями, а затем накоплением озерных отложений в межгорных впадинах — Ара-ратской, Сисианской, Севанской и в долинах рек.

Долеритовые базальты в виде маркирующего горизонта (нижнего) покрывают обширные территории в пределах Армянского нагорья. Радиометрический (K—Ar) возраст лав порядка 3,5 млн. лет (нижний акчагыл), полярность обратная.

Глубина вреза рек Малого Кавказа (наиболее крупных притоков Куры и Аракса) в средних течениях достигает 1300—1500 м (считая от самых верхних денудационных поверхностей). В их тальвегах, так же как и на водоразделах, во многих районах развиты слабо щелочные андезитовые и андезито-базальтовые лавы, калий-аргоновый возраст которых оценивается в 4,8—5,2 млн. лет. Местами, в тальвегах этих рек в виде узкого потока прослежи-

ваются долеритовые базальты (3,5 млн. лет). Эти данные показывают, что указанные речные долины возникли по крайней мере 5 млн. лет назад и расчленили мегантиклинорий Малого Кавказа.

К акчагылу можно отнести также вулканогенно-обломочные образования так называемой горисской свиты, развитой в северном Зангезуре, которая залегает с эрозионным несогласием на акеринской свите, датируемой многими авторами в широких пределах — верхний плиоцен — нижний антропоген. Радиометрический возраст горисской свиты около 3 млн. лет (нижний акчагыл). Андезито-базальты вулкана Ишханасар, слагающие Ераблурское плато и бронирующие горисскую свиту, датируются цифрой порядка 2,4 млн. лет (средний акчагыл). Следовательно, возраст акеринской свиты можно считать древнее нижнего акчагыла или, по крайней мере, отнести к его началу.

Процесс озерного осадконакопления на Малом Кавказе в новейшее время начался с верхнего плиоцена. Представительный разрез отложений этого возраста имеется в ущелье среднего течения р. Раздан, где указанные выше долеритовые базальты фациально замещаются и перекрываются озерно-диатомовыми отложениями нурнусской свиты (средний-верхний акчагыл), в которых обнаружена фауна млекопитающих хапровского комплекса. К верхнему плиоцену следует отнести также озерно-диатомитовые отложения сисианской свиты, развитой в бассейне р. Воротан, где глинистые отложения верхов свиты содержат элементы холодолюбивой флоры, характерной для похолодания, имевшего место в начале апшерона.

Андезито-базальты и андезиты вулкана Ишханасар, бронирующие размытую поверхность сисианской свиты в районе сс. Воротан и Вагуди, имеют радиометрический возраст порядка 1,2—1,5 1.5 млн. лет (нижний-средний апшерон). Они заполнили, вероятно, сухую долину р. Воротан, а в конце апшерона и в бакинское время явились подпрудой реки, благодаря которой при благоприятных климатических условиях здесь существовало озеро, осадки которого названы нораванскими слоями.

В бассейне озера Севан (у сел. Арцвакар) к среднему акчагылу относятся грубозернистые озерные вулканогенно-осадочные образования (арцвакарские слои), налегающие на так называемые манычарские лавы (2,25—2,55 млн. лет по K—Ar) и перекрытые долеритовыми базальтами (верхний горизонт) с прямой палеомагнитной полярностью.

В апшеронское время, по-видимому, процесс поднятия мегантиклинория Малого Кавказа был несколько замедленным и мощных вулканических явлений не происходило. В предгорьях накапливались налечные образования 180-метрового уровня наклонных равнин и террас речных систем Аракса и Куры. Эти образования свидетельствуют о былом феномене — наличии обильного стока поверхностных вод, вероятно, происходящих от таяния горных ледников (вероятно, гюнца). На Большом Кавказе доказан средне-верхнеапшеронский (гюнцкий) возраст чегемского оледенения.

Третья фаза (верхний апшерон — нижний баку) позднеорогенной стадии развития Армении знаменуется новым и, по-видимому, последним сводово-блоковым поднятием Малого Кавказа, которое обуславливает формирование основных черт современного высокогорного рельефа. Этот процесс сопровождался бурным вулканизмом, продукты которого создали характерные для Армянского нагорья вулканические массивы (Арарат, Арагац, Араилер, Артени и др.), нагорья (Гегамское, Варденинское, Ахалкалакское) и многочисленные лавовые плато. Характерной особенностью этой фазы вулканизма является грандиозный пароксизм, проявившийся извержениями и излияниями туфо-игнимбритовых масс и липарито-обсидиановой магмы. Эта фаза, по всей вероятности, была первой и наиболее мощной в указанной стадии геологического развития данной территории и принципиально отличалась от предшествующих фаз. К этим извержениям также относятся желтые и розовые пемзовые туфы (анийский тип) и пеплы долериты (верхний горизонт), а также многочисленные липарито-обсидиановые экструзивные конусы, купола и щиты: Артени, Атис, Джрабер, Лусаван, Спитакасар, Фонтан и другие аналогичные образования, слагающие обширные районы в пределах Армянского нагорья. Радиометрический возраст так называемой липаритовой формации этой фазы вулканических извержений в большинстве случаев варьирует в пределах 0,6—1,0 млн. лет. Существует туфов и леплов этой фазы извержений с одновозрастными туфо-пепловыми горизонтами морских и континентальных фаций Куринской депрессии. Верхнеапшеронские отложения (горы Дуздаг, Мишовдаг, хребет Малый Харам и др.) имеют обратную намагниченность, а нижебакинские — прямую. Инверсия, фиксируемая в верхней части верхнего апшерона (на границе апшерона и баку) соответствует инверсии на границе магнитных эпох Матуяма-Брюнес. Следует отметить, что на юго-восточном склоне вулкана

Артени расположено самое древнее местонахождение людей «Сатани-дар», относящееся к шельскому и ашельскому времени.

В пределах межгорных впадин (Ширакской, Араратской, Севанской) акчагыльские долеритовые базальты и апшеронские галечники перекрываются фаунистически и флористически охарактеризованными озерными и озерно-аллювиальными отложениями анийского (бакинского) и арапийского (сингильского) горизонтов. На юге Ширакской котловины внутри озерных отложений анийского горизонта имеются потоки долеритовых базальтов (верхний горизонт), слагающих Анийское плато. Палеомагнитная полярность этих базальтов положительная, что, по-видимому, может дать основание их сопоставить с долеритами района сел. Арцвакар в Севанской впадине, а, возможно, и Южной Грузии. Аналоги озерных отложений анийского горизонта выделяются также в районе среднего течения р. Раздан (арзнинские слои) и в Севанской впадине (норадузская свита). По биоклиматическим данным, анийская эпоха была плювиальной и соответствовала окскому (миндельскому) оледенению Русской равнины, а арапийская — межплювиальной и соответствовала лихвинскому (миндель-рисскому) межледниковью.

Верхи озерно-аллювиальных отложений Араратской котловины, содержащих среднеплейстоценовую (сингильский комплекс) фауну крупных млекопитающих, в пределах гор. Еревана переходят в аллювий 22—25-метровой, погребенной под потоком анзито-базальтовых лав (со столбчатой отдельностью) «чарбахской» террасы. На поверхности этой террасы обнаружен череп первобытного человека. Остатки первобытного человека (зубы) в районе Еревана были обнаружены также под покровом черных туфов четвертичного возраста. В районе кур. Арзни на поверхности этих лав имеются палеолитические стоянки с материальной культурой верхнего ашеля-раннего мустье.

Четвертичная (верхний баку-хазар) фаза позднеорогенной стадии развития Армении также отличается бурным вулканизмом, в частности, эксплозивным, с мощными извержениями туфов (севано-ленинakanский тип) и туфолоавов массива Арагац. Пеплы этих извержений были обнаружены также в Куринской депрессии, в четырех горизонтах морских отложений бакинского яруса (нижний плейстоцен).

В позднеорогенной стадии развития Армении можно выделить еще одну — пятую (средне-верхнеплейстоценовую) фазы, ха-

рактизирующуюся также бурным эксплозивным вулканизмом, имеющим две стадии развития. К первой стадии приурочены проявления вулканических извержений туфо-игнимбритового характера, имевших место в одинцовское (средне-рисское) межледниковье, пеплы которых обнаружены в хазарских отложениях Каспия; ко второй — мощные извержения пеплов, туфов и туфолав (игнимриты) массива Арагац (арктический тип), совпадающие со временем микулинского (рисс-вюрмского) межледниковья.

Верхнеплейстоценовые образования Армении довольно четко датируются в Памбакской впадине, где к различным горизонтам озерно-аллювиальных и аллювиальных отложений приурочены остатки фауны млекопитающих памбакского комплекса. Слой торфяника в разрезе этих отложений датирован возрастом, превышающим 43 тыс. лет (по C^{14}).

Эксплозивная деятельность вулканов Армении в голоцене представлена туфами, развитыми на молодых речных террасах (бассейн р. Памбак и др.). Широко развиты также лавовые и осадочные образования, однако они имеют неравномерное распространение и в стратиграфическом аспекте слабо изучены. Большой интерес представляют послеледниковые отложения и археогия бассейна озера Севан, с которыми ознакомятся участники Конгресса во время экскурсии на Севан.

Вопросы оледенения Армении в четвертичном периоде представляют особый интерес. Горные хребты и вулканические сооружения в нижнечетвертичное (анийское) время покровному оледенению не подвергались. Возможно, в высокогорных районах существовали мелкие ледники. В то же время эти хребты несут несомненные следы двух древних оледенений, которые моложе арапийского (сингильского) времени и, вероятно, соответствуют среднеплейстоценовым — днепровскому и московскому и позднеплейстоценовому — валдайскому (калининскому и ошашковскому) оледенениям Русской равнины.

Примечательной особенностью плейстоценовой истории Армении является приуроченность кислого вулканизма к концу ледниковий и к межледниковым эпохам.

Таким образом, основные черты морфоструктур или крупных ступеней сводово-блокового поднятия Малого Кавказа начали формироваться с конца миоцена. При этом большую роль играла разрывная тектоника, особенно глубинные разломы. Как правило, они представляют собой крутопадающие сбросы и взбросы, по

которым происходили и происходят вертикальные перемещения с амплитудами, довольно широко варьирующими в пространстве и времени. В процессе сводово-блокового поднятия региона была создана сеть сквозных диагональных и широтно-долготных разрывных нарушений, образующих сложную мозаику блоков. Соответственно на ее фоне выделяются горстовые хребты и грабеноподобные опускания. Долины многих рек связаны с разрывными нарушениями, испытавшими новейшие омоложения.

Исследованиями связи новейших тектонических движений и сейсмической активности было установлено, что очаги землетрясений возникают чаще всего в зонах новейших разрывов. Обнаружено также, что эпицентры слабых землетрясений располагаются цепочкой вдоль речных долин, представляющих собой грабены.

Существенным доказательством новейших и современных движений по разрывам является приуроченность к ним минеральных источников. Вулканические процессы, имевшие место в плиоцене и голоцене, также служат доказательством активной жизни разломов.

Обобщая изложенное, можно проследить следующие, наиболее крупные события и рубежи в новейшей истории геологического развития Армении:

- 1) тортонская трансгрессия на рубеже среднего и верхнего миоцена;
- 2) возникновение лагунно-морских бассейнов в мэотисе-понте;
- 3) сводово-блоковое поднятие мегантиклинория Малого Кавказа и образование среднегорного рельефа в нижнем-среднем плиоцене;
- 4) планация рельефа в среднем плиоцене;
- 5) сводово-блоковое поднятие мегантиклинория Малого Кавказа в верхнем плиоцене;
- 6) образование покровов и силловых залежей (нижний горизонт) долеритовых базальтов (нижний акчагыл), совпадающее с границей палеомагнитных эпох Гильберт-Гаусс (3,3—3,5 млн. лет);
- 7) образование Ераблурского вулканического плато и потоков манычарских лав Гегамского нагорья (средний акчагыл), совпадающее с границей палеомагнитных эпох Гаусс-Матуяма (2,43 млн. лет);

8) накопление глинистых отложений верхов сисианской озерной толщи (нижний апшерон), содержащих холодолюбивые эле-

менты в составе флоры, совпадающих с эпизодом прямой намагниченности Олдувей (1,67—1,83 млн. лет);

9) верхний апшерон-нижебакинское сводово-блоковое поднятие мегантиклинория Малого Кавказа и создание основных черт современного высокогорного рельефа; бурный вулканизм и формирование крупных вулканических сооружений (Арагат, Арагац, Артени, Гегам, Варденис и др.): грандиозный эксплозивный, пароксизм и образование покрова пемзовых туфов (анийский тип), липарито-обсидиановых образований, экструзивных конусов и куполов; формирование шелльской материальной культуры (вулкан Артени); инверсия магнитного поля около 0,7 млн. лет т. н. (граница палеомагнитных эпох Матуяма-Брюнес).

