

## ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ФОРМАЦИИ КАВКАЗА

(объяснительная записка — отчет по теме 10.2  
проблемы 10 СЭВ «Составление карты геологических  
формаций Карпато-Балканской и Кавказской зон в  
масштабе 1:1 000 000)

Москва 1978

Делегация СССР в Постоянной комиссии СЭВ  
по геологии

55 (084,9)

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ФОРМАЦИИ КАВКАЗА

(объяснительная записка - отчет по теме Ю . 2  
проблемы Ю СЭВ "Составление карты геологических  
формаций Карпато-Балканской и Кавказской зон в  
масштабе 1:1000000)

3084

Москва  
1978



Авторский коллектив: Т.Ш.Гогшвили (Кавказский институт минерального сырья); Д.И.Алексеевко, Д.В.Мельников, М.Х.Срабонян (Северокавказское территориальное геологическое управление); Т.Г.Гаджиев, М.А.Агасиев, А.Д.Мамедов (Управление Совета Министров Азербайджанской ССР по геологии); А.А.Гурджян, П.М.Бартикян (Управление геологии Совета Министров Армянской ССР); И.Б.Харатова, В.А.Орлик, Е.В.Сумина, Р.С.Ходжаева (Грузинское производственное геологическое управление).

Редакторы: А.В.Нетреба, Т.Г.Гаджиев, К.А.Мкртчян,  
В.В.Панцудая.

Ответственные редакторы: Г.А.Твалчрелидзе,  
Т.Ш.Гогшвили.

## ВВЕДЕНИЕ

Проблема Ю СЭВ "Геология и металлогения Карпато-Балканской и Кавказской зон" разрабатывалась в рамках Постоянной комиссии СЭВ по геологии в течение 1971-75 гг. Она включала тему Ю.2 СЭВ, предусматривающую "Составление карты геологических формаций Карпато-Балканской и Кавказской зон в масштабе 1:1000000".

Настоящий отчет объемлет сведения о геологических формациях Кавказа и может служить объяснительной запиской к карте геологических формаций Кавказа. Последняя является синтезом карт осадочных и магматических формаций, а также карты метаморфических фаций, рассмотренных на совещании СЭВ в Кракове в 1974 г. Карта составлена в Кавказском институте минерального сырья в результате анализа и обобщения четырех самостоятельных карт геологических формаций, представленных территориальными геологическими Управлениями Северного Кавказа, Азербайджана, Грузии и Армении. Объяснительная записка к ней составлена Т.Ш.Гогшвили (Кавказский институт минерального сырья) с использованием материалов авторского коллектива: Ю.А.Алексеев, Ю.В.Мельников, М.Х.Срабонян (Северокавказское территориальное геологическое Управление); Т.Г.Гаджиев, М.А.Агасиев, А.Д.Мамедов (Управление Совета Министров Азербайджанской ССР по геологии); А.А.Гурджян, П.М.Бартикян (Управление геологии Совета Министров Армянской ССР); И.Б.Харатова, В.А.Орлик, Е.В.Сумина, Р.С.Ходжаева (Грузинское производственное геологическое управление).

Редакторами объяснительной записки являются А.В.Нетреба, Т.Г.Гаджиев, К.М.Мкртчян, В.В.Ланцулая; ответственными редакторами: Г.А.Твалчрелидзе, Т.Ш.Гогинвили.

В основу работы по теме положена единая программа, методика и легенда, неоднократно обсуждавшиеся на совещаниях СЭВ и одобренные специалистами стран-участниц.

В объяснительной записке к карте геологических формаций Кавказа, по мере возможности, суммирована информация о тектоно-седиментационных, палеогеографических, палеотектонических и палеоклиматических условиях становления осадков, характере проявления магматизма и метаморфических преобразований.

При выделении геологических формаций Кавказа был использован метод формационного анализа, разработанный большим коллективом советских ученых: Н.С.Шатским, Н.П.Херасковым, А.В.Пейве, В.В.Белусовым, Н.С.Страховым, Л.Б.Рухиным, В.В.Ханиным, Н.Б.Вассоевичем, В.И.Поповым, Н.А.Штрейсом, М.А.Усовым, Е.К.Устиевым, Д.А.Кузнецовым и др.

В соответствии с существующими представлениями, независимо от направления в учении о формациях, геологические формации Кавказа рассмотрены как "естественные сообщества, комплексы, естественные парагенезисы горных пород", как это определено основоположником учения о формациях Н.С.Шатским. Геологические формации, рассматриваемые в объяснительной записке, являются конкретными трехмерными геологическими телами, образованиями закономерно сочетающимися в пространстве и во времени, возникшие в определенной геологической обстановке и отвечающие отдельным этапам развития земной коры.

При выделении конкретной формации в качестве основного признака был использован, главным образом, вещественный состав пород, а также устойчивые сочетания пород. Последние вместе с монопородными формациями представляются как "наборы" видов пород, что позволяет считать геологические формации Кавказа конкретными телами, выделенными на основании объективных признаков. При этом были учтены также положение формации в современной структуре, геотектонические условия образования, палеоклиматические, палеогеографические, стратиграфические и ряд других, использованных при создании карты в качестве вспомогательных признаков.

Среди геологических формаций выделены группы формаций, установлена их связь со структурами, этапами и стадиями их развития.

Осадочные формации отображены на карте штриховыми знаками, а возрастной объём — индексами. В группе магматических формаций по условиям становления выделены: интрузивный, отображенный цветом и буквенными обозначениями и возрастным индексом, вулканогенный и вулканогенно-осадочный классы. Последние два показаны буквенными обозначениями, штриховыми знаками и стратиграфическими индексами. При этом был использован опыт составления карты магматических формаций СССР масштаба 1:2500000 (Д.С.Харкевич, В.Н.Москалева). Нами, в соответствии с принятыми представлениями, магматические формации рассматриваются как естественные комагматические ассоциации изверженных горных пород и их производных, закономерно проявляющихся в определенной геологической обстановке в ходе развития раз-

новозрастных, но однотипных геотектонических элементов земной коры.

Для вулканогенных формаций использована как палео-, так и кайнотипная номенклатура, что было обусловлено, с одной стороны, традиционными названиями формаций, с другой, необходимостью отображения степени метаморфических преобразований.

Для всех групп формаций принадлежность к определенным геологическим циклам, кроме байкальского и частично раннегерцинского, показана цветной штриховкой и красками. При этом густота красок и штриховки указывает на принадлежность к этапам и стадиям развития формации.

Платформенная и субплатформенная группа формаций, и формации этапа активизации также отображены на карте цветной штриховкой, показывающей соответствие их во времени развития геосинклинальной системы Кавказа в целом.

Фации метаморфизма для образований байкальского и частично раннегерцинского циклов систематизированы на базе представлений А. Миширо и отображены на карте цветным крапом. Метаморфические изменения образований, поддающихся формационному анализу на карте отсутствуют, а в объяснительной записке сведения о них приведены по мере надобности.

Латеральные границы формаций в некоторых случаях проходят вдоль крупных разломов, чаще же они очерчены условно (особенно для разновозрастных формаций) по доминирующему значению тех или иных устойчивых парагенетических ассоциаций.

Естественно, что на карте указанного масштаба и в столь

краткой объяснительной записке не могли быть отображены и описаны все известные по литературным и фондовым материалам геологические формации и субформации Кавказа. Более того, необходимо подчеркнуть, что зачастую объем, метод их выделения, масштабность, название формации разными авторами трактуется по разному и до сегодняшнего дня вопросы, касающиеся формационного анализа геологических образований Кавказа, остаются дискуссионными, и не имеют однозначного решения. Трудности, которые возникали при создании карты, а также имеющиеся в ней упущения, связаны именно с данным обстоятельством. Поэтому карта геологических формаций и объяснительная записка к ней не могут претендовать на универсальность и полную завершенность. Несмотря на это работа, в целом, впервые для Кавказа обобщает и увязывает между собой сведения об осадочных и магматических формациях, воедино соединяет существующие картографические материалы по определенным формациям отдельных частей региона, по конкретным магматическим телам и комплексам.

В работе по созданию карты привлечены многочисленные труды исследователей Кавказа, занимающихся изучением геологических формаций, вещественного состава осадочных, магматических и метаморфических пород, выяснением тектонических и фациальных условий их становления и стратиграфическим подразделением. Эти труды способствовали и содействовали составлению карты, за что авторы искренне благодарны всем, внесшим в нее свой лепту.

## КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОСНОВНЫХ ТЕКТОНИЧЕСКИХ СТРУКТУРАХ КАВКАЗА

На территории Кавказа, представляющей собой сложно построенное геологическое сооружение, выделяют несколько основных структурно-формационных зон, последовательно сменяющих друг друга с севера на юг: Предкавказскую эпигерцинскую платформу с зонами предкавказских альпийских передовых (краевых) прогибов, мегантиклинорий Большого Кавказа, Закавказскую межгорную зону, или срединный массив, мегантиклинорий Малого Кавказа, Араксинский межгорный прогиб, или Приараксинскую зону. Каждый из них подразделяется на ряд более мелких единиц, отличающихся по своему строению и геологической истории развития.

Предкавказская эпигерцинская платформа представляет собой молодую платформу, палеозойское складчатое основание которой наиболее приподнято в центральной части, а осадочный чехол слагается платформенными формациями мела, палеогена, частично вры и молассами от олигоцена до антропогена включительно.

Зона Предкавказских альпийских прогибов расположена к югу от Ставропольского поднятия и состоит из Кубанского прогиба на западе и Терского - на востоке. Последний кулисообразно замещается Кусаро-Дивичинским передовым прогибом и все три являются зонами доминирующего распространения молассовых формаций.

Мегантиклинорий Большого Кавказа в продольном направле-

нии подразделяют на несколько относительно приподнятых и опущенных сегментов: центральный, западный и восточный. В центральном, наиболее приподнятом выделяются Лабинско-Малкинская зона с палеозойским основанием и субплатформенными альпийскими формациями; далее к югу расположена зона Передового хребта, отвечающая герцинской эвгеосинклинали, с типично геосинклинальными формациями, обладающими сходством с формациями герцинид Урала, альпид Европы и Малого Кавказа; южнее следует зона Главного хребта, представляющая собой мощный горстообразный выступ байкало-каледонского метаморфического фундамента; к югу от надвига Главного хребта расположена зона Южного склона, рассматриваемая как альпийская эвгеосинклиналь, унаследованно развивающаяся с герцинского цикла. Она складывается, главным образом, аспидной, терригенной, спилит-диабазовой раннегеосинклинальными формациями и более поздней, приуроченной к восточной части зоны, флишевой формацией. В западном сегменте мегантиклинория выделяется зона Северо-Западного Кавказа, складывающаяся флишевыми осадками юры, мела и палеогена, из под которых в центральной части выступают аспидная, спилит-кератофировая и спилит-диабазовая формации. Южнее расположена Гагро-Джавская зона, переходная между геосинклиналью Южного склона и Закавказским срединным массивом. В ее строении принимает участие преимущественно вулканогенная толща средней юры.

Восточный сегмент мегантиклинория Большого Кавказа состоит из зоны Бокового хребта, кулисообразно замещающего зону Главного хребта. Она складывается сланцевой и терригенной

формациями ранней и средней эры; к северу от нее прослеживается зона Известнякового Дагестана с субплатформенными карбонатными и терригенно-карбонатными формациями, а к югу — флишевая зона Восточного Кавказа.

Мегантиклинорий Большого Кавказа отделен Закавказской межгорной зоной от мегантиклинория Малого Кавказа. В пределах межгорной зоны, наложенной на Закавказский срединный массив, выделяется кристаллическое ядро — Дзирульский массив, — перекрытый на перифериях субплатформенными формациями. К востоку и западу от него находятся глубокие прогибы, заполненные молассовой формацией.

Мегантиклинорий Малого Кавказа прослеживается в юго-восточном направлении от Черноморской впадины, Рионского и Куринского прогибов к Каспийскому морю. Он представляет собой сложное гетерогенное складчатое сооружение, испытавшее длительное развитие в течение байкальского, ранне- и позднеальпийского тектонических циклов. В современной структуре Малого Кавказа на севере выделяется Аджаро-Триалетская складчатая зона, а крайней южной зоной является мегантиклинорий Талыша. В строении этих двух зон принимают участие, главным образом, позднегеосинклинальные мел-палеогеновые вулканогенные, вулканогенно-осадочные и флишевые формации.

К юго-востоку Аджаро-Триалетская зона замещается Сомхито-Карабахской зоной, современная структура которой представляет результат развития крупного вторично-геосинклинального трога, наложенного на древнее геосинклинальное поднятие. Реликты последнего выступают в ядрах Храмского, Локского и дру-

гих мелких кристаллических массивов. Среди формаций, принимающих участие в строении зоны доминируют вулканогенные и вулканогенно-осадочные, отвечающие по составу, главным образом, дифференциатам базальтоидной и андезитовой магм. Формирование их происходило в условиях схожих с современными островными дугами Тихоокеанского и Средиземноморского поясов.

Южнее к Сомхито-Карабахской зоне примыкает Центрально-Армянская зона, вытянутая от верховьев р.Ахурия до Ордубадского района. В ней основными структурными единицами являются Севано-Акеринский и Ордубадский синклиналии, разделенные Мисхано-Зангезурским антиклинорием. Значительная часть Центрально-Армянской зоны перекрыта орогенными вулканогенными формациями, в пределах же вышеупомянутых структурных единиц развиты геосинклинальные мел-палеогеновые вулканогенно-осадочные, вулканогенные карбонатные, терригенные и флишевые формации, из коих осадочные локализованы в основном на небольших изолированных площадях.

В крайне южной части Малого Кавказа расположена Приараксинская зона развития герцинских и альпийских субплатформенных формаций с доминирующим значением позднеальпийских молассовых формаций и субформаций.

## ОСАДОЧНЫЕ ФОРМАЦИИ И СУБФОРМАЦИИ

В современном эрозионном срезе осадочные формации занимают почти две трети территории Кавказа. Выделены они, главным образом, по вещественному составу, представляя собой трехмерные геологические тела, отличающиеся друг от друга по возрастному объёму и структурно-седиментационным условиям становления.

Среди осадочных формаций геосинклинальные и орогенные являются доминирующими, платформенные и субплатформенные резко подчинены им, слагая, в основном, периферические части геосинклинальных систем Кавказа и небольшую площадь в западной части Закавказского срединного массива.

### Геосинклинальные осадочные формации

Образования догерцинских циклов развития Кавказа ввиду слабой разработки стратиграфических схем трудно поддаются формационному анализу. Однако среди них, с определенной долей условности, выделяют геосинклинальные как осадочные, так магматические формации, объединенные в метаморфические серии, слагающиеся кристаллическими сланцами, кварцитами, гнейсами, мраморами и амфиболитами. В них часто наблюдаются реликтовые структуры, текстуры и первичноосадочные терригенные минералы, что в совокупности позволяет считать ряд серий, обнаженных в ядрах древних геосинклинальных поднятий Кавказа, первичноосадочными образованиями. Мощность этих серий колеблется от 2600 до 3100 м. По всем выше перечисленным признакам, ука-

занные толщи, отображенные на карте в метаморфических фазах, относят к классу осадочных формаций байкальского цикла, сформировавшихся в геосинклинальных условиях.

Поскольку структурно-формационная зональность отчетливо проявилась в герцинском и альпийском циклах развития Кавказа и может быть рассмотрена на основании более или менее достоверно стратифицированных толщ, то в объяснительной записке формациям этих циклов уделено основное внимание.

Карбонатная формация геосинклинального этапа отлагалась как в течение герцинского, так и альпийского циклов седиментации. В ее строении, как правило, в качестве аксессуарных принимают участие терригенные и вулканогенные составляющие, с увеличением количества которых существенно карбонатная формация нередко переходит в терригенно-карбонатную и вулканогенно-карбонатную. В литературе их часто называют субформациями карбонатной формации.

Геосинклинальная карбонатная формация герцинского цикла обнажена в зоне Передового хребта системы Большого Кавказа, где к ней отнесены отложения верхнего девона-низов карбона от хребта Дженту до района горы Пастухова. В строении формации принимают участие агурская и частично картджуртская свиты, состоящие из массивных, отчасти слоистых известняков с прослоями и пластами небольшой мощности пестроцветных песчаников, алевролитов и глинистых сланцев. В юго-западной и северо-восточной частях площади развития формации мощность ее варьирует от 300 до 500 м, в центральной же - сокращается до 150 м. Фор-

мация согласно подстилается вулканогенными образованиями среднего-верхнего девона и перекрывается терригенно-карбонатными отложениями верхнего карбона. Фациальные переходы внутри нее не приурочены к узким стратиграфическим интервалам; не отмечается также внутриформационных несогласий и перерывов. Фауна брахиопод, кораллов и фораминифер определяет возраст формации как верхнефаменский, франский, позднедевон-раннекарбонный. Формация образовалась в период воздымания ложа геосинклинали в бретонскую фазу складчатости. Выходы ее трассируют положение подзон продольных и поперечных поднятий.

Карбонатная формация отлагалась и в позднегеосинклинальную стадию раннеальпийского цикла. Возраст ее позднеурский, позднеурский-раннемеловой.

Рифовая субформация карбонатной формации приурочена к южной периферии эпигерцинской платформы, к зоне Бокового Хребта к участкам горы Ваза-хох - р.Асса. Она датируется, в основном, оксфорд-кимериджем. В масштабе карты часто не имеет картографического выражения.

На Большом Кавказе в карбонатной формации рифовая субформация прослеживается в западной части вдоль двух полос - северной и южной. В крайней северо-западной и центральной части проходят две гряды субмеридионального простирания. В центральной части, в междуречье р.Терек-Асса массивы рифов меняют направление на субширотное и к востоку распространяются локальными участками.

Возрастной объем субформации оксфорд-титон. Рифовые постройки иногда высотой до 800 м в совокупности создают барьерный

риф, который слагается органогенно-обломочными известняками, биогермами кораллов, водорослей, брахиопод, с которыми ассоциированы слоистые известняки с цериниями, доломитами. Общая мощность от 200 до 850 м. Характерной особенностью формации является приуроченность их к зонам глубинных разломов и к краевым швам, отделяющим геосинклинали от прилегающих субплатформенных прогибов.

Климат периода рифообразования был жарким и сухим с увеличением влажности к северо-западу. Большая часть рифогенных массивов разрушена эрозионными процессами; их остатки, имеющие небольшую мощность, фиксируются в субплатформенных участках, что и обуславливает их двойственное положение: одновременную приуроченность к геосинклинальной и платформенной группам формаций.

На Малом Кавказа карбонатная формация характеризует позднегеосинклинальную стадию раннеальпийского и раннегеосинклинальную стадию позднеальпийского циклов. Возрастной объем первой верхняя бра-нижний мел. Изолированные выходы ее приурочены, в основном, к Сомхито-Карабахской и Центрально-Армянской зонам. На юге и юго-востоке формация представлена рифовой субформацией.

Карбонатная формация северо-западной полосы трансгрессивно залегает на подстилающих ниже-среднеюрских образованиях. В ее строении принимают участие все ярусы верхней юры и частично нижнего мела. Слагающие ее среднеслоистые верхнеюрские известняки доломитизированы и мраморизованы, местами наблюдаются массивные известняки с невыдержанными прослоями и кон-

крециями кремня. Нижнемеловые осадки представлены средне- и толстослоистыми, массивными органогенными известняками.

Мощность формации значительно колеблется от 150 до 700 м, в зависимости от присутствия в ней вулканогенно-осадочных пород. Судя по составу фауны, в основном представленной пелециподами, гастроподами, цефалоподами и брахиоподами, формирование формации происходило в открытом мелководном бассейне.

Рифогенная субформация Малого Кавказа преимущественно обнаженная в юго-восточной его части, в отличие от барьерных рифов Большого Кавказа характеризуется мелкими изолированными выходами, тесной ассоциацией в пространстве с синхронной андезитовой формацией. Особого расцвета рифообразование достигло в кимеридж-титоне, постепенно ослабевая к концу раннего мела. Почти во всех разрезах образования субформации слагаются нормально-неритическими органогенными песчанистыми окремненными известняками с прослоями туфов, доломитами и мощными линзами гипса. Формация в основном датируется аммонитами, кроме того в ней в изобилии встречаются брахиоподы, пелециподы и кораллы. Мощность ее изменчива - 160-250 м в северной полосе, до 700 м на юге.

Карбонатная формация позднемелового возраста занимает значительные площади на территории Малого Кавказа. Формирование ее связано с раннегеосинклинальной стадией позднеальпийского цикла и происходило в наложенных эвгеосинклинальных поперечных и продольных прогибах в северной, центральной и южной частях Малого Кавказа. В Сомхито-Карабахской и Центрально-Армянской зонах Малого Кавказа карбонатная формация верх-



подсвета кольчубинской свиты).

Формация представлена плитчатыми темно-серыми массивными мраморизованными известняками с прослоями глинистых сланцев, аргиллитов и туфопесчаников, в чередовании с песчаниками и конгломератами. Мощность формации варьирует от 500 до 1500 м. Формирование ее связано с поднятием ложа геосинклинали.

В зоне Южного склона Большого Кавказа терригенно-карбонатная формация силура-триаса (?) выделена под названием "дизской свиты". Она состоит из глинистых и филлитовидных сланцев, чередующихся с кварц-серицитовыми и полимиктовыми песчаниками, крупно- и мелкогалечными конгломератами, мраморизованными известняками, в которых встречаются прослои пирокластолитов и мандельштейновых лав. Мощность формации 3000-3500 м. Формирование ее происходило в условиях длительного геосинклинального прогибания.

Вулканогенно-карбонатная формація верхней юры-неокома и верхнего мела характерна для позднегеосинклинальной стадии раннеальпийского цикла и для раннегеосинклинальной стадии позднеальпийского цикла седиментации. Формация, в основном, обнажена в Аджаро-Триалетской, Прикуринской, Сомхито-Карабахской и Кафанской зонах Малого Кавказа, в виде небольших по размерам изолированных выходов в поперечных и продольных наложенных прогибах. Наиболее полные и выдержанные разрезы верхнеюрской-нижнемеловой вулканогенно-карбонатной формации наблюдаются, главным образом, в пределах Иджеванского синклиория и Кафанского антиклиория, где формация слагается оксфорд-кимериджскими известняками, доломитами, базаль-

тами, андезитами, андезито-базальтами и их туфами, известковистыми туфами и вулканогенно-терригенными породами, имеющими мощность 700-1200 м. Выше следуют титон-нижнеэокомские известняки, переслаивающиеся с базальтами, андезитами и их туфами, имеющие суммарную мощность 250-450 м.

Для формации характерны резко меняющиеся соотношения вулканогенных и карбонатных пород, пестрый фациальный состав, обусловленный неравномерным распределением вулканических очагов и их миграцией в пространстве и во времени, доминирующее значение губково-водорослевых и коралловых известняков.

Вулканогенно-карбонатная формация верхнего мела, характеризующая раннегеосинклиналичную стадию позднеальпийского цикла, развита на Малом Кавказе в пределах Аджаро-Триалетской и Сомхито-Карабахской зон. В первой возрастной объем формации поздний апт-маастрихт. Формация складывается известняками, мергелями, известковистыми разностями туфов, лавами андезитов и андезито-базальтов и их пирокластолитами.

В Сомхито-Карабахской зоне верхнемеловая вулканогенно-карбонатная формация в основном приурочена к вторичным прогибам, в которых тесно переслаиваются продукты базальт-андезит-дацит-липаритового состава с карбонатными осадками. Разрезы почти повсеместно начинаются трансгрессивным сеноманом с пачками органогенных и органогенно-обломочных известняков и мергелей, тесно переслаивающихся с продуктами кислого вулканизма. От турона до верхнего кампана с вулканистами от основных до кислых по составу ассоциированы прослои, пласты небольшой мощности и линзы карбонатных пород с фауной брехногих и пластин-

чатогаберных моллюсков с крупными массивными раковинами.

Обстановка становления формации характеризовалась крайней неустойчивостью субстрата седиментации, условиями мелководья, появлением и исчезновением вулканических островов. В связи с последним мощность формации во всех зонах сильно варьирует от 1500 до 3500 м, в зависимости от количества и положения в разрезах продуктов вулканизма.

Т е р р и г е н н а я ф о р м а ц и я широко распространена в образованиях раннеальпийского цикла седиментации. Обнажена она в основном на территории Большого Кавказа, в центральной части зоны Главного хребта, прослеживаясь на восток до истоков р. Самур и далее. На западе к нижнему и среднему лейасу отнесена однообразная толща черных глинистых сланцев (1500 м) с редкими прослоями алевролитов. В разрезах тоарских отложений роль песчаников возрастает (800-1000 м), а в нижнеааленских в ассоциации с глинистыми сланцами, аргиллитами, алевролитами и песчаниками обнаруживаются маломощные слои сидеритов, кислых по составу туфов и туфопесчаников. Встречаются также миндалекаменные покровы кислых лав и реже базальтовых порфиритов. В зоне Главного хребта в строении формации принимают участие плинсбахские и тоар-ааленские отложения в виде чередующихся пачек песчаников, гравелитов, конгломератов, алевролитов и аргиллитов мощностью до 1300 м. В междуречье Баксана и Фиагодна мощность формации уменьшается; здесь она включает и байос в виде песчаников и аргиллитов.

На участке Кодорский перевал - р. Самур, в строении формации принимают участие мощные (5000-6000 м) отложения нижнего

и среднего лейаса, состоящие из аспидных сланцев и алевролитов с пропластками зеленых туфов, покровов спилитов и шаровых лав диабазового состава. Скудность фаунистических находок затрудняет дробное деление формации, становление которой имело место в период интенсивного прогибания геосинклинали при незначительном периодическом обмелении бассейна седиментации. В западной части породы формации сложены в крупные, слабо-наклонные складки. На остальной территории развита изоклинали-ная складчатость с опрокидыванием к югу.

На Малом Кавказе терригенная формация представлена несколькими разновозрастными образованиями.

Терригенная формация ниже-среднеюрского возраста, соответствующая раннеальпийскому тектоническому циклу, в масштабе карты не всегда выделяется. Обнажена она по периферии древних антиклинальных поднятий, в Сомхито-Карабахской и Кафанской зонах. В первой образования указанной формации в нижней части представлены синемюрскими базальными конгломератами, континентальными аркозовыми и кварцевыми песчаниками, чередованием темных слюдистых песчаников и аргиллитов. В вышележащих слоях аналогичного литологического состава присутствует плинсбахская и домерская фауна аммонитов. Еще выше следует свита кварцевых конгломератов и песчаников тоара и аалена, перекрытая на значительной территории мощной вулканогенной спилито-кератофировой толщей байоса.

В Кафанской зоне возраст формации среднеюрский. Породы, принимающие участие в ее строении, представлены песчаниками, аргиллитами, известковистыми глинами батского возраста мощно-

ствъ до 1000 м с богатой фауной пеллиципод и брахипод.

Если в лейасе формирование формации происходило в условиях мелководного бассейна, то выше по разрезу имело место значительное прогибание субстрата седиментации и оживление магматизма.