Началом последних, наиболее мощных, эксплозивных (пароксизмальных) явлений за всю последующую геологическую историю (до наших дней), следует считать события, происходившие на границе эпох Матуяма-Брюнес, т. е. неогена и квартера, с которыми были связаны коренные преобразования природной среды — возникновение великих равнинных оледенений и появление человека как социального существа.

МАРШРУТ ЕРЕВАН — ГАРНИ — ГЕГАРД — ЕРЕВАН

Маршрут этой экскурсии (рис. 3), протяженностью 40 км, проходит по Канакерскому вулканическому плато и по склону Вохчабердского хребта, составляющих часть Араратской котловины, называемой в литературе Приереванским районом.

Араратская котловина представляет собой типичный межгорный прогиб, который возник после образования хребта Армянский Пар на юге и Цахкуняцкого хребта на севере — в олигоцене и миоцене. Ядро котловины выполнено неогеновыми молассовыми, ниже-среднечетвертичными озерными и озерно-аллювиальными отложениями мощностью свыше двух километров, а также отложениями серии террас р. Аракс. Склоны котловины представляют собой наклонные равнины. Котловина асимметрична, причиной чему являются особенности истории ее формирования, где главная роль принадлежит интенсивности подвижек по линиям разрывных нарушений, создавших целый ряд частных впадин и поднятий, многие из которых представляют собой горст-антиклинали и грабен-синклинали.

Канакерское вулканическое плато, Шорахпюр-Советашенская увалисто-холмистая наклонная равнина.

Аракатская аккумулятивная равнина имеет абсолютные отметки 850—1100 м со слабым уклоном погружается на юг и располагается в полупустынной зоне Армении.

Характерной особенностью аллювиальных образований Аракатской котловины является погружение всех древних (досредне-четвертичных) галечных террас к оси котловины — как с севера, так и с юга. Более молодые террасы погружаются в противоположном направлении.

Основным элементом среди погребенных структур экскурсионной части Аракатской равнины является раздвоенный Тазагюх-Енгиджинский блок-антиклинорий близширотного простирания, сложенный миоценовыми отложениями. Северное крыло антиклинория отмечено относительным минимумом аномалий силы тяжести, вытянутым в направлении с. Тазагюх-с. Енгиджа-гор. Эчмиадзин-с. Аршалуйс. По данным бурения, на глубине 500 м, у с. Тазагюх вскрыт метаморфический фундамент, над которым последовательно залегают отложения олигоцена мощностью около 250 м и миоцена — около 250 м.

ЕгвардскоКанакерское вулканическое плато расположено между долинами рек Касах, Раздан, и Джрвеж на средних абсолютных отметках 1200—1400. Это плато сложено плиоцен-четвертичными вулканическими образованиями. По долине реки Раздан проходит сброс послеакчагыльского возраста, отделяющий единое вулканическое плато на Егвардское и Канакерское. В структурном плане район представляет пологий необращенный синклинорий, выполненный палеогеновыми и миоценовыми отложениями суммарной мощностью порядка 5500 м; оси складок ориентированы в направлении с востока—северо-востока на запад—юго-запад и вытянуты к северо-западу, причем характерна приуроченность молодых сарматских отложений к центральной полосе и северо-восточному краю района.

Шорахпюр - Советашенская увалисто - холмистая наклонная равнина также расположена в пределах средних высот и представляет собой антиклинальную складку, ось которой проходит примерно по линии сс. Шорахпюр-Гегадир. В ее ядре обнажаются олигоценовые отложения. Данными бурения под олигоценом установлено наличие терригенных отложений среднего и нижнего палеогена и терригенно-карбонатные породы верхнего мела. Еще

ниже предполагается присутствие терригенно-карбонатных пород перми, нижнего карбона и верхнего девона.

Остановка 1 — в Ереване, в Норкском ущелье, будут осмотрены четвертичные образования, вскрытые р. Гедар на обширном конусе выноса которой расположена, в основном, центральная часть города. Крутые склоны ущелья сложены ошлакованными базальтами и андезито-базальтами Канакерской группы вулканов, излияния которых в этом месте подпрудили течение Палео-Гедара. В отложениях озера, образовавшегося вследствие подпруды, обнаружены кости и зубы *Mammuthus trogontherii* (Rehl.) мощность отложений местами достигает 70 м, возраст — среднечетвертичный. Озеро вытекло после пропила подпруды реки, который стал возможным благодаря низкому, по сравнению с современным, положению базиса эрозии в пределах Ереванской котловины. В дальнейшем в ущелье, проникнув по нему и в котловину, «излился» пепловый поток, отложивший среднечетвертичные, типичные игнимбриты, т. е. туфы «еревано-ленинканского типа», обнажения которых сохранились вдоль реки.

От гор. Еревана до с. Гарни дорога проходит главным образом вдоль контакта вохчабердской свиты с лежащими ниже преимущественно осадочными отложениями неогена и палеогена. Формирование основной части свиты происходило в результате размыва и переотложения пород воздымающегося Гегамского вулканического нагорья в верхнем плиocene.

Остановка 2 — разрез вохчабердской свиты хорошо виден в обрывах над с. Вохчаберд. От подножия Вохчабердского хребта к Араратской котловине отходит отлично выраженная, наклонная 180-метровая апшеронская галечная терраса (советашенская), которая в пределах котловины уходит под озерную толщу.

Остановка 3 — селение Гарни расположено на четвертичных лавовых потоках. Более молодой, верхнеплейстоценовый андезитовый поток стекает с водораздела Гегамского нагорья, протягиваясь примерно на 20 км, и в самом с. Гарни своей концевой частью налегает на среднечетвертичные андезито-базальты. Поток андезито-базальтов, характерный своей ровной поверхностью и прекрасной столбчатой отдельностью, узким языком спускается отсюда вниз по течению р. Азат на 12—13 км. Излившиеся в ущелье андезито-базальты ныне находятся на высоте 70—80 м (у

с. Гарни) над тальвегом, имея в своем основании фрагментарно сохранившийся аллювий. Здесь же, но уже в пойме реки, сохранились останцы другого, более юного потока андезито-базальтов.

Поселение Гарни, известное еще с III тыс. до н. э., со II в. до н. э. являлось летней резиденцией царей Великой Армении. Здесь сохранились стены крепости, возведенной во II в. до н. э. в циклопической кладке, развалины дворцового комплекса (III в.), церкви (VI—VII вв.) и др. помещений, а также языческий храм, построенный царем Трдатом в 70-х годах I в. н. э. Храм, посвященный культу Митры, композиционно относится к храмам греко-римского типа, имея при этом существенное, местного происхождения, своеобразие, которое заключается в сводовом перекрытии целлы; типично армянским является и тематика декора (мотивы граната и винограда). Храм был разрушен сильным землетрясением в 1679 г. Крепость же разрушалась римлянами (I в. н. э.), арабами (VII в.) и окончательно турками (1638 г.). Крепостная стена, храм, башня и др. помещения построены из среднечетвертичных андезито-базальтов.

Заключительная часть пути проходит главным образом по упомянутому андезитовому потоку. После г. Гохт ущелье празой составляющей р. Азат переходит во врезанную в склоны Гегамского нагорья теснину, замыкаемую амфитеатром отвесных скал. В этом месте видно, что нижняя часть «амфитеатра» выражена в липарито-дацитовых брекчиях и туфах гегамской свиты среднего плиоцена (4,5—5,5 млн. лет), слагающей «ядро» нагорья. Выше залегают отложения вохчабердской свиты, перекрываемые в свою очередь ниже- и среднечетвертичными андезито-базальтами, образующими карниз по кромке теснины.

Остановка 4 — осмотр Гегардского архитектурного ансамбля. Ансамбль, сложившийся в основном в XIII в., состоит из наземных — главной церкви и притвора и подземных помещений, высеченных в липарито-дацитовых туфах и брекчиях. Пещерный комплекс слагается из расположенных в два яруса притвора, двух церквей и усыпальниц князей Прошян; кроме того, множество келий выбито и в окружающих монастырь скалах. Гегардский комплекс является одним из лучших творений армянской средневековой архитектуры.

МАРШРУТ ЕРЕВАН — ЭЧМИАДЗИН — САРДАРАПАТ — МЕЦАМОР — ЕРЕВАН

Остановка 1 — осмотр разреза погребенной аллювиальной террасы с остатками ископаемого человека.

В центральной части Еревана, на левом борту каньона реки Раздан в верхней части аллювиальной террасы, погребенной под потоком андезито-базальтов мощностью около 35 м, А. Т. Асланяном и Ю. В. Саядяном в 1975 г. были найдены в залегании *in situ* фрагменты черепа древнего человека. По этим фрагментам Е. Б. Макарецва реконструировала череп, а В. П. Якимов и В. М. Харитонов дали антропологическое описание (рис. 4).

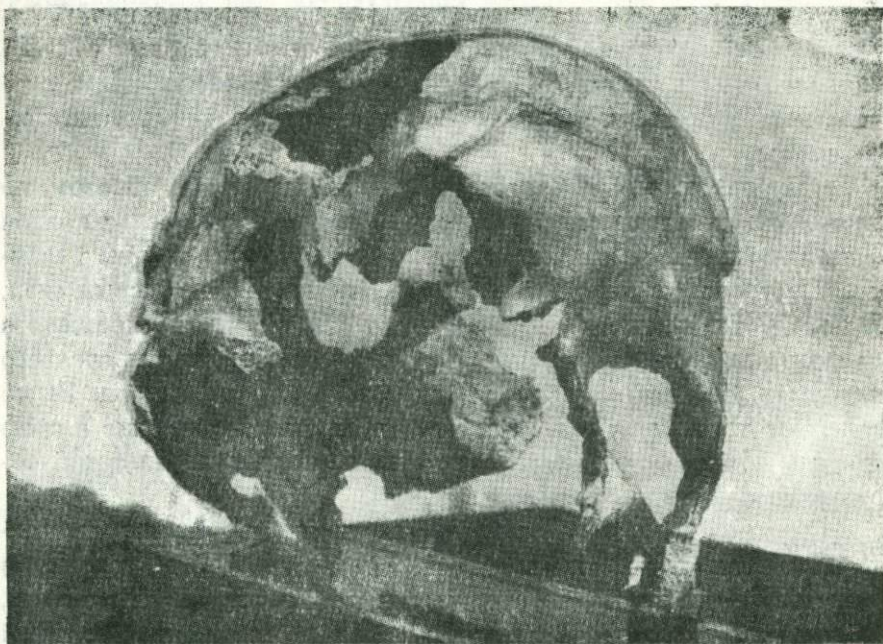


Рис. 4. Смонтированные фрагменты черепа палеолитического человека (реставрация Е. Б. Макарецвой)

Нижняя часть этой погребенной аллювиальной террасы в южной части Еревана фациально переходит в озерно-аллювиальные отложения, содержащие фауну млекопитающих ленинканского (сингильского) комплекса (миндель-рисс): *Mammuthus trogon-*

therii Pohl., *Palacoloxodon antiquus*, *dicerorhinus kirchbergensis* (=mercki) (jaeg), *Camelus knoblochi* Nehr., *Bos primigenius* Boj., *Bos trochoceros* Mever., *Equus* sp., *Cervus* sp. Эти озерно-аллювиальные отложения залегают на глинистых озерных отложениях, содержащих скопления *Dreissna dilluvi* Abich, весьма характерные для нижнего плейстоцена Армении. Аллювий террасы содержат гальки из обсидианов и обсидиановые орудия, изготовленные из коренных залежей обсидианов, широко развитых в данной местности, абсолютный возраст которых, определенный по методу ископаемых треков, равен около 300 тыс. лет.

На поверхности указанного потока андезитов-базальтов известны древнепалеолитические (поздний ашель — раннее мустье) стоянки людей с обсидиановыми орудиями и изделиями, изготовленными из тех же коренных залежей обсидианов. Этот поток лав в каньоне реки Раздан, на данном участке, обтекает более молодой поток, в котором известна многослойная мустьерская пещерная стоянка Ереван 1 (рис. 5).

Возраст черепа «разданского человека» несколько моложе фауны ленинканского комплекса и древнее культуры позднего ашеля. По всей вероятности, его можно отнести к среднему ашелю или к концу миндель-рисского межледникового (около 270—250 тыс. лет). Этот возраст позволяет отнести «разданского человека» к палеоантропам или «раннему человеку разумному» (см. колонку).

Далее маршрут экскурсии проходит по поверхности озерной толщи Араратской котловины. Озерные и озерно-аллювиальные отложения ниже-среднечетвертичного возраста хорошо обнажаются вдоль маршрута у сел. Аргаванд, у совхоза им. Таирова, у гор. Эчмиадзина и в других местах.