Терригенная формация раннегеосинклинальной стадии позднеальпийского цикла распространена на территории Малого Кавказа в виде небольших изолированных выходов, в Сомхито-Карабахской, Амасия-Акеринской и Мисхано-Зангезурской зонах. Формация позднемелового возраста состоит из конгломератов, гравелитов, песчаников, мергелей и аргиллитов, мощность которых варьирует от 400 до 1000 м; к ним примешиваются продукты вулканизма, в основном кислого состава. Разрез формации начинается трансгрессивными базальными конгломератами сеномана и венчается сантонскими вулкано-терригенными и карбонатными осадками, переслаиваемыми с вулканитами.

Накопление формации происходило в крайне неустойчивом режиме дна морского бассейна. В этот период появлялись и исчезали вулканические острова; превалировали условия мелководья. Соответственно в составе фауны преобладают брахиподы, пластинчаточаберные моллюски с крупными массивными раковинами, реже встречаются иноцераны и аммониты.

В Центрально-Армянской зоне с позднегеосинклинальной стадией позднеальпийского цикла развития связано формирование терригенной формации эоцена, в строении которой значительную роль играют вулканогенные образования. В литературе формацию называют "терригенно-вулканогенной". Терригенная составляющая ее

слагается чередующимися туфопесчаниками, алевролитами, аргиллитами с прослоями известняков и мергелей суммарной мощностью до 4000 м. В целом по разрезу с запада на восток мощность формации возрастает за счет увеличения мощности вулканогенной составляющей. Формация дробно расчленяется по наличию в ней фораминифер и нуммулитов. Формирование ее происходило в наложенных прогибах.

Терригенная формация, по возрастному составу соответствующая позднему эоцену-раннему олигоцену, является позднегеосинклинальной формацией позднеальпийского цикла. Она в основном распространена на юге Малого Кавказа в Мисхано-Зангезурской зоне.

Формация трансгрессивно залегает на образованиях среднего эоцена и более древних толщах. Местами в основании разреза обнажены базальные конгломераты, за которыми следуют песчаники, глинистые песчаники, глины с прослоями известняков и мергелей и туфогенно-осадочных образований. Роль последних в разрезах увеличивается с запада на восток, достигая 1500-1700 метров.

Формация в нижней части разреза охарактеризована большим комплексом ископаемых остатков: ежей, кораллов, микро- и макрофораминифер. Выше по разрезу морские олигоценовые отложения мощностью 200-250 м представлены темно-серыми глинами, мелкозернистыми песчаниками с богатой фауной моллюсков. Фациальные условия осадконакопления формации характеризуются мелководьем, в частности глубиной бассейна не превышающей 200 м, теплыми климатическими условиями и нормальным гидродинамическим режи-

мом.

Глинистая формация силура (?)—среднего девона герцинского седиментационного цикла обнажена в Северо-западной части системы Большого Кавказа, в бассейнах рр. Уруп, Лаба, в междуречье Малки и Кубани, где несогласно лежит на метаморфических сланцах нижнего палеозоя. Формация представлена темно-серыми филлитовыми сланцами, в которых подчиненное значение имеют прослои метаморфизованных песчаников, конгломератов и карбонатных пород. Суммарная мощность осадков 1500–2000 м с нарастанием ее в восточном направлении.

В прослоях известняков были найдены остатки более 40 видов ортоцератитов, трилобитов, брахиопод, пелеципод, кораллов — аналогов фауны Баррандова палеозоя Чехии. Формирование глинистой формации охватывает период заложения (?) и развития геосинклинальных прогибов, аналогичных типичным герцинским прогибам Евразии.

Глинистая формация (аспидная, сланцевая) раннеальпийского седиментационного цикла в основном обнажена в пределах Большого Кавказа вдоль субширотной полосы протяженностью около 600 км. Значительные площади она слагает в зоне Южного склона, Главного и Бокового хребтов, вплоть до истоков р. Самур. К данной формации относятся отложения плинсбаха, тоара, домера и аалена, мощность которых варьирует от 1900 до 3500 м. Формация представлена тонким переслаиванием черных метаморфизованных глиин (аспидных сланцев) с алевролитами и серыми тонкозернистыми песчаниками. Последние местами образуют пакеты и отдельные пласты мощностью 50–70 м. В низах формации глинистые сланцы пе-

ресслаиваются с вулканитами кислого состава. В местах трансгрессивного налегания на более древние образования, формация подстилается базальными конгломератами мощностью от 30 до 500 м, состоящими из обломков кристаллических сланцев, кварцитов, гранитоидов и диабаз-порфиритов.

Начиная со среднего тоара аспидные и глинистые сланцы постепенно вытесняются черными, сильно рассланцованными аргиллитами. Конгломераты, гравелиты и брекчии в составе формации образуют отдельные горизонты, как правило, незначительной мощности. В некоторых частях наблюдаются прослои черных мраморов, органогенных известняков, известковистых глинистых сланцев и песчаников.

Отличительной особенностью формации является трансгрессивное залегание ее на образованиях предыдущих циклов развития, а в ряде мест выпадение из разрезов низов лейаса, незначительная роль в ее составе вулканогенных отложений, а также присутствие в некоторых разрезах байосских и батских отложений, чередование глинистых сланцев и песчаников с конкрециями сидеритов. Для образования формации характерно широкое развитие изоклиальной складчатости и кливажа.

В формации отмечают редкие находки митиллоидов и аммонитов. Формирование ее связывают с периодом интенсивного прогибания геосинклинали. В пределах зоны Длного склона формация прорывается многочисленными силлами, дайками и мелкими телами диабазов и габбро-диабазов, распределение которых по площади неравномерное; местами наблюдается их значительная концентрация с образованием диабазовых поясов.

Флишевая формация пользуется значительным распространением, характеризуя альпийский седиментационный цикл. В пределах мегантиклинория Большого Кавказа, обширный флишевый трог протянулся с запада на восток, образуя три самостоятельных выхода: западный, центральный и восточный. Два последних по своей структуре и истории развития существенно отличаются от северо-западного (Новороссийского), где при значительном привносе терригенного материала резко проявились нисходящие движения одновременно с ростом прилегающих поднятий.

Небольшие по размерам выходы флишевой формации известны также на Малом Кавказе в Аджаро-Триалетской, Талышской и Центрально-Армянской зонах. Возраст флишевых формаций указанных геотектонических единиц дат-палеоценовый, палеоцен-раннеэоценовый, палеоцен-эоценовый.

Возрастной объем формации на Большом Кавказе - верхняя пра-средний эоцен. В строении флишевой формации принимают участие субформации терригенно-карбонатного и терригенного флиша.

Субформация терригенно-карбонатного флиша в западной части мегантиклинория Большого Кавказа слагается пестроцветными титонскими отложениями, представленными карбонатными глинами, переслаивавшимися с алевролитами, известковистыми песчаниками, обломочными известняками и мергелями. Эти образования мощностью 750-1200 м с угловым несогласием и с перерывом в осадконакоплении залегают на ниже- и среднеюрской терригенной, глинистой, спилит-кератофировой формациях, слагая в основном пологие синклиналильные складки. Выше следуют нижнемеловые, ин-

тенсивно дислоцированные переслаивающиеся глины, алевролиты, песчаники, мергели и известняки, которые сменяются сеноман-маастрихтскими ритмично чередующимися песчаниками, алевролитами, глинами, известняками и мергелями с доминирующим значением последних. В северной части полосы распространения флиша мощность колеблется в пределах 2000-2700 м, к востоку увеличивается до 4200 м. Здесь в фации появляются пласты кремнистых туфогенных пород с лавами основного и среднего состава. Разрез флиша венчается палеоцен-эоценовыми чередующимися глинами, алевролитами, песчаниками, реже мергелями суммарной мощностью 1800-2000 м.

В зоне Южного склона, в центральном и восточном флишевом бассейнах в верхней юре и нижнем мелу в ритмах доминируют карбонатные отложения, которые с готерива до верхов турона, главным образом, сменяются терригенно-карбонатными неравномерно кремнистыми флишевыми толщами. Здесь осадки включают келловейские, оксфордские, кимеридж-титонские отложения. В нижней части, мощностью 750 м, они представлены темно-серыми известковистыми глинистыми сланцами с прослоями (5-80 см) темных мергелей и известковистых песчаников, составляющих 10-15% разреза. Средняя часть мощностью 550-700 м состоит из буроватых мергелей, серых мелкозернистых известняков (0,05-15 см) и светло-серых известковистых глинистых сланцев (0,5 м). За ними следуют чередующиеся серые известняки и бурные мергели мощностью до 1000 м. Выше залегают нижнемеловые темно-серые глины с прослоями мергелей, известняков, песчаников и гравелитов суммарной мощностью до 1750-1950 м.

В отличие от западного флишевого бассейна верхнемеловые отложения от сеномана до дания включительно типично флишевые, в них изредка встречается макро- и микрофауна, в основном иноцерамов и фораминифер. Разрезы слагаются ритмично чередующимися известковистыми песчаниками, мергелями, глинами с прослоями туфов и глыбовых конгломератов, за которыми следует чередование мергелей, глин с прослоями алевролитов, песчаников и киров, отличающихся повышенной кремнистостью, развитием черных силицитов с радиоляриями и большим количеством пирокластического материала. Перекрываются они ритмичным чередованием карбонатных осадков с терригенно-карбонатными, представленными литографскими пелитоморфными известняками и мергелями, пестроцветными гравелитами, известковистыми песчаниками, красными и зелеными мергелями и глинами, орбитоидными светлыми мергелистыми известняками и мергелями, за которыми следуют серые мергели и кремнистые аргиллиты слабо битуминозные с прослоями гравелитов, известковистых песчаников и глин. Суммарная мощность верхнемеловых флишевых осадков 1500-2000 м.

Выше залегают палеоцен-эоценовые терригенно-карбонатные флишевые осадки мощностью 1500-2500 м, представленные согласно следующими за позднемеловыми пестроцветными глинами, аргиллитами, алевролитами, песчаниками и известняками с отчетливо выраженными флишевыми фигурами - фукоидами и иероглифами.

В целом терригенно-карбонатная субформация флишевой формации с возрастным объемом поздняя бра-средний палеоген мощностью до 7 км характеризует альпийскую позднегеосинклинальную стадию - период расчленения геосинклинальной системы с

возникновением многочисленных архипелагов, разделенных глубокими морями и проливами. Формирование формации, как полагают большинство исследователей, происходило в узких и глубоких троговых бассейнах с активными придонными течениями, мутьевыми потоками, способствующими переносу крупных и даже грубых обломков на большие глубины.

Субформация терригенного флиша в ряде разрезов подстилает терригенно-карбонатную, включая в западной части нижнемеловые (без апта и альба) флишево-переслаивающиеся глины, алевролиты, песчаники и палеоцен-эоценовые образования аналогичного состава. Наибольшую мощность (5300 м) субформация имеет в западной части прогиба, а к юго-востоку она уменьшается до 3800-2400 м.

В восточном флишевом трого субформация терригенного флиша палеоцена-эоцена мощностью 1,5-2 км с угловым несогласием залегает на мезозойских осадках и представлена в верхней части грубыми глыбовыми конгломератами из обломков мезозойских пород, туфами и прослоями глин и песчаников с нуммулитами, которые выше по разрезу переходят в чередующиеся глыбовые конгломераты, полимиктовые песчаники, темно-серые и зеленоватые глины и аргиллиты.

Флишевые формации позднеальпийского цикла обнажены в восточной части Аджаро-Триалетской зоны, на юге Талыша и в Центрально-Армянской зоне. Везде в них значительная роль принадлежит продуктам вулканизма и не во всех разрезах формация характеризуется полным набором признаков флиша. Она часто в литературе известна под названием флишеподобной формации. В Аджа-

ро-Триалетской зоне возрастный объём формации, представленной субформацией дикого флиша, палеоцен-ранний эоцен. Мощность формации 1600 м. К востоку она уменьшается. В нижней части флишевые осадки слагаются чередованием глин, глинистых мергелей и известняков с прослоями карбонатных песчаников, которые выше по разрезу сменяются гравелитами и грубообломочными песчаниками, переслаивающимися с известковистыми песчаниками, мергелистыми глинами, лавами и туфами андезитового состава. В периферических частях флишевого бассейна, ближе к древним кристаллическим массивам, превалирует грубообломочный материал.

На юге Малого Кавказа возраст флишевой формации позднемеловой-палеоценовый и палеоцен-среднеэоценовый. В Центрально-Армянской зоне местами формация трансгрессивно залегает на более древних образованиях. В ее строении принимают участие песчаники, туфопесчаники, аргиллиты, туффиты и туфобрекчии, которые выше по разрезу сменяются андезитовыми порфиритами, мергелями и известковистыми песчаниками. В бассейне р. Гарни в флишевой формации туфогенная составляющая пользуется ограниченным распространением. В Талышской зоне флишевая формация состоит из ритмично чередующихся туфогенно-осадочных пачек, состоящих снизу вверх из туфоалевролитов; туфопесчаников, туфогравелитов, аргиллитов и мергелей. Мощность формации 1200-1400 м. Она с резким угловым несогласием перекрывается нижнеэоценовыми образованиями.

Флишевые формации Малого Кавказа мало похожи на одноименные Большого Кавказа. Они характеризуются в основном ритмичностью, при отсутствии или слабом проявлении других признаков

флида. В отличие от одноименных образований зоны Южного склона Большого Кавказа, флишевые осадки мела и палеогена Малого Кавказа лучше охарактеризованы фаунистически.