В целом эти осадки сложены песчано-глинистым материалом с включениями горизонтов лав и туфов. Низы толщи, залегающие на нижеакчагыльских долеритовых базальтах, обнажаются в районе между Ереваном и Эчмиадином и несколько южнее, в окрестностях сс. Арташат Енгиджа, Масис (Эйлас) и др. Верхняя часть этой озерной толщи постепенно переходит в озерно-аллювиальные отложения с остатками фауны млекопитающих сингильского комплекса и далее, в аллювий 22—25-метровой «чарбахской террасы р. Раздан с черепом палеолитического человека.

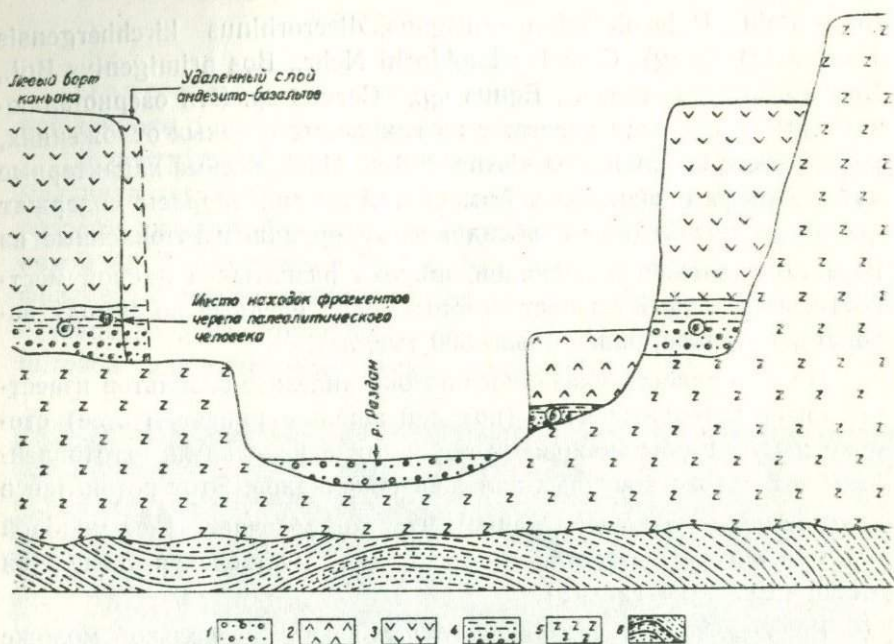


Рис. 5. Схематический геологический разрез каньона реки Раздан в г. Ереване через холмы Конд-Цицернакаберд: 1 — современный аллювий; 2 — андезит-базальты (верхний плейстоцен); 3 — андезит-базальты столбчатые (верхний плейстоцен); 4 — аллювий погребенных террас (12—13 и 22—24 м); а) средний плейстоцен, б) верхний плейстоцен; 5 — базальты доллеритовые (акчагыл); 6 — песчаники и глины, переслаивающиеся с оолитовыми и мелкогастроподовыми известняками (верхний миоцен).

Остановка 2* — осмотр комплекса архитектурных сооружений в Эчмиадзине и Звартноце.

Араратская котловина — один из центров древнейших цивилизаций. Здесь расположено большое количество памятников палеолита, неолита, медного и бронзового веков, урартского и более позднего периодов истории Армении.

Город Эчмиадзин был основан в 117—140 гг. н. э. и в отдельные периоды в течение II—IV вв. является столицей Армении. После объявления в 301 г. христианства государственной религией, Эчмиадзин становится центром духовной жизни страны и постоян-

* Текст остановки 2 написан К. И. Карапетяном.

ным местопребыванием Верховного Патриарха — Католикоса Всех Армян. За свою долголетнюю историю город не раз разрушался иноземцами и церковный престол переносился в другие места. До наших дней дошли только памятники раннехристианского периода, которые собственно и создали славу Эчмиадзину.

Кафедральный собор был построен сразу после принятия армянами христианства. В соборный комплекс входят: ряд построек XVII—XX вв., старая и новая резиденции католикоса, Духовная академия, гостиница, трапезная и т. д. Рядом с собором в 1965 г. возведен памятник жертвам геноцида армян 1915 г.

В Эчмиадзине находятся три других выдающихся памятника церковной архитектуры — храмы Рипсимэ (VII в.), Гаяне (VII в.) и Шогакат (XVII в.) возведенные в честь христианских проповедниц конца III в. Храм Рипсимэ (618 г.) является шедевром мировой средневековой архитектуры.

Другим выдающимся памятником мировой архитектуры является храм Звартноц, построенный в 641—661 гг. недалеко от Эчмиадзина. Он простоял около 300 лет и был разрушен в X в.

Остановка 3* — осмотр древнейшего (III—I тыс. лет до н. э.) центра горно-металлургического производства — городища Мецамор.

Древнее городище Мецамор расположено в 35 км к западу от г. Еревана. Оно было заселено непрерывно с конца IV тыс. лет до н. э. до позднего средневековья включительно. Выявленные культурные слои относятся к трем периодам эпохи бронзы, раннему и развитому железу (доурартский, урартский и античный) и средневековью.

В эпоху ранней бронзы (III тыс. лет до н. э.) Мецамор являлся одним из центральных поселений ранних земледельцев-скотоводов Араратской котловины.

Интересными археологическими материалами насыщены слои эпохи средней и поздней бронзы (II тыс. лет до н. э.), которые обосновывают генетически взаимосвязанную и длительно развивающуюся культуру аборигенов.

В эпоху раннего железа (XI—IX вв. до н. э.) Мецамор был обширным городом, защищенным мощными циклопическими стенами, болотистым руслом р. Мецамор и искусственным водоемом. Город распространялся до небольшого озера Акна и занимал

* Текст остановки 3 написан Э. В. Ханзадян.

площадь около 90 га. Жители города занимались земледелием, скотоводством, огородно-бахчевыми культурами, разными ремеслами и торговлей. Развитие скотоводства достигло огромных размеров, что способствовало резкому увеличению богатства, расширению торговых связей и дальнейшему углублению классовой дифференциации. Бурное развитие хозяйства явилось большим толчком для прогресса металлургического производства. В эпоху поздней бронзы и раннего железа Мецамор становится одним из важных и своеобразных очагов металлургии.

В настоящее время установлено производство чистой меди, олова, свинца, золота, медно-свинцово-цинкового, медно-мышьяковисто-оловянного сплава и бронзы и т. д. Значительное место занимало производство пастовых и стеклянных украшений.

Огромные масштабы также принимало керамическое производство. Древние мецаморцы изготовляли и глазурованную посуду. Стены дворцов, возможно и «священные» дороги украшались глазурованными плитами, обломки которых обнаружены в цитадели.

Необработанные куски сердолика, найденные во время раскопок цитадели, свидетельствуют о местном производстве украшений из естественных полудрагоценных камней.

Погребения богаты украшениями из бронзы, олова, камня, пасты и золота (медальоны, пуговицы в золотой облицовкой, бусы, украшенные тончайшей чернью), каменными чашами, сосудами с мифическими изображениями охотничьих сцен, бляхами-пуговицами от конского убора с центральной инкрустированной звездой.

Среди находок наибольший интерес представляет изящная агатовая лягушка — амулет со средневавилонскими клинописями. Расшифровка гласит: «один полноценный (?) сикл Улам-Бураша сына Бурна Бураша». Эти имена относятся к наиболее выдающимся представлениям Касситской династии. Естественно предположить, что эта лягушка существовала не в единственном экземпляре, а попросту являлась единицей измерения (эталоном) веса, установленной наследником престола Улам-Бурашом.

Мецамор в эпоху раннего железа был одним из административных и религиозных центров или, как указывается в урартских надписях, «царским городом» Араратской долины.

МАРШРУТ ЕРЕВАН—АБОВЯН—АРЗНИ—РАЗДАН— ОЗЕРО СЕВАН—ЕРЕВАН

Начало пути проходит по верхнеплиоценовым и 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 андезит-базальтовая) и Транскавказской зоны (базальтовая и андезит-дацитовая).

Отрезок до г. Абовяна пролегает по Канакерскому плато, выраженному главным образом в долеритовых базальтах (3—3,5 млн. лет), базальтовой формации, перекрытых лавами вулканов Котайкской группы (андезито-базальтовая формация) и более поздними, среднечетвертичными, игнимбритами андезит-дацитовой формации. Долеритовые базальты и частично лавы Котайкских вулканов (андезито-базальты и базальты), в результате соляной тектоники, были изогнуты и образовали брахиантиклинальные складки.

Остановка 1* — одна из таких структур будет осмотрена при въезде в гор. Абовян. Входит она в состав цепи брахиантиклиналей, протягивающейся примерно на 9 км в северо-западном (300°) направлении от с. Камарис до гор. Абовяна; в районе последнего, делая «обратный» поворот, цепь заканчивается петлей, охватывающей с. Балаговит. Брахиантиклинали маркируют Камарис-Абовянский разлом, отграничивающий Канакерское плато от расположенной севернее Елгованской впадины. Все они ориентированы согласно простиранию цепи, а крылья их, обращенные к впадине, сброшены, нередко многоступенчато, с амплитудой смещения до 100 м. Характерные черты строения брахиантиклиналей, хорошо наблюдаемы в пункте осмотра, в начале «петли», где приток р. Раздан пропилил стык двух таких структур. Здесь же видно, как брахиантиклинали обтекаются совершенно не дислоцированным среднечетвертичным, доашельским, т. н. Разданским потоком столбчатых андезит-базальтов, под лавами которого в г. Ереване обнаружены фрагменты черепа ископаемого человека.

Надо подчеркнуть, что отдельными языками этого потока об-

* Текст остановок 1 и 2 написан К. И. Карапетяном.

текаются, кроме брахиструктур Камарис-Абовянской полосы, и Канакерское плато в общем, аналогичные по генезису и морфологии поднятия в долеритовых базальтах в г. Ереване, у сс. Норашен и Арамус, сохранившееся от размыва западное крыло Птгнийской антиклинали, флексурно изогнутые Чаренцаванским блоком долеритовые базальты, а также лавы Котайкских вулканов, нижнечетвертичные эффузивы западной окраины г. Еревана и т. д.

Приведенные данные намечают в первом приближении границы этого периода неотектонической активности, который, вероятно, относится к концу нижнего и первой половине среднего плейстоцена. С этой активностью связано не только возникновение Камарис-Абовянского разлома, образование Елгованской впадины и оформление Канакерского плато, столь хорошо отраженных и в галотектонике, но и дислокации вдоль всего среднего течения р. Раздан. Последние выразились в формировании Чаренцаванского блока, опускании по правому борту р. Раздан у с. Гюмуш долеритовых базальтов на 200 м, оформления Птгнийской антиклинали и т. п.

Обстановка 2 — на отрезке маршрута кур. Арзни — с. Гюмуш. (рис. 6). Значительно слабее в районе проявились тектонические движения уже после среднего плейстоцена, вероятно, отражающие начало интенсивного воздымания, расположенного восточнее Гегамского вулканического нагорья. Эти дислокации, выразившиеся в образовании небольших блоковых, вертикальных подвижек вдоль локальных, в основном меридиональных и широтных, разломов (Птгнийский, Арзнинский и др. блоки) и частичной перестройки левой «притоковой» системы р. Раздан, происходили после излияния Разданского потока, но до извержений верхнеплейстоценовых лав.

До оз. Севан маршрут экскурсии проходит по периферии Гегамского нагорья, в основном по левобережью р. Раздан, занятому четвертичными лавовыми потоками, отходящими от вулканов водораздела и западной границы нагорья. На отрезке кур. Арзни — с. Гюмуш, в обоих бортах каньона р. Раздан будут осмотрены полные разрезы образований упомянутых вулканических зон: долеритовые базальты, обсидианы, перлиты, брекчии липаритовой, лавы андезито-базальтовой и андезитдацитовой формации. У кур. Арзни вскрыты залегающие в основании базальтов сарматские глины, вызывающие здесь мощные оползни, и на кромке правого

ХРОНОЛОГИЯ				ЛИТОЛОГИЯ	НАИМЕНОВАНИЕ ПОРОД
ОБЩАЯ	АВСТРАЛО-АЗИАТИЧЕСКАЯ	АРХЕОЛОГИЧЕСКАЯ	КАСПИЙСКАЯ		
ВЕРХНИЙ ПЛЕЙСТОЦЕН	ВОРМ		Хвалынский		Отложения лессов с кустьистой столчатой Ереван I; обсыдаемые орудия района сел. Нуркус, залегающие на андезит-базальтах
	РИСС - ВОРМ	СРЕДНЕЕ МУСТЕЕ - ВЕРХНИЙ ПАЛЕОЛИТ	Верхнекаспийский		Андезит-базальты, невиссодержащие (со столчатой отдельностью)
	РИСС - РИСС-ВОРМ				Аллювий 12-13 м "аргаванской" террасы
СРЕДНИЙ-ВЕРХНИЙ ПЛЕЙСТОЦЕН	РИСС-РИСС-ВОРМ	ВЕРХНИЙ АШЕЛЬ - РАННЕЕ МУСТЕЕ			Аллювий 80 м террасы района сел. Арзни с обсыдаемыми орудиями
					Андезит-базальты, невиссодержащие (со столчатой отдельностью)
СРЕДНИЙ ПЛЕЙСТОЦЕН	РИСС	СРЕДНИЙ АШЕЛЬ	Сингильский		Аллювий 22-25 м погребенной "чарбахской" террасы с фрагментами черепа "византийского" человека
НИЖНИЙ ПЛЕЙСТОЦЕН	НИЖНИЙ - РИСС				1. Озерные отложения Аваратской низины и озерные диатомиты района кур. Арзни 2. Озерно-дельтовые отложения Аваратской низины с фауной мелководно-пелагиальной ленинградского (сингильского) комплекса 3. Обсыдаемые района кур. Арзни (абсолютный возраст около 300 тыс. лет)
ЗОПЛЕЙСТОЦЕН	ГЮМЦ - НИЖНИЙ	РАНИЙ АШЕЛЬ	Бакинский		
	ГЮМЦ				
ВЕРХНИЙ ПЛЕЙСТОЦЕН	ДУНАЙ - ГЮМЦ		Апшеронский		Галечники 10 м террасы
	ДУНАЙ				Галечники 180 м террасы
ВЕРХНИЙ ПЛЕЙСТОЦЕН	ВНЕВЕР - ДУНАЙ		Верхнеапшеронский		Базальты долеритовые (абсолютный возраст около 3,5 млн. лет)
ВЕРХНИЙ МИОЦЕН			Верхнемиоценовый		Песчаники, глины переслаивающиеся с известняками и мелководно-пелагиальными известняками

Рис. 6. Сводная стратиграфическая колонка каньона р. Раздан на участке кур. Арзни.

борта четвертичные диатомиты. Около с. Гюмуш обнажаются верхи гегамской свиты среднего плиоцена, выраженные липарито-дацитовыми куполом Гюмуш (4,5—5,0 млн. лет), аналогом «монастырских» брекчий и туфов Гегарда; здесь же обнажены образования липаритовой формации, возраст обсыдаемых которой, определенный трековым методом, составляет 310—300 тыс. лет. Надо добавить, что обсыдан явился поделочным материалом па-

леолитической каменной индустрии многочисленных (свыше 30) стоянок бассейна р. Раздан.

Гегамское нагорье, входящее в состав Северной вулканической дуги, представлено крупным (60×35 км) пологим, брахиантиклинальным массивом, ориентированным в ССЗ направлении; с востока оно граничит с Севанской котловиной, с запада и юго-запада — с серией небольших впадин, из которых наиболее значительной является Ереванская. Позднеорогенный вулканизм в области нагорья, как и во всей Северной дуге, начался в среднем плиоцене, когда были извергнуты породы гегамской свиты. В четвертичное время в границах уже обособившегося нагорья последовательно, многовыходно (ареально) извергались липаритовая и андезито-базальтовая формации.

Извержения последней происходили в основном в три этапа, которые охватывают средний и верхний плейстоцен; отдельные центры возникали, видимо, и в голоценовое время. Извержения происходили из 130 моногенных вулканов, главным образом шлаковых конусов, имеющих единый очаг, залегающий на глубине порядка 4—5 км. В этом очаге базальтовая магма, поступающая из верхней мантии по зоне глубинного разлома, эволюционировала до андезитов. Центры извержений возникали на небольшой протяженности (обычно до 5 км) недолговечных, разноориентированных трещинах, которые и непосредственно питали вулканы магмой из очага. Интересно, что в ходе поднятия, в связи с выпячиванием нагорья, трещины и насаженные на них вулканы, рассеянные вначале относительно равномерно, аккумулируются в узкие зоны, главная из которых маркирует водораздел — замок Гегамы. Вулканы водораздела, в большинстве имеющие верхнеплейстоценовый возраст и достигающие высоты 3500 м, образуют эффектную, эшелонированную цепь.

Гегамское нагорье разделяется на два блока поперечным северо-восточного простирания нарушением сложного характера, которое прослеживается по линии: с. Гарни — вулканы группы Аждаак (водораздел) — с. Норадуз и далее, отделяя Малый Севан от Большого, т. е. Надеждинским поднятием, пересекает Аргунийский хребет. К северу от нарушения наиболее ранними по возрасту обнаженными породами являются долеритовые базальты, и здесь же извергалась основная масса наиболее юных вулканитов, к югу от него обнажены глины сармата, породы гегамской свиты и четвертичные вулканические образования. Такая попереч-

ная «неоднородность» объясняется тем, что в ходе общего поднятия южный блок несколько опережал северный. Абсолютные глубины залегания кристаллического фундамента в северном блоке определяются в $2 \div 2,6$ км, а в южном — до 1,4 км. Кстати, под Канакерским плато фундамент залегает на глубине $3 \div 5$ км и более.

Последний отрезок маршрута до оз. Севан проходит по андезито-базальтовому покрову (55 км^2) вулканов Лчасарской группы, излияние которого в мустьерское время еще раз подпрудило оз. Севан. Группа расположена в оконечности Гегамского нагорья и представлена тремя насыпными конусами, трассирующими дугообразную трещину, выпуклую к северо-западу; с юга к ним подступают и обтекают глыбовые верхне-плейстоценовые потоки лав, стекающие с водораздела. В карьере, заложенном в корпус пеплового конуса Верин Лчасар, видно, что эксплозивные извержения происходили в три фазы, в течение которых ритмично отлагался песчано-пепловый материал, образующий сотни градиационно слоистых горизонтов толщиной от 2 до 35 см. Отложения II и III фаз частично размыты и «переотложены» в делювиальный шлейф, который спускается с восточного склона вулкана в сторону оз. Севан и почти достигает с. Лчашен. В 0,5 км от конуса в отложениях шлейфа обнаружены кости домашних животных, каменный инвентарь и керамика второй половины III тыс. до н. э., а на его поверхности — керамика урартского времени и раннего средневековья.

О с т а н о в к а 3 — озеро Севан — одно из наиболее крупных высокогорных озер мира. Расположено оно на высоте 1900 м над уровнем моря и окружено высокими хребтами (Гегамским, Варденисским, Арегунийским и Севанским), вершины которых превышают 3000 м. «Точно кусок неба, который опустился на Землю между гор» — сказал Максим Горький, когда он впервые увидел жемчужину Армении — Севан.

В озеро впадает около трех десятков рек, стекающих с окружающих гор, а вытекает из него только одна — река Раздан. Векковые запасы вод озера — 58,4 куб. км, площадь его — 1416 кв. км. Часть вод, начиная с 1938 года, через р. Раздан была спущена для народнохозяйственных целей — гидроэнергетики и ирригации. Площадь водоема в настоящее время сократилась на 200 кв. км, объем — на 27 куб. км, а уровень понизился на 18 м. Однако ныне найдены новые источники энергии и уровень озера уже

повышается. Вступил в строй 48-километровый туннель под Варденисским хребтом, через который перебрасывает в озеро воды река Арпа.

Вдающиеся в воды Севана Артаинишский и Норадузский полуострова делят озеро на две части: Большой и Малый Севан, соединенные проливом шириной 7 км. Наибольшая длина озера около 70 км, ширина — 50 км, а глубина — 81 м.

Воды озера отличаются сравнительно высокой минерализацией, главную роль играют ионы углекислоты, гидрокарбонат-ионы и карбонат-ионы. Магнезиальность воды также высокая, на долю иона приходится 21,36 мг-экв. %.

Фауна озера однообразная и небогата количественно. В планктоне насчитывается 250 форм растений и 29 видов животных. Большой интерес представляют севанская форель — ишхан (*Saimoischan*), рамула, усач и акклиматизированный ладожский сиг.

До спуска вод, в северо-западной части озера возвышался небольшой скалистый остров Севан. сейчас он превратился в полуостров. На этом. острове в IX в. был построен монастырь, который, по сведельству историков, в прошлом был местом ссылки духовной знати. Он — памятник древнеармянского зодчества.

Одной из самых увлекательных проблем геологии Армянского нагорья является проблема происхождения и истории развития озера Севан. По этой проблеме опубликовано большое количество работ, в которых, в основном признается тектоническая природа Севанской впадины. Одними исследователями эта впадина трактуется как грабен (Е. Е. Милановский, Ф. Ю. Левинсон-Лессинг, Н. В. Думитрашко), а другими — как пологий брахисинклинальный прогиб верхнеплиоцен-нижнеплейстоценового времени (А. Т. Асланян, А. А. Габриелян, Л. А. Варданянц). Бассейн современного озера одними исследователями рассматривается как новообразование, возникшее в конце плиоцена и в плейстоцене, или даже позднее (Л. А. Варданянц), а другие (А. Т. Асланян, Г. Д. Афанасьев, Е. Е. Милановский) высказываются за его реликтовую природу, унаследованную от верхнетретичного морского бассейна.

В отличие от этих взглядов К. Н. Паффенгольц считает, что возникновение озера Севан связано с подпруживанием реки, ранее протекавшей по дну современной Севанской впадины, нижнечетвертичными лавами. Он исключает роль тектонических движений

в формировании Севанской впадины и допускает чисто эрозионное ее происхождение.

Детальные исследования А. Т. Асланяна и Ю. В. Саядяна, выполненные в последние годы, позволили внести значительные изменения в существующие представления. Палеогеографические реконструкции позволили выделить следующие основные этапы развития бассейна озера Севан:

1. В тортоне, сармате, мэотисе-понтоне на территории Армении существовали морские и лагунно-морские бассейны;

2. После регрессии этих бассейнов область полностью перешла в континентальную стадию развития.

На фоне ниже-среднеплиоценового сводово-блокового поднятия мегантиклинория Малого Кавказа была выработана долина р. Раздан, которая протягивалась от Зодского перевала до гор. Еревана с наиболее крупными притоками Мармарик, Далар и др., при этом глубина долины достигала 1300—1400 м (на склоне этой долины сохранился ряд мио-плиоценовых террас).

3. Поднятие региона сопровождалось вулканическими явлениями, усилившимися в среднем плиоцене, которые образовали мощные излияния слабощелочных андезитовых и андезито-базальтовых лав, радиометрический (K/Ar) возраст которых оценивается в 4,8—5,2 млн. лет. Эти лавы обнажаются на водоразделе долины р. Мармарик и вскрыты бурением на глубине 400 м в тальвеге р. Раздан; они создали первую запруду в районе между городами Раздан и Севан и в Севанской котловине впервые образовалось озеро.

4. Новое сводово-блоковое поднятие мегантиклинория Малого Кавказа в верхнем плиоцене сопровождалось мощными излияниями долеритовых и андезито-базальтовых лав (нижний акчагыл, по K/Ar около 3,5 млн. лет), которые в тех же районах долины среднего течения р. Раздан явились подпрудой, давшей начало второго этапа развития озерного режима в бассейне Севана. В период, последовавший за излиянием этих лав, р. Памбак протекала вдоль северных склонов Памбакского хребта и впадала в озеро Севан у с. Цовагюх. Об этом свидетельствуют галечные отложения высоких террас, развитых в районе между сс. Цовагюх и Семеновка на высоте около 2200 м, наиболее высокую из которых, вероятно, можно сопоставить с галечными образованиями 180-метрового уровня наклонных равнин и террас речных систем Аракса и Куры.

Если учесть, что абсолютная высота минджеванской террасы в районе Муганской равнины, где она смыкается с морскими апшеронскими отложениями Каспия, достигает всего лишь 200 м, а советашенской в Приереванском районе — около 1200 м, то можно предположить, что Малый Кавказ поднялся от апшеронского века до настоящего времени на высоту около 2000 м.

5. В течение всего плейстоцена на Гегамском нагорье происходили бурные вулканические явления, продукты которых попеременно подпруживали долину р. Раздан, а в Севанской котловине устанавливался озерный режим. Следует предположить, что вулканические запруды неоднократно пропиливались стоком р. Раздан из озера и восстанавливались вулканическими излияниями. Вероятно, существовала какая-то связь между этими явлениями и климатическими колебаниями.

6. По-видимому, вулканические явления на Гегамском нагорье имели место и в голоцене. В вершинной зоне нагорья водно-ледниковые отложения позднеплейстоценового оледенения перекрыты лавовыми потоками (голоценовыми). Некоторые из этих потоков, стекавших с водораздела, обтекают Лчасарские вулканы и доходят до истока р. Раздан. Они и явились последней естественной запрудой реки, что привело к образованию современного озера. Последнее максимальное понижение уровня Севана или даже полное его осушение могло произойти в период климатического оптимума голоцена, т. е. в эпоху послехвалынской регрессии Каспия и исчезновения ледников на Кавказе.