### Орогенные осадочные формации

Орогенные этапы герцинского и альпийского циклов развития характеризуются формированием моласс, которые образуют две формации: морскую и континентально-морскую с субформациями. На формационных картах Кавказа орогенный этап обычно охарактеризован тонкой, грубой и смешанной молассами, которые в геотектоническом развитии соответствуют нижней и верхней молассовым формациям: первая преимущественно формируется в морских, вторая - в континентально-морских условиях. В истории тектонического развития Кавказа формирование молассовой формации связано с возникновением краевых и межгорных прогибов и обусловлено сводово-глыбовым воздыманием.

На карте изображены молассы герцинского и альпийского циклов, однако в литературе имеются сведения о наличии моласс байкало-каледонского цикла. К ним с определенной долей условности относят средне-верхнекембрийские образования, выступающие в северо-западной части Большого Кавказа в среднем течении р. Малка. Формация с угловым несогласием и с базальными конгломератами в основании лежит на мощных геосинклинальных образованиях докембрия и представлена слоистыми красноватыми, реже зеленоватыми аркозовыми песчаниками с подчиненными прослоями кирпично-красных алевролитов, суммарная мощность которых достигает 1500 м.

М о р с к а я м о л а с с о в а я ф о р м а ц и я по времени образования соответствует началу превращения Кавказа в поднятие, орографически выраженное невысокими возвышенностями, занимающими значительные площади. Формация преимущественно заполняет Предкавказский субплатформенный прогиб, Закавказскую межгорную зону и на юге Малого Кавказа почти всю Нахичеванскую впадину. На остальной площади морская молассовая формация пользуется локальным распространением. Возрастной объём формации олигоцен-миоцен. Морские молассы почти повсеместно трансгрессивно залегают на более древних образованиях, местами постепенно сменяют верхнеэоценовые образования. Формация слагается переслаиванием алевролитов, песчаников, мергелей и известковистых глин олигоцена, за которыми следуют миоценовые темно-серые известковистые глины, часто песчанистые с мергельными конкрециями, песчаными ракушками и ракушняковыми известняками, иногда с прослоями битумов, линзами и конкрециями пирита и сидерита. На севере Кавказа максимальная мощность формации 2000 м, а на ряде участков она сокращается до 600-800 м. На северной периферии Закавказского срединного массива мощность формации местами уменьшается до 100 м. На Малом Кавказе формация слагается сильно ожелезненными, загипсованными глинами с ярозитами, доломитизированными известняками, мергелями, септариевыми конкрециями, песчанистыми глинами, плотными, местами загипсованными гравелитами, суммарная мощность которых достигает 3200 м.

В составе формации выделяют нефтеносную и марганцевую субформации. В последней значительную роль играют кварцевые,

глауконитовые, кремнистые и спонголитовые песчаники с прослоями конгломератов и мергелей. Формация в целом характеризуется сильной фациальной изменчивостью, условиями мелководья, бедностью, а иногда полным отсутствием фауны. В основном встречаются чешуи рыб, раковины фораминифер, радиолярии, остракоды и реже пелециподы.

Континентально-морская моласовая формация занимает значительные площади, залегая с размывом на подстилающих образованиях. Возрастной объём ее плиоцен-антропоген.

Формация заполняет межгорные и передовые прогибы, бронируя значительную часть мегантиклинорий Большого и Малого Кавказа. Нижняя часть формации - плиоценового возраста, представлена глинами с прослоями песчаников и вулканических пеплов, алевролитами, суглинками, оолитовыми и мшанковыми известняками, диатомитами, песками и ракушечниками, иногда мшанковыми рифами мощностью от 300 до 800 м. Выше следуют верхнеплиоцен-четвертичные серые песчанистые глины с прослоями вулканических пеплов, углей, песков, песчанистых глин, ракушняка, мощными пластами конгломератов, галечников и суглинков. Суммарная мощность этой части разреза достигает 3500 м. В верхней части осадки преимущественно континентальные, но выделить их на карте соответствующего масштаба не представляется возможным.

В указанной формации значительную роль играют вулканогенно-осадочные породы: туфы и лавы андезитов, дацитов и базальтов, а местами пласты диатомитов. Нижняя часть разреза, в отличие от верхней, хорошо поддается расчленению, в основу чего

положено вертикальное распространение фауны моллюсков, частая смена которой обусловлена наличием единых причудливо разветвленных замкнутых или полузамкнутых водоемов. Последние лишь периодически были связаны с единым Понто-Каспийским бассейном, что неоднократно вызывало резкие изменения гидрогеологического режима. Позднее, вследствие прекращения устойчивой связи между Черноморским и Каспийским бассейнами развитие фауны в каждом из них протекало своими особыми путями. Поэтому сопоставление отдельных стратиграфических схем и их увязка представляют значительную трудность.

С континентально-морской молассовой формацией, формирование которой обязано позднеорогенной стадии, связаны угленосная, лимническая, сероцветная и пестроцветная субформации. Становление их обусловлено процессами интенсивного воздымания и осадконакопления в субаэральных и аэральных условиях, когда образуются главным образом лагунные, речные, дельтовые, болотные и озерные фации осадков.

Континентально-морские молассы герцинского цикла обнажены в центральной части мегантиклинория Большого Кавказа от р. Малая Лаба на западе до р. Фиагдон на востоке. Возраст формации, состоящей из двух последовательно сменяющих друг друга в стратиграфическом разрезе субформаций - угленосной и сероцветной, - средне-верхнекарбовый. Выше следует пестроцветная субформация верхней перми-триаса(?).

Лимническая угленосная субформация развита в междуречье Малая Лаба-Кубань. Продуктивные отложения сохранились в синклинальных прогибах северо-западного простирания, где она с

размывом залегает на раннегерцинском складчатом основании. Площади выхода субформации небольшие, поэтому на карте они не выделены.

В целом угленосная толща слагается конгломератами, песчаниками, алевролитами, аргиллитами, вулканогенными и кремненными породами с маломощными пластами и прослоями каменного угля. Субформация характеризуется непостоянством состава по простиранию и падению, наличием внутриформационных размывов, плохой сортировкой материала. Общая мощность ее не превышает 700-800 м. Количество угольных пластов уменьшается с запада на восток с уменьшением мощности от 100 до двух-трех десятков метров.

Стратиграфически выше следует сероцветная субформация верхнекарбонového возраста, которая также несогласно залегает на раннегерцинском складчатом фундаменте. В основании ее залегают базальные конгломераты, песчаники, алевролиты, а в ряде разрезов - кислые вулканогенные породы. Мощность субформации 600-1300 м. Она охарактеризована богатой флорой, которая видимо была развита на низменной равнине с густой сетью болот, озер и мелких рек. Климат в начале формирования континентальной формации был, вероятно, теплым и влажным. Позднее с усилением восходящих движений он сделался аридным.

Красноцветная субформация распространена значительно шире. Она прослеживается двумя полосами от бассейна р.Лабы на западе до р.Чегем на востоке. Породы формации несогласно залегают на верхнепалеозойских отложениях. В промежуточной зоне красноцветная субформация распространена на западе в бас-

сейне р.Белой.

В возрастном отношении к красноцветной континентальной субформации относятся отложения нижней перми и нижнего триаса. Наиболее широко они развиты в бассейне р.Большая Лаба и Уруп, слагая крупный Лабино-Урупский массив. Красноцветная субформация согласно лежит на отложениях сероцветной субформации и представлена в низах бурями песчаниками, алевролитами и аргиллитами, которые содержат редкие тонкие прослои доломитизированных известняков и железистых доломитов. Верхи разреза представлены красноцветными песчаниками и конгломератами с преобладанием средне-крупногалечных разностей. Состав и пролювиальный облик их, ориентировка косой слоистости, характер выклинивания слоев и ряд других признаков указывают на то, что отложения красноцветной субформации образовались за счет размыва поднятия Главного хребта. В осевой части прогиба мощность субформации достигает 800 м, а наименьшая ее мощность 300 м.

Местами в составе субформации отмечаются горизонты и линзы туфов, туфолав и массивных андезито-дацитовых порфиритов и кварцевых альбитофиров. Выше следует триасовая толща, представленная своеобразными серыми и красными конгломератами и песчаниками, галька которых состоит исключительно из известняков в нижне- и верхнепермской фауной.

К о н т и н е н т а л ь н о - м о р с к а я м о л а с - с о в а я ф о р м а ц и я раннеальпийского цикла седиментации известна в северо-западной части Закавказской межгорной зоны, где она проявилась в виде двух субформаций: угленосной батского возраста и пестроцветной кимеридж-титона. В север-

ном обрамлении Большого Кавказа за континентальную молассовую формацию могут быть приняты маломощные пестроцветные отложения келловейского яруса.

Угленосная субформация бата, занимающая разрозненные мелкие площади, из-за масштаба не нанесена на карту. Она состоит из однообразных слоистых глинистых сланцев с редкими прослоями песчаников, которые выше по разрезу сменяются аркозовыми и граувакковыми песчаниками, глинистыми сланцами, пластами угля. Суммарная мощность субформаций 150-170 м, в ряде мест нижняя часть разреза, представленная каолинитово-гидрослюдистыми листоватыми сланцами, отсутствует. Продуктивная толща лежит на байосской порфиритовой свите и более древних образованиях. Формирование субформации связано с возникновением опресненных лагун и дельтово-речных отложений.

Позднеорогенная стадия раннеальпийского цикла ознаменовалась формированием пестроцветной субформации кимеридж-титона. Субформация обнажается на Грузинской глыбе и ее северной периферии. Она представлена лагунно-континентальными осадками пестрого фациального состава, которые трансгрессивно залегают на разных горизонтах средней юры и трансгрессивно перекрыты отложениями нижнего мела. Субформация слагается конгломератами и пестроокрашенными глинами, с подчиненными пластами известняков и доломитов с прослоями гипса и ангидрита, реже галита. Мощность ее колеблется от нескольких десятков метров до 1100 м. К ней приурочены покровы оливиновых базальтов, трахибазальтов и трахитов.

На Северном Кавказе возраст пестроцветной субформации ки-

мериджский. Она узкой полосой протягивается от р.Белой на западе до р.Самур на востоке, слагаясь разнородными песчаниками, гравелитами, аргиллитами, пестроцветными глинами с прослоями мергелей и песчаных известняков. Мощность субформации от 20 до 150 м, достигая максимума в междуречье Терек-Асса. В некоторых разрезах к ней приурочены переотложенные коры выветривания и линзы угля.

Континентально-морская молассовая формация, позднеальпийского цикла широко проявлена в основном на Малом Кавказе. В крайней северной части - в Ахалцихском районе Аджаро-Триалетской зоны - она представлена озерными отложениями верхнего олигоцена-нижнего миоцена. Здесь пестроцветная субформация согласно залегает на среднеолигоценовых образованиях и состоит из чередующихся пестроцветных глин и слабосцементированных разнородных песчаников с суммарной мощностью 450-600 м.

На юге и юго-востоке в состав формации входят пестроцветная и сероцветная субформации. Первая протягивается узкой полосой перекрывая палеозойские образования и состоит из рыхлых конгломератов, пестроокрашенных полимиктовых песчаников в чередовании с алевролитами. Возраст субформации верхнеолигоцен-нижнемиоценовый. Мощность - 400-500 м. Выше залегает сероцветная субформация верхнего миоцен-антропогена. Она занимает всю Араратскую, Ленинанскую и Севанскую котловины, тесно ассоциируя с наземно-вулканогенными образованиями. Субформация состоит из варьирующих по мощности песчано-глинистых отложений с прослоями галечников.

Э в а п о р и т о в а я ф о р м а ц и я на Кавказе

формировалась в позднеорогенную стадию ранне- и позднеальпийского циклов. На Большом Кавказе формация образовалась в позднеорогенную стадию раннеальпийского цикла. Она является тыловой фацией барьерных рифов и ныне обнажена в виде узкой полосы вдоль северного и южного бортов мегантиклинория. Мощность формации сильно изменчива, варьирует в широких пределах и достигает 1100 м. В ряде разрезов она не имеет картографического выражения. Возрастной объем формации оксфорд-титон, местами он поднимается до валанжина, если к ней отнести гипсово-доломитовые толщи северной полосы.

Формация состоит из биогенных обломочных известняков, доломитов, пластов гипса, целестина, ангидрита и каменной соли. В среднем течении р.Лабн мощность ее максимальная. Здесь расположен обширный солевой бассейн, в котором каменная соль приурочена к отложениям титона. Нижняя часть разреза выражена лагунными осадками ангидрита и пластами соли (64-345 м), средняя - пластами ангидрита и гипса, мергелей, доломитов и известняков (131-224 м); верхняя - переслаиванием ангидрита и каменной соли (25-205 м). Отложения формации происходили на участках длительного прогибания.

На Малом Кавказе возникновение эвапоритовой формации происходило в позднеальпийском цикле раннеорогенной стадии. Развиты формация в основном на юге в Приараксинской зоне. Ряд мелких выходов известен в Центрально-Армянской зоне. В разрезе эвапоритовая формация следует за пестроцветной, слагаясь гравелитовыми известковистыми песчаниками, глинами, мергелями, алевролитами, пластами гипса, ангидрита и каменной соли. Ниж-

няя часть формации ангидритовая, средняя - соленосная, а верхняя - гипсоносная. Возраст ее средне-позднемиоценовый, мощность до 1000 м.

Образование формации связано с возникновением лагун в результате ингрессии моря в условиях аридного климата, что и обусловило вымирание споровых растений и увеличение ксерофитных трав и кустарников. Лагунные водоемы, состоящие из нескольких сравнительно небольших соленосных бассейнов, были разделены поперечными подводными барьерами, соответствующими выступам фундамента. Формирование эвапоритовой формации на Малом Кавказе происходило в пределах огромной засушливой области, представляющей собой единый Анатолийско-Иранский межгорный прогиб.