В настоящее время после спуска вод озера на его побережье обнажились уникальные археологические памятники. Наиболее примечательными из них являются Лчашенское и Норашенское поселения. Разрезы отложений, в которых захоронены эти памятники, а также разрезы аллювия и дельт рек, впадающих в озеро, в частности р. Дзкнагет, вскрытых после спуска вод, представляют большой интерес. Они имеют мощность до 12 м, а максимальный их возраст — свыше 6000 лет. Наиболее представительные из этих разрезов являются объектами осмотра экскурсий 27 Международного геологического конгресса.

Остановка 4 — осмотр разреза озерных отложений и захороненных в них культурных слоев древнего Норашенского поселения, находящегося в юго-западной части озера Севан. Озерные осадки здесь прислонены к молодым бугристым андезитобазальтам. Строение их снизу вверх следующее:

1. Глина неслоистая, зеленовато-серого цвета, переходящая в алевролит; в верхней части слоя почва болотная (10 см) черного цвета, с остатками растений 4,5—3,60
2. Песчанистый ракушечный слой; в верхней части содержит массовые скопления цельных и раздробленных раковин в среднезернистом песке; возраст раковин моллюсков*: *Limnaea stagnalis*, L. (*Radix*) *ovata*, *Planorbis planorbis*, *Gyraulus laevis*, *Pisidium casertanum*, *Succinea oblonga*, *Radix auricularis*, *Planorbis carinatus*, *Stagnicola corniformis* Возраст раковин по C^{14} равен 6270 ± 110 лет МГУ-215) . . . 3,60—2,95
3. Культурный горизонт со строительными слоями древнего Норашенского поселения; содержит большое количество керамики, каменных предметов и остатков костей животных 2,95—1,50
4. Почва болотная черного цвета, комковатой структуры, с остатками растений, керамики и костей животных 1,50—1,35
5. Песчаный ракушечный слой с тонкими линзами алевролитов, разделенный 5—7 см прослоем болотной почвы; содержит массовое скопление цельных и раздробленных раковин *Limnaea stagnalis*, L. (*Radix*) *auricularia*, *Valvata piscinalis*, *V. pulchella*, *Planorbis planorbis*, *P. carinatus*, *Pisidium casertanum*, *Succinea putris*, Возраст раковин по C^{14} 2090 ± 70 лет (МГУ—244) 1,35—0,50
6. Ссыпь делювиальная с большим количеством остроугольных обломков и глыб лав 0,50—0,00

Строение этих отложений свидетельствует о двукратном подъеме уровня и трансгрессии озера Севан. Первая, наиболее древняя, зафиксирована в отложениях интервала 4,50—3,60 м с завершающей регрессивной стадией, с образованием лагуны и ее превращения в болото. Отложения этой трансгрессии датируются

примерно 6300 лет, они — наиболее древние, вскрытые эрозией после спуска вод Севана.

В отложениях интервала 1,35—0,50 м зарегистрирована также завершающая регрессивная стадия одной из последующих трансгрессий озера, которая датируется примерно 2000 лет назад. В спорово-пыльцевых спектрах снизу вверх по разрезу выделяются шесть палинзон, которые, несомненно, отражают климатические колебания — чередование прохладно-влажных фаз с теплыми и сухими фазами, которые явились причиной подъемов и опусканий уровня озера Севан.

В описываемом разрезе большой интерес представляет культурный горизонт Норашенского поселения. Здесь выделяются ранняя и поздняя бронза. Ранняя бронза представлена тремя строительными слоями, свидетельствующими о трехкратном поселении людей в эпоху регрессии озера, связанных с мелкими климатическими ритмами. Эпоха поздней бронзы характеризуется слоем мощностью 20—25 см, с цельными сосудами и обломками керамики, залегающими над верхним строительным слоем III тыс. лет до н. э. с перерывом в осадконакоплении около 700 лет. Обнаруженная здесь материальная культура имеется почти во всех памятниках Армении эпохи поздней бронзы: в Лчашене, Камо, Артике, Мецаморе и др. В Лчашенском разрезе, расположенном в 3,5 км от Норашенского, на побережье Севана, возраст этой культуры определяется радиоуглеродной датировкой древесины колесницы, равной 3500 ± 100 лет (МГУ—ОАН—29) и 3630 ± 100 лет (МГУ—ОАН—30).

Остановка 5 — осмотр разреза Лчашенского поселения, датируемого временем с III тыс. лет до н. э. до VI в. до н. э. и повторяющего разрез Норашенского поселения.

Лчашенское поселение является уникальным археологическим и геологическим объектом. Оно расположено на осушенной территории озера Севан, около современного селения Лчашен. Здесь почти на ровной территории, находящейся между селением и озером (после спуска его вод), обнажились многочисленные курганы, кромлехи, большие и малые могильные холмы, расположенные на площади около 120 км^2 и протягивающиеся с севера на юг на 1000 м, которые были перекрыты осадками Севана. Раскопками вскрыты развалины древнего города с Циклопской крепостью, прямыми улицами, округлыми и прямоугольными развали-

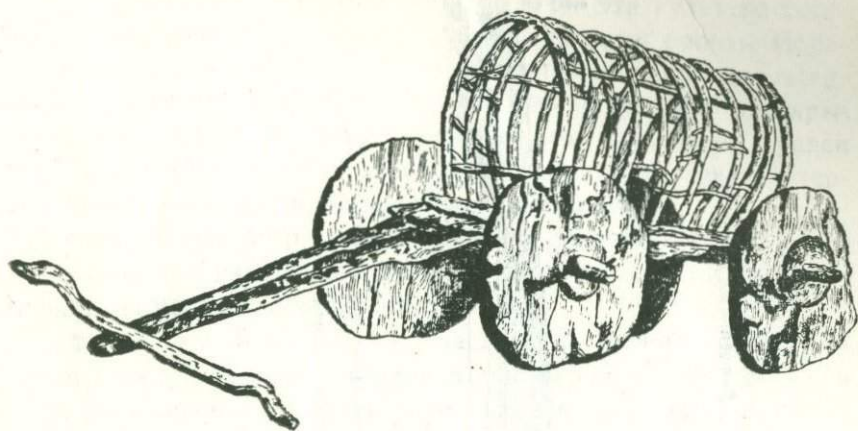


Рис. 7. Четырехколесная повозка XIV—XIII вв. до н. э., найденная в могильниках Лчашена

нами домов. На одной из площадей города сохранился камень с клинописью урартского царя Аргишти I (785—760 гг. до н. э.). Кроме того, здесь в могильных курганах были найдены скелеты людей, четырехколесные повозки, кости домашних животных, золотые украшения, бронзовые, керамические, каменные и другие предметы. Культура эта представлена многочисленным новым материалом, не имеющим аналогий, и до раскопок в Лчашене неизвестным в Армении (рис. 7).

Археологический материал в хронологической последовательности подразделяется на несколько групп. Наиболее древняя группа охватывает период III тысячелетия до н. э. В ней выделяются три четко выраженных горизонта. Вторая группа культур охватывает время от начала до последней четверти II тысячелетия до н. э. В эту эпоху отмечается бурный расцвет лчашенской материальной культуры. Существует предположение, что племена Севанского бассейна тогда имели почти единую культуру и стояли на пути консолидации. Третья группа культур занимает период XIII—VI вв. до н. э. С XIII—XII вв. в Лчашене появилось железо. Жизнь в поселении возобновилась с IV в. н. э. и продолжалась до XIV века.

Траншея, прорытая от сел. Лчашен до озера Севан, длиной около 1 км и глубиной 2,8 м, вскрыла три могильника, захороненных в озерных осадках (рис. 8). Здесь вскрыта вторая группа

Схематический геологический профиль траншеи у с. Лчашен

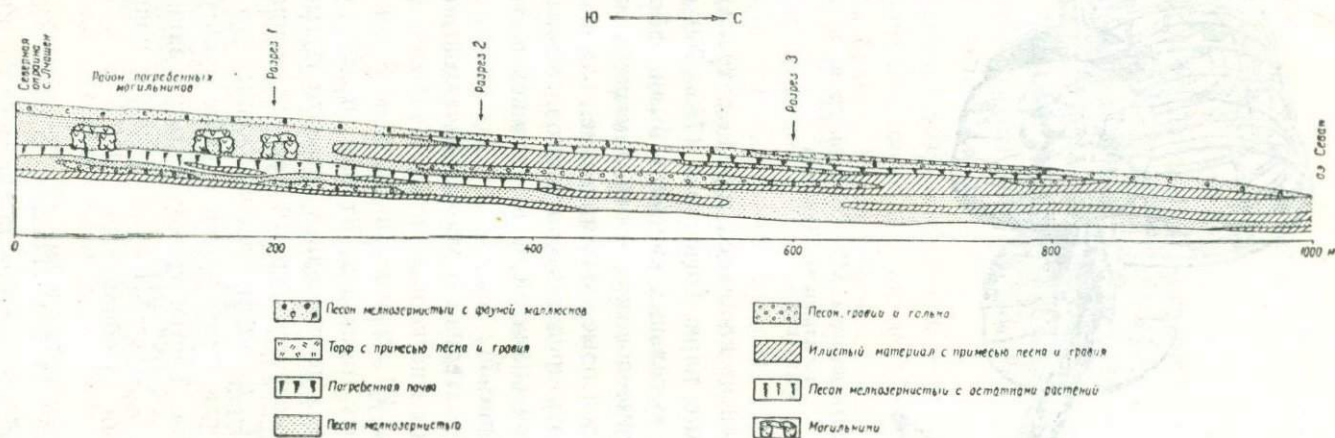


Рис. 8

культур, датируемая 3500—3600 лет (по C^{14}). Эта культура соответствует, как отмечалось выше, культуре поздней бронзы Норашенского поселения. Возраст слоев с моллюсками *Limnaea stagnalis*, *L. auricularia*, *Planorbis planorbis*, трансгрессивно перекрывающих все группы культур Лчашенского поселения, равен 2020 ± 120 лет (МГУ—49). Эти слои соответствуют слоям интервала 1,35—0,50 м разреза Норашенского поселения.

Палиноспектры разреза отложений указанной траншеи отражают двукратное изменение степени облесенности гор Севанской котловины за период накопления отложений.

Остановка 6 — осмотр Лчасарской группы вулканов. Пунктом осмотра является восточная периферия вулкана Верхний Лчасар, расположенного в 500 м от сел. Лчашен. Здесь пройден карьер, где хорошо обнажаются черно-серые и черные пирокластолиты (пеплы, пески, лапилли), имеющие три эксплозивные фазы извержения, границы между которыми отбиваются слоями суглинков. Это обнажение наглядно демонстрирует влияние склоновой денудации вулканогенных пород, а также плейстоценового вулканизма Гегамского и Варденисского нагорий на донные осадки озера Севан.

От вулкана Верхний Лчасар по дороге в сел. Лчашен маршрут проходит по небольшому шлейфообразному плато, сложенному делювиально-пролювиальными суглинками и пирокластолитами Лчасарской группы вулканов. Эти образования прислонены к потокам голоценовых лав, которые, вероятно, явились последней подпрудой истока р. Раздан.

На поверхности указанного плато обнаружены кости домашних животных, каменный инвентарь и керамика, относящиеся (по определению А. О. Мнацаканяна) к III тыс. лет до н. э., урартскому времени и раннему средневековью. Здесь трижды поселялся человек, возможно, в периоды наибольшего расцвета населения и производства в Лчашенском поселении.

Остановка 7 — осмотр разреза Дзкнагет I и II, находящихся в западной части озера Севан, на левом берегу одноименной реки.

Разрез Дзкнагет I находится в 0,5 км от устья реки, где он представлен озерно-дельтовой фацией послеледниковых отложений, имеющих следующее строение (снизу вверх):

- | | |
|---|------------|
| 1. Чередование тонких прослоев (1—10 см) супесей, суглинков и глин, с редкими включениями фауны моллюсков и гнезд вивианита; прибрежные озерные осадки (ниже — урез воды р. Дзкнагет) . . . | 12,00—9,50 |
| 2. Косослоистые пески с линзами суглинков и глыбами глинистых пород, вымытых из более древних отложений; в тонких прослоях и песчаных линзах А. К. Агаджаняном обнаружены остатки крупных (<i>Cervus elaphus</i> , <i>Caprinae</i> gen. мелких млекопитающих (<i>Arvicola</i> cf. <i>terrestris</i> , <i>Microtus arhalis</i> , <i>M. sp.</i> речные осадки | 9,50—7,00 |
| 3. Чередование тонких прослоев суглинков и супесей; озерные осадки | 7,00—6,00 |
| 4. Косослоистые пески с линзами тонкого материала; слой сходен со слоем 2 | 6,00—4,50 |
| 5. Чередование тонких прослоев суглинков и супесей с линзами мелкозернистого песка; встречаются гнезда вивианита, раковины моллюсков и растительные остатки; озерные осадки | 4,50—3,60 |
| 6. Чередование песка и супеси с косой и пористой слоистостью и линзами гравия и гальки; имеются растительные остатки и раковины моллюсков; речные осадки | 3,60—2,00 |
| 7. Чередование супеси, суглинков и глин, имеются растительные остатки; озерные осадки | 2,00—0,50 |
| 8. Гравийно-галечные слои, заполнитель — песок крупнозернистый; речной аллювий — самый молодой после отступления озера | 0,50—0,00 |

Сложное строение этих отложений показывает, что здесь действовали различные механизмы осадконакопления и различные среды, хотя и генетически связанные. Осадки в основном накапливались ниже уровня воды (до искусственного спуска) и лишь в незначительной части — выше его. В верхней части разреза имеются осадки с признаками аллювия и с большой долей болотных образований. Радиоуглеродный возраст древесины, отобранной в интервале 2,10—2,00 м, равен 1010 ± 250 лет, а раковин моллюсков *Planorbis planorbis*, *Limnaea auricularia*, *L. glutinosa*

L. stagnalis — 940 ± 220 лет. Определяя среднюю скорость седиментации осадков мощностью в 2 м за 1000 лет, можно оценить время накопления отложений всего разреза примерно в 6000 лет. В отложениях разреза обнаружено 133 пресноводных и пресноводно-солонатоводных диатомей, относящихся к 95 видам и 32 родам. Видовой состав и количество диатомей в разрезе осадков меняются. Снизу вверх четко выделяются четыре диатомовых комплекса, которым соответствуют четыре палинозоны, характеризующиеся господством пыльцы травянистых и кустарничковых растений (47—82%); содержание пыльцы древесных и кустарниковых пород колеблется от 12 до 42%. Эти изменения растительности области были также обусловлены колебаниями климата, которые явились причиной трансгрессий и регрессий Севана. Так, трансгрессии происходили в конце I тыс. лет до н. э. и в начале II тыс. лет н. э. Эти две трансгрессии были разделены регрессией, датированной примерно V—X вв. В XIX—XX вв. происходит регрессия вод озера. Следует отметить, что с XIX в. (а, возможно, и раньше) до начала XX в., с целью орошения земель, расположенных ниже уровня Севана, воды его искусственно приподнимались камненабросной плотиной, сооружаемой у истока реки Раздан. В дальнейшем, начиная с 1938 г., русло реки искусственно было очищено и углублено, а воды озера стали использоваться как для орошения, так и для выработки электроэнергии.

Разрез Дзкнагет II, расположен в 300 м от разреза Дзкнагет I. Здесь озерно-дельтовые отложения Дзкнагет I фациально переходят в аллювий реки, имеющий наклонную слоистость вниз по ее течению, и дополняют разрез более молодыми отложениями; весь разрез имеет видимую мощность 11,00 м.

В отложениях этого разреза (до глубины 4,50 м) обнаружено 92 пресноводных и пресноводно-солонатоводных форм диатомей, относящихся к 29 родам. Снизу вверх здесь выделяется пять диатомовых комплексов. В целом диатомовый анализ отложений разреза Дзкнагет II подтверждает аллювиальный генезис осадков и фациальную их принадлежность к русловому, пойменному и старичному аллювию.

Пяти ритмам циклического строения отложений Дзкнагет II соответствуют пять палинозон, которые в целом по всему разрезу характеризуются господством пыльцы травянистых и кустарничковых растений (24—78%); содержание пыльцы древесных и ку-

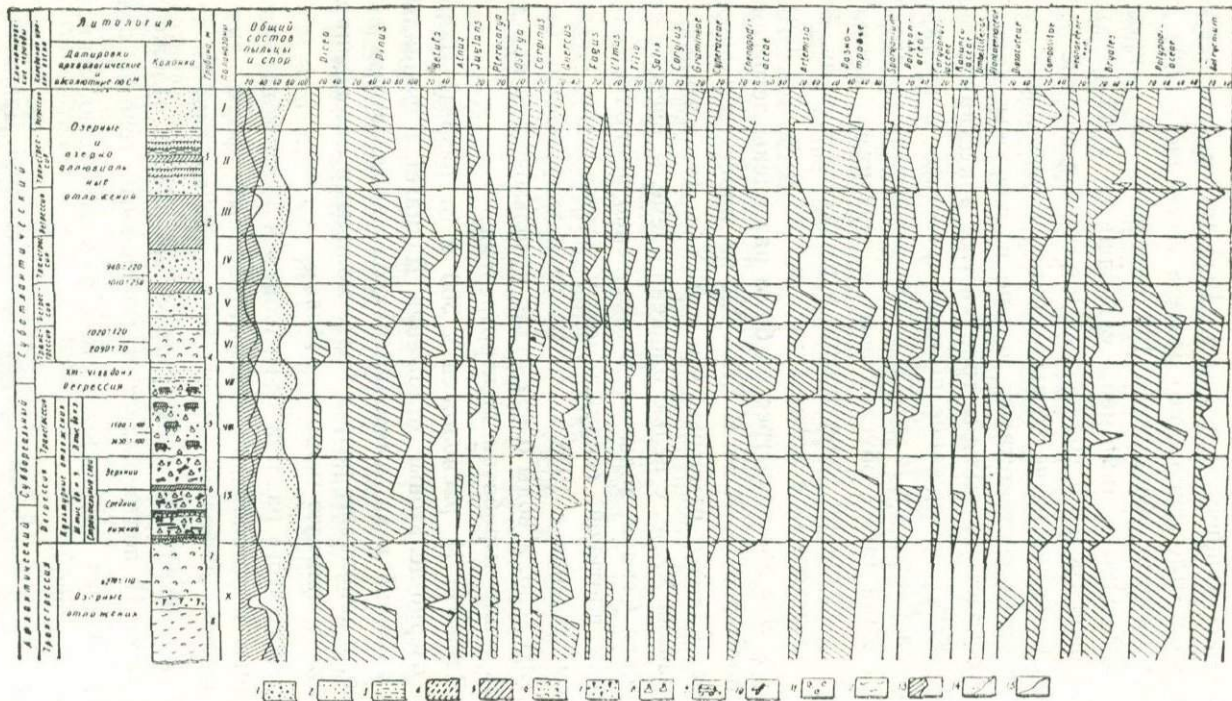


Рис. 9. Сводная спорово-пыльцевая диаграмма послеледниковых отложений озера Севан.

1 — песок, гравий, голька; 2 — песок; 3 — супесь; 4 — суглинок; 5 — глина, суглинок; 6 — глина с раковинами моллюсков; 7 — почва болотная (погребенная); 8 — песок с раковинами моллюсков; 9 — глина; 10 — керамика; 11 — пыльца древесных и кустарниковых растений; 12 — глина; 13 — пыльца древесных и кустарниковых растений;

старниковых пород колеблется от 13 до 38%, количество спор — от 5 до 44%.

Литолого-фациальный, диатомовый и спорово-пыльцевой анализы позволяют сопоставить Норашенский, Лчашенский, Дзкнагет I и II разрезы между собой (рис. 9).

Обобщая приведенные данные, можно проследить последовательность изменений спорово-пыльцевых спектров и диатомовых комплексов в этих разрезах. Выделяются десять палинологических зон, отражающих непрерывный ход развития растительности в бассейне Севана (рис. 10). Каждая из этих зон имеет радиоуглеродную, археологическую или историческую датировку.

Таким образом, голоценовая история развития озера Севан, ландшафтов его бассейна и места в ней человека является весьма интересной.

Комплексные исследования этой проблемы показывают, что развитие природных условий данной области в голоцене в первую очередь было обусловлено климатическими факторами. Основной закономерностью послеледниковой истории природы и материальной культуры следует признать ритмичность в их развитии.

Изученные локальные особенности природных условий в Севанском бассейне в голоцене хорошо совпадают с региональными, установленными в пределах Кавказско-Черноморско-Каспийской области и могут быть сопоставлены с общерегиональными, характерными для Русской равнины, Альп, Средиземного моря и даже глобальными.

ОПИСАНИЕ ЭКСКУРСИИ 102

Общая характеристика пермо-триасовых отложений

Пермские и триасовые отложения Закавказья развиты в пределах Приараксинской структурно-фациальной зоны, представляющей собой северо-западное окончание Центрально-Иранского срединного массива. Для этой зоны характерен разрез среднего-верхнего палеозоя и триаса миогеосинклинального типа и сокращенный разрез вышележащих мезозойских образований. Отложения не испытали ни существенных воздействий герцинской складчатости, ни значительных опусканий в начале и середине альпийского этапа. На завершающей стадии альпийского этапа (олигоцен, миоцен) зона подверглась дроблению, а местами — складчатости и была расчленена на ряд межгорных впадин (Арак-

синский прогиб) и остаточных поднятий (Айоцзорский, Джульфинский антиклинории).

Пермские и триасовые отложения района впервые были описаны Г. В. Абихом. Впоследствии их изучали Ф. Фрех и Г. Артахер, А. А. Стоянов, П. Бонне, Р. А. Аракелян, В. Е. Руженцев и Т. Г. Сарычева, А. А. Шевырев, К. О. Ростовцев и Н. Р. Азарян, Э. Я. Левен, Г. В. Котляр, Д. Д. Яахаров и другие исследователи.

Разрез пермо-триасовых отложений района начинается с верхов нижней перми, трансгрессивно залегающих на верхнем девоне и нижнем карбоне. В разрезе перми в восходящем порядке выделяются четыре свиты: давалинская, аснийская, гнишикская и хачикская, выше которых залегают отложения джульфинского и дорашамского ярусов.

Нижняя пермь. Давалинская свита — темноцветные слоистые, в нижней части глинистые известняки (50 м). Установлена только в Араратской долине на холмах Сарипап и Хорвираб.

Верхняя пермь. Аснийская свита (кубергандинский ярус и нижняя зона мургабского яруса) — представлена преимущественно массивными темно-серыми битуминозными известняками (до 250—300 м), в средней и верхней частях с *Concelina armenica*, *Armenina salgirica*, *A. asiatica*, *Parafusulina supperi*, *Paresumatrina neoschwagerinoides*, *Verbeekina* sp., *Staffella sphaerica* и др.

Гнишикская свита (мургабский ярус) — известняки (400—600 м), в нижней части разреза темно-серые тонкослоистые битуминозные, в верхах — массивные, с *Verbeekina verbeeki*, *Chusenella abichi*, *Sumatrina annae*, *Neoschwagerina* ex gr. *cheni* и др. Верхняя часть этих отложений рассматривается в качестве самостоятельной арпинской свиты.

Хачикская свита (мидийский ярус) — темно-серые сланцевые известняки и аргиллиты (150—200 м). В нижней части свиты встречены редкие *Pseudofusulina* ex gr. *chicsiaensis*, *Eoverbeekina* ex gr. *intermedia* и др., в средней — *Neoschwagerina pinguis*, *Chusenella schwagerinaeformis*, *Ch. minuta* и др. Разрез свиты завершается пачкой более светлых массивных известняков (5—15 м) — слои с *Codonofusiella-Araxilevis*, содержащих богатый комплекс фузулинид.

Возраст вышележащих отложений и положение границы перми и триаса в закавказских разрезах различными исследователями трактовались по-разному. Здесь принимается положение этой границы в основании слоев с *Claraia*. Согласно принимаемой схеме, в верхах перми выделяется Джульфинский и дорашамский ярусы, представленные двумя типами разрезов — полным (до 45 м) и сокращенным (10—20 м). Полные разрезы известны только в Джульфинском ущелье по р. Аракс, где они представлены пестрыми аргиллитами с прослоями мергелей и завершаются пачкой красных известняков. Сокращенные разрезы, характерные для остальной территории Закавказья, слагаются в основном слоистыми серыми, в верхах красноцветными известняками с единичными прослоями аргиллитов и мергелей. Эти отложения содержат богатые комплексы амmonoидей, брахиопод, кораллов и других ископаемых организмов (см. остановки 2, 3, 6, 7).

Нижний триас. В составе триасовых отложений, залегающих выше дорашамского яруса, выделяются три стратиграфических подразделения — карабаглярская свита, тананамская свита и джерманисская серия.

Карабаглярская свита (нижний триас) — серые, сверху пестрые, тонкоплитчатые и фукоидные известняки (около 400 м); в средней части свиты прослеживается горизонт массивных солитовых известняков (40 м). В основании свиты выделяются слои с *Claraia* (20—30 м), содержащие также многочисленные амmonoидеи *Ophiceras* и более редкие *Gyronites*, *Koninckites* и *Kumatitids* (см. остановки 2, 3, 6, 7); в средней и верхней частях свиты встречены *Eumorphotis venetiana*, *E. reticulata*, *Anodontophora* aff. *icocardioides*, *Neoschizodus* cf. *ovalis*.