#### Платформенные и субплатформенные осадочные формации

На Кавказе платформенные и субплатформенные формации развиты на территории Эпигерцинской плиты, в Закавказской межгорной зоне, на крайнем юге Малого Кавказа - в Приараксинской зоне. Формирование их происходило в герцинском и альпийском циклах седиментации. В указанной группе выделены: карбонатная, терригенная трансгрессивная формация с угленосной паралической субформацией, терригенно-карбонатная формация.

Карбонатная формация герцинского цикла седиментации пользуется незначительным распространением в Лабино-Малкинской зоне. Представлена она верхнепермскими тонкослоистыми водораслевыми известняками, известковистыми аргиллитами и массивными рифовыми известняками, с прослоями детритусовых известняков мощностью 150-180 м, которые выше по раз-

результате сменяются триасовыми отложениями. Последние иногда несогласно залегают на отложениях палеозоя до верхней перми включительно. В формации триас представлен всеми ярусами с суммарной мощностью 700-1500 м и складывается пелитоморфными известняками с прослоями песчаных известняков, известковистыми конгломератами, глинистыми сланцами, реже песчаниками. Разрез венчается массивными красноцветными рифогенными известняками. Отложения формации являются переходными от парагеосинклинальных к платформенным.

На юге Малого Кавказа карбонатная формация перми-триаса складывается пермскими коралловыми и брахиоподовыми известняками, мергелистыми известняками, кварцитами и глинистыми сланцами с включениями черных кремней. Они трансгрессивно перекрывают разные горизонты нижнего карбона и девона. Выше согласно следуют отложения триаса, представленные красными, бурными, зеленовато-серыми плитчатыми мергелистыми известняками с аммонитами и фукоидами, доломитизированными известняками и доломитами. Мощность формации 800-1500 м.

В начале формирования формации происходило в условиях эпиконтинентального мелководного морского бассейна при дифференциальных колебательных движениях, которые в позднем триасе сменились регрессией. В результате последней образовались мелководные угленосные осадки, состоящие из углистых аргиллитов и кварцевых песчаников с суммарной мощностью до 300 м.

Карбонатные формации альпийского цикла развиты также в северо-западной части южного обрамления Большого Кавказа, где они приурочены к субплатформенному чехлу. Южнее они распо-

жены на стыке геосинклинали Южного склона Большого Кавказа и Грузинской глыбы. В основании формации залегают базальные конгломераты или пелитоморфные песчанистые известняки, которые выше по разрезу доломитизированы.

Нижнемеловая карбонатная формация развита в северо-западной части Большого Кавказа в обрамлении и на площади Закавказского срединного массива, где она приурочена к квазиплатформенному чехлу и южнее - к послебатскому краевому шву, развитому на стыке геосинклинали Южного склона Большого Кавказа с Грузинской глыбой. Карбонатная формация в одних местах начинается базальными терригенными отложениями, в других - пелитоморфными песчаниками, известняками (валанжин-готерив), которые выше по разрезу в различной степени доломитизированы. С углублением бассейна (в результате барремской трансгрессии) в северных зонах, переходных от геосинклинали к глыбе, осаждаются пелагические органогенные пелитоморфные известняки аммонитовой фации, а на глыбе - мелководные органогенные известняки ургонской фации. Между ними развита смешанная фация, сложенная в нижней части из ургонских, а в верхней части - из пелитоморфных известняков с фауной экзогир. Таким образом, возрастной объём формации соответствует почти всему неокому.

Мощность этих отложений достигает 800-900 м. Среди известняков выделяются многочисленные разности: устричные, рудистовые, фораминиферовые, водорослевые, брахиоподо-детритовые и т.д. Среди доломитов также выделяются различные фациальные разности, из которых наибольшим распространением пользуются седиментационные.

Верхняя карбонатная толща в карбонатной формации включает осадки верхнего мела-среднего палеогена. Она характеризуется полнотой разреза и малыми градиентами мощностей (от 150 до 800 м). В составе разрезов, отличающихся сравнительным постоянством, принимают участие белые, розовые и красные кристаллические известняки с прослоями песчанистых мергелей и глауконитовых песчаников. Формирование осадков происходило в мелководном морском бассейне нормальной солености в условиях устойчивого тектонического режима.

Карбонатная формация позднемелового возраста обнажена в зоне западного погружения Грузинской глыбы. В ее строении принимают участие трансгрессивные сеноман-туронские известняки, ассоциирующиеся с азральными туфами, туфопесчаниками, туфоконгломератами и с покровами трахибазальтов. Суммарная мощность формации 70-300 м.

Т е р р и г е н н я я   ф о р м а ц и я - морская трансгрессивная соответствует по времени образования начальным этапам развития чехла эпигерцинской платформы и охватывает период с конца плинсбахского века в центральной части и тоар-ааленского века в Дагестане. Разрез формации представлен разнородными аркозовыми песчаниками, алевролитами и аргиллитами; встречаются отдельные пласти шамозитовых руд, прослои гравелита и мелкогалечного конгломерата. Карбонатные породы представлены прослоями известковистых песчаников, мергелей и известняков-ракушечников. Мощность формации изменяется с 800 до 4000 м. На территории Дагестана формация характеризуется наличием сидеритовых конкреций.

К низам прского разреза приурочены среднелейасовые угленосные отложения, которые протягиваются вдоль северного склона в виде широкой полосы от р.Большой Зеленчук на западе до р.Черек на востоке. Породы угленосной субформации представлены разнозернистыми полимиктовыми песчаниками, конгломератами, алевролитами и аргиллитами со слоями каменного угля и линзовидными горизонтами вулканогенных пород андезитового состава. Продуктивная толща представлена чередующимися алевролитами, песчаниками, аргиллитами и прослоями угля. Мощность формации изменчива и в долине р.Кубань достигает 1000 м.

Угленосная субформация ааленского возраста распространена в Дагестане в междуречье Андийское Койсу-Самур, где мощность ее около 2000 м. Субформация слагается аркозовыми песчаниками, переслаивающимися с песчано-глинистыми сланцами.

Т е р р и г е н н о - к а р б о н а т н а я ф о р м а ц и я герцинского цикла седиментации развита на Большом Кавказе в верховьях р.Белой и в Горной Осетии и в Приараксинской зоне Малого Кавказа. В первой она представлена песчаниками и алевролитами с пластами мраморизованных известняков мощностью 100-200 м. Нижняя часть разреза обычно слагается обломочными породами, в верхней преобладают известняки. Общая мощность отложений формации изменяется от 250-300 до 370 м, достигая наибольших значений в верховьях р.Гизельдон.

В Приараксинской зоне к указанной формации относятся верхнедевон-нижнекарбоновые отложения. Формация состоит из перемежающихся кварцитов, песчаников, глинистых и песчанистых сланцев и органогенных известняков франского и фаменского яру-

сов. Выше по разрезу следуют трансгрессивные песчано-сланцевые породы турнейского яруса с подчиненными пластами известняков, которые сменяются визейскими глубоководными фациями тонкослоистых темно-серых до черного битуминозных кораллово-брахиоподовых известняков с прослоями песчаников и кварцитов.

С конца визе до позднего карбона отлагались переотложенные глины железисто-каолинитового состава. Мощность формации 1200-1650 м.

Терригенно-карбонатная формация альпийского цикла седиментации в виде узкой полосы протягивается по северному склону Большого Кавказа от р.Белая на западе до р.Самур на востоке, включая в себя образования готерив-альбского ярусов. Нижняя часть разреза (готерив, баррем) представлена карбонатными отложениями в виде чередующихся оолитовых, органогенно-обломочных и песчаных известняков с мергельными, известковистыми песчаниками и алевролитами; в верхней части (апт-альб) преобладают терригенные осадки, представленные кварцево-слюдистыми глауконитовыми песчаниками и алевролитами, песчанстыми и слюдистыми глинами с подчиненными прослоями известняков-ракушечников, желваками фосфоритов и гнездообразных скоплений глауконитов. Мощность формации с запада на восток уменьшается с 800-1200 м до 250-350 м.

В северо-западном обрамлении Закавказской мелгорной зоны возрастной объём формации баррем-сеноман. Разрез начинается трансгрессивными барремскими известняками, которые сменяются аптскими, альбскими и сеноманскими глауконитовыми известняками и мергелями, глауконитовыми песчаниками и алевролитами.

Мощность формации 350-800 м.

### МАГМАТИЧЕСКИЕ ФОРМАЦИИ И СУБФОРМАЦИИ

По фациальным условиям становления на карте выделено два класса формаций: эффузивный (вулканогенный и вулканогенно-осадочный) и интрузивный (плутонический). Мелкий масштаб карты не позволил привести на ней более детальную информацию о фациальном составе формаций, которая частично помещена в данной объяснительной записке.

Среди геосинклинальной группы магматических формаций на Кавказе известны: спилито-кератофировая, спилит-диабазовая, офиолитовая, базальт-андезит-липаритовая, базальт-андезит-дацитовая, базальт-андезитовая, андезитовая, трахибазальтовая, трахибазальт-андезитовая, трахиандезитовая, габбро-пироксенит-дунитовая, габбро-плагиогранитная, габбро-диорит-диабазовая, плагиогранитная, габбро-диорит-гранитная, щелочно-габбро-сиенитовая, габбро-монзонит-сиенитовая, липарито-дацитовая, габбро-тешенитовая. Орогенная группа представлена: андезит-дацит-липаритовой, андезит-базальтовой наземно-вулканогенными формациями, а также формацией субвулканических гранитов, гранодиорит-гранитной, габбро-сиенит-гранитной и гранитовой батолитовой формациями.

Платформенные и субплатформенные формации на Кавказе сходны, отличаясь от формаций типичных платформенных областей. Они проявлены преимущественно в виде небольших по масштабам интрузивных тел, идентичных по составу образованиям лабильных обрамлений, и представлены базальт-трахитовой, базальт-андезит-даци-

товой и габбро-тешенитовой формациями. С этапом активизации на Большом Кавказе связаны позднеальпийские андезит-дацит-липаритовая наземно-вулканогенная и гранит-гранодиоритовая формации.

### Геосинклинальные эффузивные формации

С п и л и т - к е р а т о ф и р о в а я ф о р м а ц и я раннегеосинклинальной стадии герцинского цикла распространена на Большом Кавказе в зоне Передового хребта. В западной части она образует ряд отдельных выходов, разобренных более молодыми отложениями среднего и верхнего палеозоя; в восточной - формация слагает узкую, линейно вытянутую полосу, прослеживающуюся почти без перерыва от р.Теберда до р.Баксан. Формация объединяет вулканогенные отложения среднего и верхнего девона, образовавшиеся в раннегеосинклинальную стадию развития Передового хребта, в период интенсивного его прогибания, сопровождаемого вулканической активностью. Нижняя часть сложена эффузивами основного, среднего и кислого состава, представленными кварцевыми альбитофирами, дацитовыми порфиритами, диабазовыми порфиритами, диабазами и спилитами. Реже отмечаются пирокластические разновидности в чередовании с кремнистыми и кремнисто-гематитовыми яшмовидными породами и мелкими линзами известняков. Верхняя часть разреза формации отлагалась в период начавшегося воздымания в процессе ослабления вулканической деятельности.

Породы формации пересекаются различными по составу телами субвулканических пород, верхняя граница внедрения которых оп-

ределяется наличием их обломков в верхах разреза формации. Мощность формации в низах разрезов составляет 1500-1800 м.

Вулканогенные породы верхней части разреза генетически тесно связаны с нижележащими эффузивами, но резко отличаются от них преимущественно обломочным характером. Эти образования характеризуются довольно сильными фациальными изменениями, обусловленными сложно расчлененным вулканическим рельефом бассейна и различными амплитудами конседиментационных тектонических движений. Главную роль в их строении играют разнообразные по составу и гранулометрии туфы и туфогенно-осадочные породы, в которых галька и обломки представлены подстилающими эффузивами, плагиогранитами, реже известняками. В разрезах значительно меньшую роль играют кремнистые сланцы и песчаники. Покровы лав кислого и среднего состава встречаются сравнительно редко. Общая мощность этой части разреза формации изменяется от 300-500 м до 2500 м. Породы повсеместно интенсивно метаморфизованы до фации зеленых сланцев.

Спилит-кератофировая формация киммерийского цикла пользуется значительным распространением на Большом Кавказе. Она прослеживается вдоль узкой полосы от западной части осевой зоны мегантиклинория Большого Кавказа фациально замещаясь терригенной, в которой спилит-кератофировая составляющая играет значительную роль. Породы формации отлагались в начальный период развития геосинклинали и соответствуют раннегеосинклинальной стадии раннеальпийского цикла.

Вулканогенная составляющая формации представлена туфопесчаниками, туфами кварцевых порфиритов, линзами и покровами

кислых лав миндалекаменного облика и линзами базальтовых порфиритов с хорошо выраженной шаровой отдельностью. Лавы и туфы основного состава в восточном направлении становятся доминирующими и постепенно вытесняют кислые члены разреза. Характер пространственного распределения эффузивов и связанных с ними пирокластических образований показывает, что вулканические центры располагались эшелонировано вдоль глубинных разломов.

В формации, по возрасту отвечающей ранней-средней пре, на долю осадочного комплекса приходится значительный объём и широкий возрастной диапазон. В западной части к нижнему и среднему байосу относится толща глинистых сланцев и песчаников тоар-низов аалена мощностью до 250 м, при этом нижний аален преимущественно вулканогенный и мощность его составляет 1500-2500 м. В центральной части Большого Кавказа вулканогенные члены формации датируются плинсбахским возрастом и представлены покровами кислых эффузивов - альбитофирами и их пирокластолитами, которые перекрываются осадочными толщами тоар-аалена, аналогичными западной части разреза.

В междуречье Баксан-Тиагдон присутствие вулканитов отмечается в верхней части плинсбахских осадочных образований, где на долю спилит-кератофировой формации, представленной в основном кислыми лавами и туфами, приходится 350 м из суммарной мощности отложений 1100 м. В непрерывном разрезе нижней-средней пре доминирующие в разрезах кислые члены формации появляются и в байосе. Образования формации, являющиеся составной частью терригенно-вулканогенной толщи в центральной и восточной части условно отнесены к терригенной формации. Мощность их 2500-6000 м.

С п и л и т - д и а б а з о в а я ф о р м а ц и я о б -  
разовалась в раннегеосинклинальную стадию раннеальпийского  
цикла. Она приурочена к центральной части мегантиклинория  
Большого Кавказа и обнажена вдоль полосы Мамисонский пере-  
вал-р. Терек и в верховьях р. Ассн. Возраст ее нижнеелеевский.  
Формация складывается конгломератами, чередующимися глинистыми  
и аспидными сланцами, алевролитами, тонкозернистыми песчани-  
ками незначительной мощности и вулканогенными образованиями.  
Последние состоят из туфобрекчий, туфоконгломератов с линза-  
ми туфопесчаников, покровами спилитов и их пирокластолитами.  
Общая мощность пород формации 2500-3500 м.

В восточной части Главного хребта в формации наряду с  
покровами спилитов появляются шаровые лавы диабазового соста-  
ва мощностью до 200-300 м. Здесь встречаются многочисленные  
дайки и тела диабазов, габбро-диабазов, реже - пластовые за-  
лежи альбитофирров, покровы порфиритов и вариолитов с харак-  
терной миндалекаменной текстурой.

Формирование формации происходило в геосинклинальном  
троге в условиях максимального прогибания. Незначительные об-  
меления бассейна, обусловившие появление в разрезах алевроли-  
тов и песчаников, были кратковременными и не имели повсемест-  
ного распространения.

Породы, слагающие формацию преимущественно базальтового  
состава и относятся к толеитовой серии. В разрезах доминиру-  
ют лавы с небольшим количеством пирокластического материала.  
Для пород формации характерно развитие изоклинальной склад-  
чатости с опрокидыванием складок к югу.

На Южном склоне Большого Кавказа формирование формации продолжалось в байосе. В отличие от северной полосы распространения, в ней пирокластический материал резко преобладает над лавовым, а на некоторых участках распространены нормально-осадочные отложения в виде аркозовых и граувакковых песчаников. В породах, слагающих среднеюрскую вулканогенную серию различают: спилиты и нормальные порфириты с заметным преобладанием последних. Спилиты как правило приурочены к низам формации. Среди базальтовых порфиритов встречаются авгитовые, роговообманковые, плагиоклазовые порфириты и их пирокластоиды, а также диабазы, реже кварцевые порфиры и кварцевые альбитофиры. Диабазы существенную роль играют на участках, граничащих с флишевой формацией. Они являются корневыми частями и представляют собой силловую фацию эффузивных образований.

Офиолитовая (кремнисто-диабазовая) формация развита в Севано-Акеринской зоне Малого Кавказа. Возраст ее верхнемеловой. Формирование формации связано с раннегеосинклинальной стадией позднеальпийского цикла и происходило вдоль глубинных разломов транскавказского направления. Формация приурочена к узкому линейно вытянутому трогу и ныне обнажена в пределах крупных, кулисообразно замещающих друг друга синклиналиев. Она характеризуется трехчленным строением; в нижней и верхней части разрезов развиты вулканогенно-кремнистые породы, в средней - вулканогенные мощностью до 850 м. Последние по составу отвечают базальтовым и андезитовым порфиритам и диабазам, которые резко подчленены андезитовые порфириты и их субщелочные разновидности.

Характерным является незначительное развитие пирокластолитов. Среди эффузивных образований основная роль принадлежит брекчиевым лавам, которые образуют мощные нестратифицированные толщи. В строении формации наравне с эффузивными лавами, субвулканическими, вулканокластическими и кремнистыми образованиями принимают участие ультраосновные и основные интрузии (протрузии), приуроченные к зонам глубинных разломов.

Породы формации относятся к известково-щелочной серии с относительно повышенным содержанием окиси калия.

Базальт-андезит-липаритовая формация распространена в пределах Сомхито-Карабахской зоны, характеризуя раннегеосинклинальную стадию ранне- и позднеальпийского циклов развития Малого Кавказа. Возраст первой ниже-среднеюрский, возраст второй - позднемеловой.

В разрезах, характеризующих ниже-среднеюрскую формацию, выделяют преимущественно лавовые фации в виде покровов, экструзивных тел и субвулканических образований, а также пирокластические толщи с коэффициентом эксплозивности 70-85%. Доминирующие лавовые и субвулканические фации обнажены в Шамхорском и Мровдагском антиклинориях и главным образом приурочены к зонам глубинных разломов; пирокластические - в Мровдагском, Карабахском, Агдамском антиклинориях, а также Казахском, Дашкесанском и Агджакентском синклинориях. По вещественному составу среди пород, слагающих формацию различают диабазы, габбро-диабазы, андезиты, андезито-дациты, дациты, липарито-дациты и липариты.

В формации отчетливо выделяются по возрасту два комплекса малых интрузий - ранние, участвующие в складчатости и имеющие преимущественно основной состав и поздние, секущие складчатость и представленные породами от основных до кислых. Мощность формации около 2500-4000 м. Вулканическая деятельность в период становления пород формации совпадала с зонами интенсивного прогибания и протекала преимущественно в субаэральных и частично в субмаринных условиях.

Для известково-щелочной по составу формации характерно преобладание пород натровой серии как для основных, так и для кислых дифференциатов, с отклонением к кали-натровой серии для более поздних ее членов.

Последовательно дифференцированная базальт-андезит-липаритовая позднемеловая формация приурочена к площади, расположенной между древними антиклинальными поднятиями Храмского и Локского массивов Малого Кавказа и к северо-западной части Сомхито-Карабахской зоны. Формирование ее происходило в наложенных поперечных и продольных прогибах в раннегеосинклинальную стадию. Возрастной объем ее варьирует от сеномана до кампана включительно. Породы, слагающие формацию представлены оливин-пироксеновыми, авгит-лабрадорowymi базальтами, диабазами, андезито-базальтами, андезитами, пироксен-роговообманковыми андезито-дацитами, роговообманковыми, роговообманково-пироксеновыми, роговообманково-биотитовыми и биотитовыми дацитами, липарито-дацитами, липаритами и трахилипаритами.

Формация характеризуется трехчленным строением, в нижней части с лавами и пирокластолитами ассоциированы терригенно-

карбонатные отложения, в средней - преимущественно вулканогенной, развиты лавы, пирокластиты и субвулканические тела по составу отвечающие дифференциатам базальтовой и липарито-дацитовой магмы. В верхней части с авгит-лабрадоровыми базальтами и андезито-базальтами чередуются известняки и мергели. Породы формации известково-щелочные по составу, с равнозначным распределением в них кали-натровых и натровых разностей, характеризуются повышенной глиноземистостью.

К формации приурочены многочисленные штоки, дайки, силлы, и лакколиты альбитофиров, липаритов, дацитов, трондjemитов, гранит-порфиров, гранодиорит-порфиров, диорит-порфиритов, габбро-диабазов и диабазов.

Базальт-андезитовая формация пользуется значительным распространением в пределах геантиклинальных поднятий северо-восточной части мегантиклинория Малого Кавказа - в Сомхито-Карабахской и на юго-востоке в Кафанской зонах. Возраст формации поздняя пра-ранний мел. В северной полосе она представлена пироксеновыми, пироксен-роговообманковыми, плагиоклазовыми порфиритами базальтового и андезито-базальтового состава с подчиненным количеством дацитов. Для формации характерно переменное соотношение лавовых и пирокластических фаций, чаще с преобладанием последних.

В разрезе широко развиты грубообломочные вулканомиктовые породы, ассоциирующиеся с линзами рифогенных известняков. Коэффициент эксплозивности формации колеблется от 50 до 80%.

Формирование пород формации происходило в островном мелководье в аэральных и субаэральных условиях. При этом центры

крупных полигенных вулканов центрального типа вытянуты в сложные гряды транскавказского направления. Породы формации характеризуются переменными мощностями, пестрым фациальным составом и обилием субвулканических тел.

В Кафанском сегменте, в отличие от северной полосы развития формации, в низах разреза нормально-осадочные отложения подчинены вулканитам. В средней части разреза, сложенной нормально-осадочными отложениями выступают более дифференцированные кислые члены при резко преобладающей роли андезитов и базальтов лавовой фации.

В обеих геотектонических зонах базальт-андезитовая формация формировалась в условиях интенсивного роста вулканических островов, представляя единую известково-щелочную петрохимическую ассоциацию толеитового типа. Для нее характерна слабая насыщенность кремнезема при резком преобладании натрия над калием, сравнительно невысокая общая железистость и высокое содержание двуоксида титана и глинозема.

А н д е з и т о в а я ф о р м а ц и я тесно связана с базальт-андезитовой и в основном проявлена в пределах мегантиклинория Малого Кавказа, в Сомхито-Карабахской, Кафанской и отчасти в Мисхано-Зангезурской зонах. Формирование ее происходило двукратно - в позднегеосинклинальную стадию раннеальпийского и позднеальпийского циклов. Возрастной объем ее колеблется в интервалах поздняя пра-ранний мел и средний-поздний эоцен.

Формация приурочена к краевым частям жестких образований, локализуясь в зонах глубинных разломов. В обоих циклах разви-

тия формация характеризует режим островных дуг и формирование ее связано с периодом интенсивных восходящих движений.

В составе формации объединены авгитовые и плагиоклазовые андезитовые порфириты и реже андезито-базальты и андезито-дациты. С вулканитами, в основном, лавовой фации на юге и пирокластической на севере, ассоциируются мелководные осадочные и вулканогенно-осадочные образования: известковистые и глинистые туфопесчаники и туфоконгломераты, кремнистые известняки, линзы коралловых известняков и доломитов. Вулканические процессы оксфорд-кимериджа, сопровождавшиеся интенсивным осадконакоплением, в титоне-раннем неокоме сменились наземными извержениями. Формирование андезитовой формации в раннем мелу в Кафанской и Зангезурской зонах завершилось внедрением пластовых тел и даек долерит-порфиритов, занимающих значительную часть разреза.

В петрохимическом отношении андезитовая формация раннеальпийского цикла относится к известково-щелочной серии тихоокеанского типа. Характерной особенностью ее является повышенное содержание щелочных алюмосиликатов и пониженное полевошпатовой извести при постоянном и значительном преобладании в сумме щелочей окиси натрия.

Для образования позднеальпийского цикла характерным является преобладание в низах формации нормально-осадочных пород: конгломератов, кварцевых песчаников, нуммулитовых известковистых песчаников и песчаных известняков, которые выше сменяются авгитовыми андезитовыми массивными лавами, лавобрекчиями, пирокластолитами, с отклонениями к андезито-базальтам и реже альбитофиром в верхах разреза. В Сомхито-Карабахской и Занге-

зурской зонах наблюдается отчетливо выраженная трахитовая тенденция с увеличением щелочности за счет окиси калия. В целом же формация относится к известково-щелочной серии, но в отличие от типичных ее представителей, вариационные кривые располагаются между кривыми Этны и Йеллоустонского парка.

**Б а з а л ь т - а н д е з и т - д а ц и т о в а я**  
**Ф о р м а ц и я** занимает значительные площади на Малом Кавказе, обнажаясь вдоль двух субпараллельных зон (центральной и южной) - Севано-Акеринской и Мегри-Ордубадской, Возраст формации средне-верхнеэоценовый. Формирование ее связано с поздне-геосинклинальной стадией позднеальпийского цикла, когда происходило неравномерное прогибание отдельных блоков, испытавших различную степень консолидации. В начале вулканизм был преимущественно подводным и лавовым, позднее в островодужных условиях увеличился коэффициент эксплозивности. Породы, слагающие формацию в центральной полосе представлены базальтами, андезитобазальтами, андезитами, дацитами. В разрезах встречаются шаровые лавы диабазовых порфиритов, спилиты, трахиты, трахиандезиты, трахилипариты, эпилейцитовые порфиры и бостониты. Формирование формации связано с трещинным и центрально-трещинным вулканизмом, приуроченным к зонам глубинных разломов, преимущественно поперечной ориентации.

С вулканидами ассоциируются алевролиты, аргиллиты, кремнистые породы, известняки, мергели и известковистые песчаники. В нижней части разреза породы принадлежат к известково-щелочной ассоциации с увеличением известковости и щелочности как в процессе развития формации, так и в зависимости от стабильнос-

ти - лабильности отдельных блоков. В верхах разреза породы формации характеризуются субщелочной тенденцией - преобладанием калия над натрием.

Трахибазальт-андезитовая формация приурочена к юго-восточной части мегантиклинория Малого Кавказа, к северо-западному борту Сомхито-Карабахской зоны, где формирование ее связано с позднегеосинклинальной стадией раннеальпийского цикла. Возраст формации поздняя праранний мел. Породы, слагающие формацию представлены витробазальтами, плагиобазальтами, анальцимовыми оливиновыми базальтами, трахибазальтами, андезитами. В разрезах отмечается переменное количество лавовых и пирокластических фаций. Мощность формации около 1000 м.