Средний триас. Тананамская свита — серые и темно-серые массивные доломиты (400—600 м) с единичными остатками гастропод *Undularia* cf. *scalata*, *Omphaloptycha* sp. и двустворчатых моллюсков *Pleuromya* sp.

Верхи среднего триаса — верхний триас. Джерманисская серия (верхи дадинского? яруса, карнийский и норийский ярусы) — темноцветные аргиллиты, переслаивающиеся с пачками переслаивания аргиллитов и песчаников, горизонты углей и битумов (около 550 м). Встречены остатки амmonoидей *Nairites armenicus*, *N. laevis* и двустворчатых *Indopecten grabra*, *Costatoria verbeeki*, *Palaeocardita globiformis*; в верхней части разреза — остатки растений *Clathropteris platyphilla*, *Taeniouteris* cf.

jourdyi, *Nilssonia acuminata* и др. Основание серии не обнажено. Соотношение с юрой неизвестно.

МАРШРУТ ЕРЕВАН — ВЕДИ — ЕРЕВАН

Маршрут начинается от южных районов гор. Еревана и проходит в юго-западном направлении по трассе Ереван—Нахичевань по Араратской равнине, на первой стороне которой возвышается величественная библейская гора Арарат с двумя остроконечными вершинами: Большой Арарат или Масис (5165 м) и Малый Арарат (3925 м), представляющими собой вулканы центрального типа, сложенные плио-плейстоценовыми андезито-базальтами и базальтами, потоки которых опускаются на Араратскую равнину: Вулканические структуры расположены на антиклинальном под-

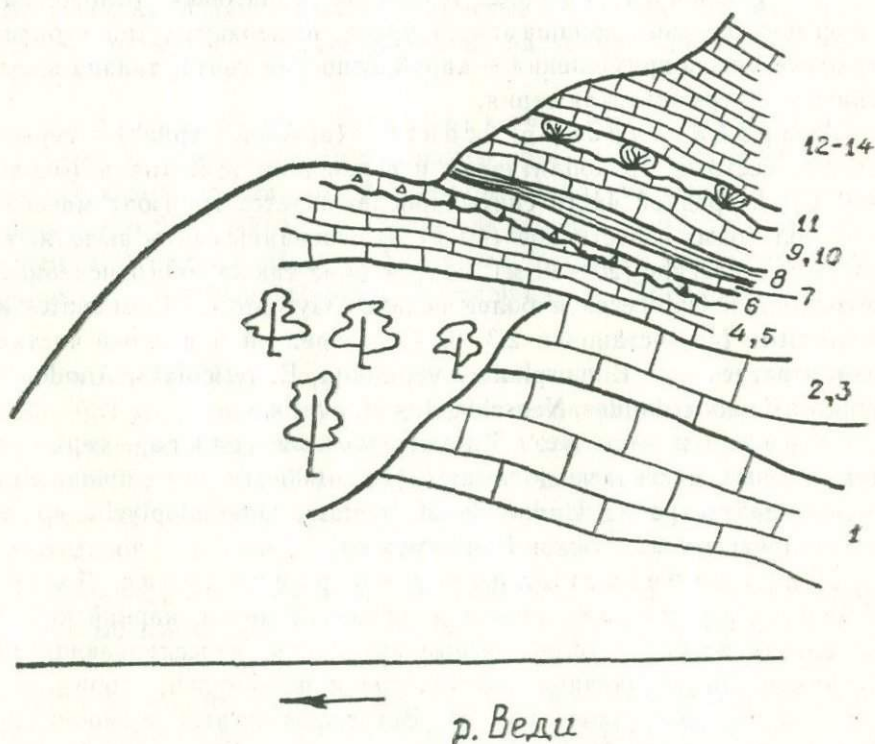


Рис. 10. Разрез пограничных слоев перми и триаса на правом берегу р. Веди, на 0,5 км выше устья р. Ахсу.

нятии, в ядре которого обнажаются древние метаморфические породы.

С левой стороны пути следования поднимается близширотный Ерахский хребет, представляющий собой северное крыло одноименной антиклинали, в пределах которого обнажаются отложения верхнего мела (сантон-маастрихт).

Остановка 1 — бассейн р. Азат. Вид на библейскую гору Арарат. Далее дорога продолжается к юго-востоку и сворачивает в северо-восточном направлении к селу Веди, откуда участники экспедиции проследуют на джипах в бассейн р. Ахсу.

Остановка 2 — осмотр разреза пограничных слоев перми и триаса на правом берегу р. Веди, в 0,5 км выше устья р. Ахсу (рис. 11).

На склонах горы вблизи дороги обнажаются:

Верхняя пермь, мидийский ярус, хачикская свита (верхняя часть).

1. Известняки черные, тонкокристаллические, слоистые, с прослоями серых рассланцованных песчанистых известняков и аргиллитов. Присутствуют многочисленные включения кремней черного и темно-бурого цвета. Вверх по разрезу количество кремней и прослоев песчанистых известняков и аргиллитов уменьшается. На отдельных участках породы брекчированы с *Codonofusiella* sp.—20 м

Хачинская свита, слон с *Codonofusiella*-*Araxilevis*.

2. Известняки темно-серые и черные, массивнослоистые, в нижней части с единичными прослоями аргиллитов с *Codonofusiella* ex gr. *golubiniensis*, *Pseudodunbarula* sp. — 3 м

3. Известняки темно-серые и черные, тонкокристаллические, толстослоистые с *Abadehella* sp., *Codonofusiella* sp., *Pseudodunbarula arpaensis*, *Ps. sp.*, *Reichelina* sp.; брахиоподы — *Orthotetina eusarcos*, *Haydenella kiangsiensis*, *Araxathyris araxensis araxensis*. — 2,0 м

Джультинский ярус, отложения зон *Araxoceras Latissimum* и *Vedioceras ventrosulcatum*.

4. Известняки песчанистые и светло-серые — 0,4 м

5. Известняки серые и светло-серые, с прослоями светлых афанитовых и брекчиевидных известняков с *Nodosaria postgeinitzi*, *N. transcaucasica*, *N. sp.*; тетракораллы: *Pentaphyllum dzhulfense*; аммоноидеи — *Pseudogastrioceras abichianum*, *Dzhulfoceras?* sp., *Prototoceras* sp.; конодонты — *Gondolella leveni* (в нижней части) и *G. orientalis* (в средней и верхней частях) . . . — 4,0 м

Дорашамский ярус, отложения, зоны *Phisonites triangulus*.

6. Известняки серые тонкослоистые брекчиевидные. В основании прослой (0,05 м) желтого известняка с включениями угловатых обломков серого известняка с *Phisonites* sp. . . . — 0,1 м

Аммоноидеи — *Phisonites* sp.

Отложения зоны *Iranites transcaucasicus*, *Dzhulfites spinosus*.

7. Известняки серые тонкослоистые брекчиевидные, кавернозные с *Dzhulfites spinosus*. — 0,6 м

Отложения зоны *Shevyrevites shevyrevi*.

8. Аргиллиты желтые с *Shevyrevites shevyrevi*. . . . — 0,4 м

Отложения зоны *Paratirolites kittli*.

9. Известняки серые брекчиевидные неправильнослоистые — 2,0 м

10. Известняки серые тонкослоистые (0,1—0,15 м), брекчиевидные с *Paratirolites?* sp., *Abichites stoyanowi*, *A. abichi*. . — 3 м

Нижний триас, индский ярус, карабеглярская свита (нижняя часть), слои с *Claraia*.

11. Известняки темно-серые пятнистые водорослевые, образующие при выветривании каравановидные тела . . . — 0,5-2,5 м

12. Известняки темно-серые, со слабым желтоватым и розоватым оттенком, тонкоплитчатые — 3 м

13. Задерновано — 2 м

14. Известняки серые, желтоватые и розоватые с *Claraia* sp., *Ophiceras* (*Lytrophiceras*) sp. — 15 м

Переезд р. в разрезу, расположенному ниже устья р. Ахсу.

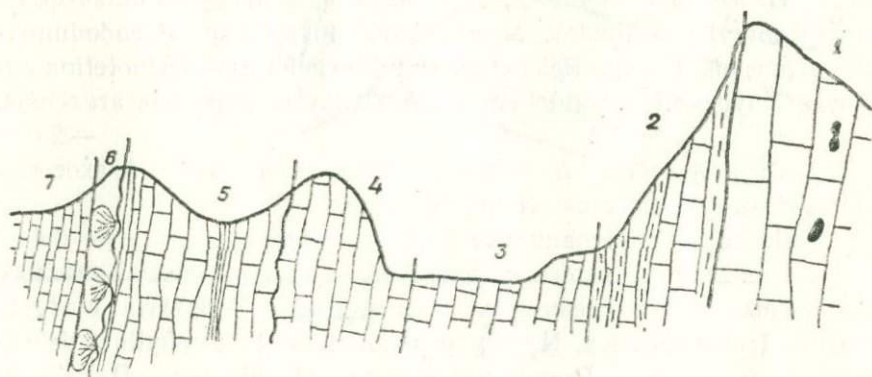


Рис. 11. Разрез пограничных слоев перми и триаса на правом берегу реки Веди, на 1,5 км ниже устья р. Ахсу.

Остановка 3 — осмотр разреза пограничных слоев перми и триаса на правом берегу р. Веди, в 1,5 км ниже устья р. Ахсу (рис. 12). Здесь наблюдается следующий разрез пермских и триасовых отложений:

Верхняя пермь, мидийский ярус, хачикская свита (верхняя часть).

1. Известняки темно-серые и черные, массивно- и среднеслоистые, с прослоями песчанистых известняков и алевролитов и включениями кремней черного и темно-бурого цвета с представителями родов *Miliolida*, *Codonofusiella* sp. — 5 м

2. Известняки темно-серые до черных, среднеслоистые, с редкими маломощными (0,1—0,15 м) прослоями аргиллитов серых рассланцованных с *Orthotetina dzhulfensis*. — 0,5 м

Отложения слоев с *Codonofusiella*-*Araxilevis*.

3. Известняки темно-серые, массивнослоистые с *Paraglobivalvulina mira*, *Dagmarita* sp., *Froncina* sp., *Langella* cf. *ocarina* (в нижней части); *Geinitzina gigantea*, *Pachypholia* sp., *Froncina* sp., *Robuloides* sp. (в верхней части); *Codonofusiella ussuriensis*, *G.* aff. *kueichowensis*, *C. golubinensis*, *C. sp.*, *Pseudodunbarula arpaensis*, *Nalingella* aff. *palaeofusulinaeformis*, *N.?* *ardaglensis*, *Reichedina* aff. *changhsingensis* (по всему слою); брахиоподы — *Araxilevis intermedius* (в 0,3 м от основания слоя), *Enteletina ruzhencevi*, *Orthotetina dzhulfensis*, *Araxilevis intermedius*, *Haydenella kiangsiensis*, *Leptodus nobilis*, *Araxathyris araxensis araxensis* (в 0,5 м от основания слоя), *Araxilevis intermedius* (в верхней части слоя) — 2,3 м

Джультинский ярус, отложения зоны *Araxoceras latissimum* и *Vedioceras ventrosulcatum*.

4. Известняки серые и светло-серые, слоистые, брекчированные, с редкими прослоями желтых аргиллитов с формами, близкими к *Gondolella leveni*, *G. orientalis*, (в 2,5 м от основания); в верхней половине брахиоподы — *Araxathyris araxensis araxensis*; наутилоидеи — *Pleuronatilus dzhulfensis*; аммоноидеи — *Pseudotoceras* sp., *Vedioceras ventroplanum*, *V. umbonovagum* конодонты — *Gondolella orientalis* Из этих же отложений происходят *Godthaabites ruzhencevi* и *Pseudotoceras armenorum* (Руженцев, 1959) — 8,3 м

Дарашамский ярус, отложения зоны *Phisonites triangulus* — *Paratirolites kittli*.

5. Известняки серые, розоватые и сиреневатые, пятнистые, тонкослоистые с прослоями аргиллитов в верхней части слоя наути-

лондеи — *Foordiceras?* cf. *grypocerooides*; аммоноидеи — *Shevyrevites* sp., *Paratirolites dieneri*, *Abichites mojsisovicsi*, *A. stoyanowi* — 6,1 м

Из этих же отложений происходят *Paratirolites kittli*, *P. waageni*, *P. vediensis*, *P. trapezoidalis*, *Abichites abichi* (Руженцев В. Е., Сарычева Т. Г., 1965).

Нижний триас, индский ярус, карабаглярская свита (нижняя часть), слои с *Claraia*.