Щелочно-базальт-трахитовая формация позднеальпийская, позднегеосинклинальная, развита в северозападной периферии Малого Кавказа, на севере Аджаро-Триалетской складчатой зоны. Возраст ее средне-верхнеэоценовый. Породы слагающие ее представлены калибазальтами, нефелиновыми, лейцитовыми базальтами, оливиновыми тефритами, лимбургитами, лейцитовыми базальтами, биотитовыми трахитами, авгит-биотитовыми андезито-базальтами. Породы щелочной серии приближаются к средиземноморскому типу, характеризуюсь недостаточностью кремнезема, повышенной магниальностью и высоким значением соотношения титана к железу.

Трахиандезитовая формация обнаружена в северо-западной части мегантиклинория Малого Кав-

каза, на южной периферии Аджаро-Триалетской зоны. Тормирование ее происходило в позднегеосинклинальную стадию позднеальпийского цикла в период средний-поздний эрцен. Слагающие ее породы представлены ассоциацией высококальциевых образований шшонитовой серии и известково-щелочными роговообманковыми андезитами.

Трахибазальтовая формация обнажена в северо-западной и юго-восточной частях мегантиклинория Малого Кавказа, в пределах Аджаро-Триалетской и Тальшской зон. Возрастной диапазон ее - средний эоцен - средний-поздний эоцен. Формация в северной части слагается лейцитовыми тефритами, базанитами, калибазальтами, трахидолеритами с доминирующим значением пород шшонитовой серии. Для нее характерно переменное соотношение лавовой и пирокластической фаций при коэффициенте эксплозивности равном 60-75%. Субвулканические и жерловые фации, тесно связанные с лавами, представлены разнообразными по мощности и протяженности дайками и силлами габбро-диабазов, диабазов, трахидолеритов. С вулканитами ассоциируются песчанистые глины, мергели, известняки и вулканогенные породы. С ранними фазами связаны подводные извержения центрального типа, а в последующем имели место как центральные, так и подводные трещинные излияния.

Характерным для формации является общая повышенная щелочность и высокое соотношение титана к железу при высоком значении калия.

В Тальше формация слагается вулканитами последовательно дифференцированной формации от пикрит-базальтов до трахитов и

лейцитовых тефритов. Для начальных фаз характерны лейцит-анальцимовые туфы трахиандезитов с подчиненными им в разрезах лавовыми покровами лейцитовых трахиандезитов, которые сменяются андезитами, андезито-базальтами и базальтами с превалированием лав и лавобрекчий при подчиненном значении пирокластолитов. Продуктами поздних фаз являются лавы и пирокластолиты пикрит-трахибазальтов, шлаковые спекшиеся пемзовые туфы базальтов и трахибазальтов, вулканические бомбы пикритовых витробазальтов и лейцитовых базанитов, лавы аналцимовых пикрит-трахидолеритов, палагонитовых пикрит-трахибазальтов, порфировых трахибазальтов, лейцитовых базанитов и трахибазальтов. Все они чередуются с нормально-осадочными и вулканогенно-осадочными образованиями, подчиненными в разрезах вулканитам.

Петрохимически породы формации характеризуются слабой недонасыщенностью кремнеземом, повышенной щелочностью за счет калия и высоким соотношением титана к железу.

#### Геосинклинальные интрузивные формации

Г а б р о - п и р о к с е н и т - д у н и т о в а я  
Ф о р м а ц и я на Кавказе проявилась во всех трех циклах: байкальском (?), герцинском и альпийском.

Возрастное положение самых древних гипербазитовых интрузий Кавказа, имеющих широкое развитие в пределах мегантиклинория Большого Кавказа, до настоящего времени остается неясным. Разные точки зрения о характере контактов с вмещающими породами обуславливают различный подход к определению их возраста.

К гипербазитовой формации байкальского тектонического цикла отнесены интенсивно серпентинизированные перидотиты, которые образуют относительно крупные массивы, имеющие по радиологическим данным возраст древнее 450-500 млн. лет. Вероятно, к ним же следует относить аналогичные по составу мелкие тела и небольшие массивы неправильной формы, вытянутые в общекавказском направлении. Вмещающими являются кристаллические сланцы и гнейсы, состоящие из оливинитов, пироксенитов, амфиболитов и перидотитов, интенсивно измененных процессами серпентинизации.

В герцинском тектоно-магматическом цикле гипербазитовая формация выделяется условно, поскольку относительно характера контакта с вмещающими девонскими и нижнекаменноугольными отложениями нет единого мнения. К данной формации условно относят гипербазитовые массивы Большого Кавказа в зоне Передового хребта. Мелкие выходы формации в зоне Главного хребта и в Закавказье, имеющие линзовидную или пластообразную формы часто пространственно ассоциируются с габбро-диоритами и приурочены к фундаменту.

Габбро-пироксенит-дунитовая формация раннегеосинклинальной стадии позднеальпийского цикла известна на Малом Кавказе в Севано-Акеринском офиолитовом поясе. Мелкие выходы встречаются на юге Малого Кавказа. На западе они представлены габбро, перидотитами, реже дунитами и пироксенитами, восточнее - габбро, габбро-перидотитами, в крайних частях пироксенитами и дайкообразными телами серпентинитов. В Севанском офиолитовом поясе формация слагается перидотитами, габбро, реже дунитами,

пироксенитами и лейкократовыми габбро, образующими переходы с нормальными габбровыми породами.

На юго-западе встречаются тела дайкообразной формы, представленные габбро, меланократовыми габбро пегматоидного сложения, перидотитами, дунитами, диоритами и кварцевыми диоритами. Последние образуют постепенные переходы с пироксенитами.

В петрохимическом отношении породы данной формации приближаются к среднему составу соответствующих пород по Р.Дэли с некоторыми отклонениями от них. Перидотиты по сравнению со средним составом содержат значительно меньше окиси титана, магния, марганца, закиси железа и щелочей и больше окиси железа. В дунитах меньше кремнезема, закиси железа, окиси магния и больше окиси железа. В пироксенитах меньше кремнезема, окиси титана и магния и больше глинозема, окислов железа и кальция. Габбро характеризуется несколько повышенным содержанием окиси титана, железа и кальция. Кварцевые диориты приближаются к кварцевому габбро.

Возраст пород гипербазитовой формации в основном определяется как досенонский. Трактуются они и как интрузии и как протрузии. Формация сечет позднемеловые известняки и кремнисто-диабазовые отложения.

Г а б б р о - п л а г и о г р а н и т н а я ф о р м а ц и я обнажена в пределах мегантиклинория Большого Кавказа. Считают, что слагающие ее породы формировались в раннегеосинклинальные стадии байкальского и герцинского тектоно-магматических циклов. В бассейне р.Хасаут они слагают ряд небольших штокообразных, пластовых и секущих тел плагиогранитов и диа-

базов, сильно преобразованных метаморфическими процессами. Кислые члены формации по составу близки к трондjemитам, характеризуются слабой пересыщенностью кремнекислотой и высоким содержанием окиси натрия.

Установлены петрохимическое родство формации с вмещающим докембрийским эффузивным комплексом и верхний возрастной предел по трансгрессивному налеганию на них кембрийских конгломератов. Условно к габбро-плаггиогранитовой формации относят огнейсованные, как и вмещающие их протерозойские кристаллические сланцы, линзовидные, пластообразные и куполообразные тела, развитые в зонах Передового и Главного хребтов. Формация объединяет сложную последовательную серию пород, представленную габбро, диоритами, плаггиогранитами, трондjemитами.

Плаггиограниты прорывают основные породы формации и содержат ксенолиты последних. Они же сопровождаются жильной серией - аплитами, пегматитами и пегматоидными гранитами.

К габбро-плаггиогранитной формации условно отнесены линзовидные тела в верховьях рр. Уруп, Ацгара и Чилик. Кали-аргоновый возраст флогопита, отобранного из зоны контакта с гипербазитами бассейна р. Большая Лаба, составляет 450-500 млн. лет, а в верховьях р. Кяфар возраст флогопита из контакта с серпентинитами - 550-265 млн. лет. Последнюю цифру считают заниженной.

Особенностью химизма пород данной формации является принадлежность их к известково-щелочной ассоциации с доминирующим значением окиси натрия в наиболее кислых ее членах.

В зоне Главного хребта, в бассейне р. Белая к формации ус-

ловно отнесены интрузивы крупнозернистых биотитовых гранитов, плагиогранитов, гранодиоритов и реже габбро, возраст которых спорный. Они прорывают протерозойские кристаллические сланцы и перекрываются нижнеюрскими отложениями. Радиологические данные колеблются в пределах 240-360 млн. лет. Формацию относят к геосинклинальному этапу герцинского тектонического цикла. В изверженных породах обычно встречаются ксенолиты протерозойских серпентинитов, габбро, диоритов, амфиболитов и гнейсов.

Крупнозернистые граниты глубоких частей массивов характеризуются высокими содержаниями кремнезема и окиси калия. Плагиограниты же и гранодиориты, слагающие периферические части массивов, содержат эти окислы в значительно меньших количествах. В то же время в них резко увеличиваются содержания двуокиси титана, суммарного железа, окиси кальция и магния. Для всех пород формации характерна пересыщенность глиноземом.

Г а б б р о - д и о р и т - д и а б а з о в а я ф о р м а ц и я развита в пределах мегантиклинория Большого Кавказа, в зонах Передового и Главного хребтов и на Южном склоне небольшие выходы ее известны в южнее расположенных древних кристаллических массивах. Формирование пород формации происходило в раннегеосинклинальную стадию герцинского и раннеальпийского тектонических циклов.

В зоне Передового хребта к формации относят небольшие тела, прорывающие верхнедевонские и нижнекаменноугольные отложения и трансгрессивно перекрывающиеся образованиями среднего карбона. Становление формации происходило в несколько этапов. С первым связаны габбровые массивы, имеющие с вмещающими отло-

жениями согласные или пологосекущие контакты. В ряде случаев отчетливо проявившаяся дифференциация привела к возникновению в лежачем боку меланократовых разностей габбро, а в висячем — лейкократовых. В меланократовых разновидностях встречаются небольшие шпигры оливиновых габбро и более редкие тела пироксенитов. Краевые части обычно сложены мелкозернистыми габбро или диабазами. Габброиды интенсивно изменены аутометасоматическими процессами. Позже формировались самостоятельные массивы диоритов и реже жильные тела плагиогранитов. Химической особенностью пород формации является заметное преобладание натрия над калием.

Породы раннеальпийского цикла, принадлежащие данной формации представлены дайками и силлами долеритов, долерит-диабазов, диабазов, диабаз-порфиритов, габбро-диабазов, реже кварцевых диабазов, кварцевых порфиритов и диорит-порфиров. Все они образуют единый пояс, разветвляющийся и расширяющийся с юго-востока на северо-запад, приуроченный к зонам поперечных глубинных разломов. Силлы пространственно разобщены от дайковых образований и располагаются южнее последних. Периферические части крупных силлов представлены мелкозернистыми диабазами и диабазовыми порфиритами, центральные — средне- и крупнозернистыми габбро-диабазами.

Дайки имеют общекавказское или субширотное простирание. Мощность их колеблется от нескольких метров до 40-55 м, протяженность в редких случаях достигает 5 км. Среди них различают пироксен-альбитовые, уралит-лабрадоровые и оливинсодержащие разности.

Возраст формации дискуссионный. Данные радиологических определений устанавливают 165–175 млн. лет. Среди пород формации достоверно установлены плинсбахские, позднеарские, позднеааленские и более молодые образования.

Плагиогранитная формация, к которой условно могут быть отнесены некоторые байкальские и герцинские позднегеосинклинальные интенсивно метаморфизованные образования, обнажена в пределах антиклинория Большого Кавказа. Наиболее детально изученные представители данной формации, связанные с позднегеосинклинальной стадией раннеальпийского цикла, обнажены в пределах Сомхито-Карабахской зоны Малого Кавказа. Они местами прорывают байосскую вулканогенную толщу и перекрываются отложениями бата. Массивы плагиогранитов пространственно приурочены к толще верхнебайосских кварцевых плагиопорфиров, проявляя с ними петрографическое и петрохимическое тождество.

Морфология интрузивных массивов сложная. Они несколько вытянуты в субмеридиональном направлении, вкrest простирания вмещающей толщи и являются дискордантными по отношению к складчатым структурам, контролируясь глубинными разломами поперечной ориентации. Формация характеризуется сравнительно однообразным петрографическим составом. Это в основном плагиограниты, местами переходящие в адамеллиты и гранодиориты. Сравнительно редко встречаются плагиогранит-порфиры, порфировидные плагиограниты и аляскитовые граниты. Щильный комплекс пород представлен аплитами и плагиоаплит-порфирами.

В петрохимическом отношении породы первой фазы (плагиограниты) высокоглиноземистые, а остальные относятся к нормальному

ряду. Последние, в основном, гранодиориты и гибридные породы, образовавшиеся при ассимиляции порфиритов.

В целом формация характеризуется известково-щелочным составом с преобладанием натрия над калием и присутствием избыточного глинозема. Абсолютный возраст пород формации колеблется в пределах  $154 \pm 5$ ,  $159 \pm 1$  млн. лет.

Г а б р о - д и о р и т - г р а н и т н а я ф о р - м а ц и я представляет собой сложную серию пород позднегеосинклинальной стадии раннеальпийского цикла, обнаженную в пределах мегантиклинория Большого и Малого Кавказа. Слагающие формацию интрузивы контролируются глубинными разломами как транскавказской, так и поперечной ориентации. На севере небольшие штокообразные тела обнажены на границе зоны Главного хребта и Южного склона; выходы таковых известны и в северо-западной части мегантиклинория. Выещающими являются протерозойские кристаллические сланцы и песчано-глинистые отложения лейаса.