6. Известняки желтоватые глинистые, водорослевые, образующие караваевидные тела — 1,4 м

7. Известняки серые с *Ophiceratidae* gen. et sp. indet двустворки — *Claraia aurita*. — 5 м

МАРШРУТ ЕРЕВАН — СОВЕТАШЕН — ЕРЕВАН

Маршрут прослеживается в юго-восточном направлении. Между горой Арагат и с. Ерасх на левой стороне протягивается Урцский хребет, являющийся северным крылом одноименного антиклинория, сложенного образованиями верхнего девона, нижнего карбона и перми, представленными кварцитами, мраморизованными известняками и глинистыми сланцами. Южное крыло этой структуры опущено по Ереван-Ордубадскому многоступенчатому разлому и погребено под неоген-четвертичными озерными и озерно-речными отложениями Арагатской равнины.

У села Ерасх маршрут поворачивает к северо-востоку и пересекает складчатую структуру Урцкого антиклинория. По пути следования между селами Ерасх и Кярк обнажается субширотная антиклинальная структура, ядро которой сложено отложениями среднего и верхнего девона, представленными перемеживающимися пачками песчаных органогенно-обломочных тонко- и среднезернистых известняков и глинистых сланцев. Вверх по разрезу девонские отложения без перерыва в осадконакоплении сменяются карбонатными отложениями нижнего турне (карбон).

Остановка 4 — с шоссе из района с. Биралу вид на Адское ущелье (Джаанамдераси), где в сравнительно спокойном залегании обнажаются девонские, карбоновые и пермские отложения. В районе с. Биралу наблюдается контакт вышеописанных отложений девона и карбона. Нижний карбон (аршакиахпюрская свита) представлен чередованием известковистых песчаников, песча-

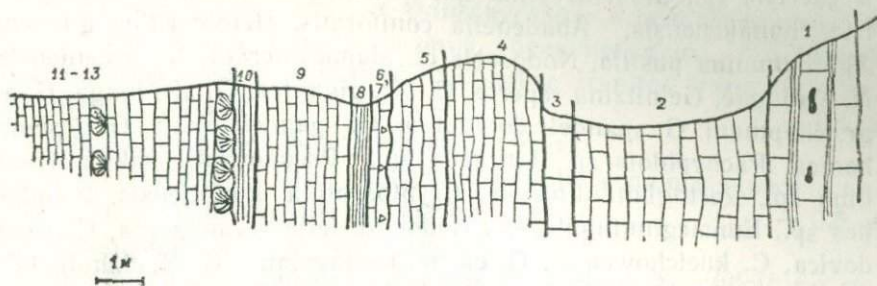


Рис. 12. Разрез пограничных слоев перми и триаса на правом берегу р. Гортун.

нистых известняков, органогенно-обломочных и битуминозных известняков, песчано-глинистых сланцев и др.

Выше залегают отложения аснийской свиты перми. Отчетливо выделяются характерные для этой свиты серые, слоистые и массивные, битуминозные известняки мощностью до 250—300 м. Обнажения этих известняков можно видеть также в выемках шоссе.

Между селами Биралу и Советашен маршрут пересекает Советашенскую синклинали, сложенную терригенными и вулканогенно-осадочными отложениями палеогена (эоцен-олигоцен).

Остановка 5 — осмотр разреза пограничных слоев перми и триаса в правом борту р. Гортун, в 2,5 км к северо-северо-западу от с. Советашен (рис. 13).

На склоне горы в одном из тектонических блоков обнажаются круто падающие пограничные отложения верхней перми и нижнего триаса. В этом разрезе были выделены «чанахчинские слои», впоследствии переименованные в «слои с *Codonofusiella-Reichelina*», а ныне устанавливаются слои с *Codonofusiella-Araxileveis*.

Верхняя пермь, мидийский ярус, хачикская свита (верхняя часть):

1. Известняки темно-серые до черных, плотные, массивно-слоистые, с включениями кремней черных и буроватых, с прослоями аргиллитов бурых, известковистых, рассланцованных, с *Codonofusiella iniqua*, *C. sp.*, *Boultonia su.*, *Reichelina sp.*, *Orthotetina dzulfensis* — 4,0 м

Слои с *Codonofusiella-Araxileveis*.

2. Известняки темно-серые до черных, среднеслоистые, с редкими прослоями более массивных разностей. В основании слоя редкие включения кремней с *Lasiodiscus (?) sp.*, *Climacammina sp.*,

Deckerella sp., Globivalvulina sp., Paraglobivalvulina mira, Dagmarita chanakchensis, Abadehella coniformis, Hemigordius guvenci, Agathammina pusilla, Nodosaria cf. planocamerata, N. armeniensis, N. elabugae, Geinitzina reperta, G. aff. gigantea, G. aff. longa, G. ex gr. chapmani, G. spandeli dolomitica, G. spandeli plana, G. postcarbonica, Pachyphloia sp., Langella sp., Pseudotrictix solida, Frondina sp., Rectoglandulina sp., Cryptoseptida anatoliensis, Robuloides sp., Eomarginulinella sp., Codonofusiella kwangsiana, C. paradvica, C. kueichowensis, C. ex gr. kwangsiana, C. cf. dzhulfensis, C. ex gr. erki, Nanlingella? ardaglensis, Pseudodunbarula dzhagadzurensis, P. arpaensis, Reichelina ex gr. tenuissima, Nankinella sp. в основании слоя Orthotetina dzhulfensis, Enteletina ruzhencevi, Araxilevis intermedius, в средней части слоя — Enteletina ruzhencevi, Araxilevis intermedius, Leptodus nobilis, Gublerina armenica, в кровле слоя — Enteletina ruzhencevi, Araxilevis intermedius — 8 м

3. Известняки мелкокристаллические до афанитовых, зеленовато-серые, светлые, с красновато-бурыми пятнами, массивно-слоистые, плотные, песчаные с *Pentamplexus leptonicus*, *Tschernyschewia typica*, *Spinomarginifera helica*, *Araxathyris araxensis araxensis* — 1,2 м

Дж у л ь ф и н с к и й я р у с, отложения зоны *Araxoceras latissimum*.

4. Известняки светло-серые, участками пятнистые, розоватые, средне- и тонкослоистые, конкреционные с *Neoendothyra* sp., *Nodosaria dzhulfensis*, *N. armeniensis*, *N. piricamerata*, *N. ex gr. piricamerata*, *Geinitzina sosninae*, *Pentaphyllum* sp. . . — 4,3 м

Отложения зоны *Vedioceras ventrosulcatum*.

5. Известняки светло-серые пятнистые, комковатые, среднеслоистые с *Neoendothyra* sp., *Syringonutilus? vagus*, *Pseudogastrioceras abichianum*, *Pseudotoceras* sp., *Avushoceras* sp., *Vedioceras pumbonovorum*, *Haydenella minuta*, *Araxathyris araxensis minor* — 2,6 м

В осыпи встречены наутилоиды — *Metacoceras dorsoarmatum*, *Foordiceras cf. flemingianum*, *Pseudotitanoceras armesiacum* и аммоноидеи — *Pseudotoceras djoulfense*, *Vedioceras ventroplanum*.

Д а р а ш а м с к и й я р у с, отложения зоны *Phisonites triangulus*.

6. Известняки серые и розовые, конгломератовидные с обломками подстилающих известняков джультинского яруса с *Phisonites* sp. — 0,1 м

Отложения зоны *Iranites transcaucasicus* и *Dzhulfites spinosus*

7. Известняки серые и розовые, брекчиевидные, в средней части с прослоем аргиллитов (0,02 м) с *Iranites transcaucasicus*, *Dzhulfites nodosus* — 0,6 м

Отложения зоны *Shevyrevites shevyrevi*.

8. Известняки серые, тонкослоистые, переслаивающиеся с аргиллитами с *Shevyrevites shevyrevi*. — 0,8 м

Отложения зоны *Paratirolites kittli*.

9. Известняки красные, розовые и серые с *Neoendothyra* sp., *Paratirolites kittli*, *P. vediensis*, *Abichites mojosisovicsi*, *A. stoyanowi*, *Araxathyris sraxensis minor*. — 4,0 м

10. Аргиллиты красные — 0,5 м

В осыпи из отложений дорашамского яруса собраны наutilus-лоидеи — *Pleuromutilus dzhulfensis*, *Domatoceras hunicum* и аммонитоидеи — *Sinoceltites? minutus*.

Нижний триас, индский ярус, карабаглярская свита (нижняя часть), слои с *Claraia*.

11. Известняки в нижней части красновато-сиреневые, плитчатые, с верхней — желтовато-серые, пятнистые, окременелые, плитчатые, с прослоями листоватых известковистых аргиллитов. В подошве слоя невыдержанный по мощности горизонт красных водорослевых известняков, образующих караваевидные тела (0,5—2,0 м) с *Claraia* sp., *Ophiceras (Lytophiceras)* sp. . . — 1 м

12. Известняки серые и розовые, прослоями сиреневые, тонкоплитчатые с *Claraia* sp., *Ophiceras (Lytophiceras)* sp. . . — 7,5 м

13. Известняки серые и сиреневые, тонкоплитчатые, брекчиевидные с горизонтами караваевидных тел водорослевых известняков с *Claraia aurita*, *C. stachei*, *Ophiceras (Lytophiceras)* cf. *du-bium*, *O. (L.)* sp., мощность более 10 м.

Этот разрез может быть предложен в качестве гипостратотипа нижней границы джульфинского яруса.

ЛИТЕРАТУРА

- Абих Г. Геология Армянского нагорья. Западная часть. Орографическое и геологическое описание. Зап. Кавк. отд. русск. геогр. общ., кн. XXI, 1899.
- Абих Г. Геология Армянского нагорья. Восточная часть. Орографическое и геологическое описание. Зап. Кавк. отд. русск. геогр. общ., кн. XXIII, 1902.
- Асланян А. Т. Региональная геология Армении. Изд. «Айпетрат», 1958.
- Асланян А. Т. История тектонического развития Товаро-Кавказской области. Изд. Арм. ССР, Ереван, 1984.
- Вопросы геологии четвертичного периода Армении. Изд. АН Арм. ССР, Ереван, 1983.
- Габриелян А. А. Палеоген и неоген Армянской ССР. Изд. АН Арм. ССР. 1964.
- Габриелян А. А., Саркисян О. А., Симонян Г. П. Сейсмоструктура Армянской ССР. Изд. Ергосунта, Ереван, 1981.
- Геология Армянской ССР, т. II. Стратиграфия. Изд. АН Арм. ССР. 1964.
- Геология Армянской ССР, т. V. Литология. Изд. АН Арм. ССР, Ереван, 1974.
- Геология СССР, т. XIII. Армянская ССР. Изд. «Недра», Москва, 1970.
- Кожевников А. В., Милановский Е. Е., Саядян Ю. В. Очерк стратиграфии антропогена Кавказа. Изд. АН Арм. ССР, Ереван, 1977.
- Магматические и метаморфические формации Армянской ССР. Изд. АН Арм. ССР, Ереван, 1981.
- Милановский Е. Е., Хаин В. Е. Геологическое строение Кавказа. Изд. МГУ, 1963.
- Паффенгольц К. Н. Геологический очерк Армении и прилежащих частей Мало-го Кавказа (на арм. яз.). Изд. АН Арм. ССР, 1947.
- Ростовцев К. О., Азарян Н. Р. Граница палеозоя и мезозоя в Закавказье и новый ярус верхней пермни. Советская геология, № 4, 1974.
- Шевырев А. А. Триасовые амmonoиды Юга ССР. Труды Палеонтологического института АН СССР, т. 119, «Наука», Москва, 1968.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
1. ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ ГЕОЛОГИИ АРМЯНСКОЙ ССР	6
Стратиграфия (А. Т. Асланян, А. Т. Вегуни)	8
Магматизм (Р. Л. Мелконян)	25
История тектонического развития (А. Т. Асланян, А. Т. Вегуни, М. А. Сатнан)	31
Минеральные ресурсы (А. Т. Асланян, Э. Х. Гулян)	46
Важнейшие достижения геологической науки и практики (А. Т. Асланян, А. Т. Вегуни)	52
2. ОПИСАНИЕ ЭКСКУРСИИ 010 (А. Т. Асланян, Ю. В. Саядян)	55
Основные черты новейшей истории геологического развития Армении	55
Маршрут Ереван—Гарни—Гегард—Ереван	63
Маршрут Ереван—Эчмиадзин—Сардарапат—Мецамор—Ереван	68
Маршрут Ереван—Абовян—Арзни—Раздан—оз. Севан—Ереван	73
3. ОПИСАНИЕ ЭКСКУРСИИ 102 (А. Т. Вегуни, Г. В. Котляр, А. Н. Олейников, К. О. Ростовцев)	89
Общая характеристика пермо-триасовых отложений	89
Маршрут Ереван—Веди—Ереван	92
Маршрут Ереван—Советашен—Ереван	96
Литература	100

40 K.

18696