Формация характеризуется многофазностью: ранними являются крупнозернистые габбро, а более поздними - диориты, кварцевые диориты, гранодиориты и граниты. Среди них встречается калишпатовые кварцевые габбро и арфедсонитовые разности. В строении формации принимают участие жильные лампрофиры и лейкократовые граниты.

Нижний возрастной предел пород формации определяется прорыванием габброидами отложений нижнего аалена. Для определения же верхнего предела геологических данных нет. Некоторые исследователи сопоставляют их с образованиями батского воз-

раста. Кали-аргоновые определения для основных членов комплекса дают цифры 130-170 млн. лет, а для гранитоидов - 73-94 млн. лет. Возраст интрузивов, приуроченных к полосе Главного надвига на основании геологических и радиологических данных определяется как среднеюрский.

На Малом Кавказе габбро-диорит-гранитная формация в основном приурочена к Сомхито-Карабахской и Кафанской зонам. Вмещающими являются эффузивные толщи ирв. Формация складывается штокообразными телами, которые образуют в основном полосу северо-западного простирания. В ней отдельные выходы вытянуты в субширотном направлении, остальные же характеризуются поперечной ориентацией.

Возрастные границы пород формации поздняя яра-ранний мел; интрузивы обычно двух- и трехфазные. С первой фазой связано внедрение габброидов, габбро-норитов и кварцевых габбро-диоритов, со второй - плагиогранодиоритов, плагиогранитов, адамеллитов и банатитов; с третьей - гранит-аплитов, плагиогранит-аплитов, порфиroidных аплитов, пегматитов и лампрофиров.

Формация относится к известково-щелочной серии, характеризуясь отчетливо выраженным натриевым составом, повышенным содержанием кальция, магния, железа и пересыщенностью глиноземом. Лейкократовые разности также имеют натриевый характер, габброиды же отличаются несколько повышенной щелочностью. Многочисленные определения радиологического возраста варьируют в пределах 129-147 млн. лет.

Г а б б р о - с и е н и т о в а я ф о р м а ц и я , к которой отнесены небольшие массивы, обнажена в зоне Передового хребта мегантиклинория Большого Кавказа, близ сочленения ее с зоной Главного хребта. В пределах мегантиклинория Малого Кавказа интрузивы габбро-сиенитовой формации обнажены в основном в западной и северо-западной частях Аджаро Триалетской зоны. На Большом Кавказе формирование формации происходило в раннегеосинклинальную стадию герцинского тектоно-магматического цикла. Породы формации секут палеозойские серпентиниты и трансгрессивно перекрываются отложениями среднего карбона. Наиболее крупные тела имеют в плане серпообразную форму, встречаются массивы, по своему строению близкие к стратиформным. Петрографический состав формации прост: в ней преимущественно развиты сиениты, габбро, сиенит-диориты. Последние секутся жильными телами лейкократовых гранитов.

На Малом Кавказе формация приурочена к субщелочной и щелочной ассоциации среднеэоценовых вулканогенно-осадочных пород. Слагающие ее породы представлены мелкими телами и жилами габбро-сиенитов и щелочных габбро, анальцимовыми трахитами, анальцимовыми сиенитами и пегматитовыми жилами. Радиологический возраст биотита из наиболее крупного интрузива составляет 29 млн. лет. Цифра считается несколько заниженной, поскольку породы комагматичны среднеэоценовому вулканизму, генетически связаны с ним, проявляя полное петрохимическое родство с вулканидами.

Г а б б р о - м о н ц о н и т - с и е н и т о в а я ф о р м а ц и я развита на Малом Кавказе, где она относит-

ся к позднеальпийскому циклу и приурочена к щелочной и субщелочной вулканогенно-осадочной толще Аджаро-Триалетской зоны. Породы формации образуют многочисленные небольшие штокообразные и дайковые тела монцо-диоритов, сиенит-диоритов, сиенитов, габбро-монцонит-диоритов и габбро. Интрузивы слагаются пироксен-роговообманковыми кварцевыми габбро, габбро-эссекситами, габбро-монцонитами, габбро-сиенитами, сиенит-диоритами, грано-сиенитами, сиенитами, щелочными сиенитами, диорит-порфиридами, диорит-сиенитами и реже пегматитами. Для них характерна значительная роль основных членов и полное отсутствие кислых.

Интрузивы габбро-монцонит-сиенитовой формации генетически связывают со среднеэоценовым вулканизмом. Они рассматриваются как корневые части палеогеновых вулканов, ввиду сходства минерального состава, а также петрохимического и геохимического родства с соответствующим вулканическим комплексом. Возраст пород формации среднеэоценовый, что обосновывается находками галек сиенитовых пород в базальных конгломератах верхнего эоцена и подтверждается данными определения калиаргонового возраста (44 млн. лет).

Д и п а р и т о - д а ц и т о в а я ф о р м а ц и я пространственно и генетически тесно связана с базальт-андезит-дипаритовой, представляя собой ее гипабиссальную субвулканическую фацию, а также периферические корневые части, питающие синхронный вулканизм. Она в основном представлена в виде кварцевых порфиров, гранодиорит-порфиров и гранит-порфиров, слагающих штоки, дайки, лакколиты и силлы. В основном картографически выражены они в северо-западной части мегантиклинория Малого

Кавказа в пределах Сомхито-Карабахской зоны. На Малом Кавказе возраст формации ранне-среднерский и поздне меловой.

Для формации характерен известково-щелочной состав; заметное преобладание натрия над калием, повышенная железистость и высокое содержание глинозема.

Г а б р о - т е ш е н и т о в а я ф о р м а ц и я известна в северо-западной части мегантиклинория Большого Кавказа и в крайней юго-восточной части Малого Кавказа (Талышская зона). Формирование пород происходило в позднеальпийскую стадию в тесной связи с синхронным эффузивным вулканизмом. На Большом Кавказе формация сечет тоар-ааленские и баррем-нижне-сеноманские отложения, образуя силлы, дайки и мелкие штокообразные тела в ущельях рр. Сочи, Пшеха и Туапсе. Их выходы контролируются разломами, в основном ограничивающими флишевую область с севера и с юга. По минеральному составу формация относится к группе гипабиссальных и жильных основных и щелочных меланократовых пород типа ~~бесиличных~~ тешенитов, крианитов и эссекситов.

Взаимоотношения пород формации с фаунистически датированными отложениями точно устанавливает время их внедрения от нижнего сеномана и до верхнего турона. Измерения радиологического возраста - 107 млн. лет, что отвечает низам позднего мела и хорошо согласуется с геологическими данными. В Талыше породы формации обнажаются в виде мелких гряд, вытянутых в транскавказском направлении и представлены штоками и дайками габбро-, габбро-тешенитов, габбро-пироксенитов, эссекситов, агитовых вогезитов, агирит-лейцитовых трахисенитов и биотит-

-баркевикитовых трахисиенит-базальтов. Все они проявляют полное петрохимическое родство с вмещающим палеогеновым комплексом и являются комагматичными образованиями.

### Орогенные магматические формации

В истории геологического развития Кавказа наиболее достоверно установленные орогенные магматические формации формировались в герцинском и альпийском тектоно-магматическом циклах. Среди них известны как эффузивные, так и интрузивные образования, тесно связанные со сводово-глыбовым воздыманием региона. К орогенной группе на Кавказе относят формацию субвулканических гранитов перми, гранитную батолитовую формацию среднего-верхнепалеозоя (?), гранодиорит-гранитную формацию средней вры, габбро-монзонит-гранитную формацию эоцен-олигоценового возраста (?) и наземно-вулканогенные андезит-дацит-липаритовую и андезито-базальтовую формации верхнего миоцена-голоцена.

Г р а н и т н а я   б а т о л и т о в а я   ф о р м а -  
ц и я широко распространена в пределах мегантиклинория Большого и Малого Кавказа, слагая ядра древних антиклинальных структур. По геофизическим данным формация занимает значительные площади, располагаясь под чехлом мезо-кайнозойских отложений. Вмещающими являются протерозойские кристаллические сланцы, прорванные, в основном, крупными батолитами и лакколитами. Формирование их происходило в раннеорогенную стадию герцинского тектонического цикла в две фазы с образованием гранодиоритов и гранитов, а позже - жильных аляскитов. По минеральному составу среди пород, слагающих формацию различают биотитовые

граниты и гранодиориты, двуслюдяные и мусковитовые граниты, аляскиты, гранит-порфиры, аплиты и пегматиты. Граниты формации делят на микроклиновне и микроклинизированные.

Верхний возрастной предел их определяется по наличию гальки гранитов в нижнепермских конгломератах. В верховьях р. Большая Лаба породы формации прорывают среднепалеозойские метаморфизованные толщи. Таким образом, возраст формации определяется как средне-позднепалеозойский. Данные определения кали-аргонового возраста для гранитов Большого Кавказа составляют 240-290 млн. лет, а для пегматитов Малого Кавказа - 370 млн. лет.

Петрохимической особенностью пород формации является их пересыщенность глиноземом и увеличение количества калия и кремнекислоты в апикальных частях массива. В гранодиоритах содержание указанных окислов значительно уменьшается и соответственно увеличивается количество двуоксида титана, суммарного железа, окислов магния и кальция.

Ф о р м а ц и я с у б в у л к а н и ч е с к и х  
г р а н и т о в, к которой относят небольшие интрузивы, обнаженные в пределах зоны Передового хребта Большого Кавказа, пространственно тесно ассоциируется с вулканогенными образованиями нижней перми. Они секут их, образуя штокообразные тела небольших размеров и трансгрессивно перекрыты нижнепермскими осадками. Массивы слагаются плагиогранит-порфирами, диорит-порфиритами и мелкозернистыми гранит-порфирами. К формации относят также кислые жильные интрузивы Бечасынской зоны в ущелье рр. Даут и Кубань.

Гранодиорит - гранитная форма-  
ция приурочена к зоне Южного склона мегантиклинория Большо-  
го Кавказа - к послейинверсионным поднятиям вулканогенной и  
сланцевой эвгеосинклиналей. Небольшие выходы формации извест-  
ны в пределах Дзирульского кристаллического массива. В соста-  
ве формации принимают участие кварцевые диориты, гранодиори-  
ты, граниты, монцониты, кварцевые монцониты, сиенит-диориты,  
кварцевые сиенит-диориты и сиениты. Им подчинены габбро, габ-  
бро-диориты и диориты. Монцонит-сиенитовый ряд слабо выражен.  
Для формации характерно обилие пород жильной фации, среди ко-  
торых известны плагиогранит-порфиры, гранодиорит-порфиры,  
гранит-порфиры, гранит-аплиты и пегматиты. Вещающими порода-  
ми являются палеозойские, лейасские и байосские образования;  
трансгрессивно их перекрывают отложения нижнего мела. Возраст  
пород формации по геологическим данным и радиологическим оп-  
ределениям устанавливается как среднеюрский.

Становление интрузии происходило в несколько фаз с после-  
довательным внедрением пород от основных к кислым, при этом их  
состав не всегда отвечает эвтектике. Считают, что гранитная  
магма палингенная, но в результате глубинной ассимиляции пре-  
образовалась в гомогенный расплав, обогащенный железо-магне-  
зиальными компонентами, дав начало роговообманного-биотитовым  
и биотитовым гранитам.

Г а б б р о - м о н ц о н и т - г р а н и т н а я  
ф о р м а ц и я охватывает позднегеосинклинальные-раннеоро-  
генные интрузивные массивы позднеальпийского цикла в централь-  
ной и южной частях Малого Кавказа - в Присеванской, Мисхано-

-Зангезурской, Кафанской и Еревано-Ордубадской зонах. Интрузивы в центральной части в виде штоков и даек размещены в вулканогенной толще среднего эоцена. Состав пород и взаимоотношение их с вмещающими образованиями и тектоническими элементами указывает на следующую последовательность внедрения пород: габброиды, гранитоиды, порфириовидные граниты, щелочные породы. Формация подразделена на гранит-граносиенитовую, сиенитовую и габбровую субформации, которые состоят из шаровых габбро, габбропироксенитов, анортозитов, габбро-диоритов, диоритов, кварцевых диоритов, сиенит-диоритов, монцо-диоритов, тоналитов, монцонитов, гранодиоритов, гранитов, щелочных пород и ряда промежуточных типов. Среди них наибольшим распространением пользуются кварцевые диориты, гранодиориты и кварцевые монцониты. Во всех интрузивах породы связаны между собой постепенными переходами. Из них граниты и гранодиориты относятся к главной интрузивной фазе, а остальные - к фации эндоконтактов. Щелочные породы представлены щелочными сиенитами, сиенитами, фельдшпатолитами, сиенит-диоритами, габбро-сиенитами, нефелиновыми сиенитами и псевдолейцитовыми сиенитами.

Породы жильной фазы характеризуются значительным разнообразием петрографического состава и представлены аплитами, пегматитами, гранодиорит-порфирами, диорит-порфиритами, микродиоритами, габбро-порфиритами, щелочными и нефелиновыми сиенит-порфирами, бостонитами и пегматитами. Петрохимически породы формации относятся к нормальному ряду, имеют натри-калиевый состав, за исключением некоторых щелочных разностей. Они характеризуются повышенным содержанием окислов железа, магния,

кальция, калия, пониженным - кремнезема.

На юге наиболее ярким представителем формации является Мегри-Ордубадский плутон, занимающий площадь около 800 км<sup>2</sup>. Интрузив полифазный. Олигоцен-раннемиоценовый возраст устанавливается по прорыванию образований палеогена, при одновременном залегании на размытой поверхности интрузивных пород отложений мио-плиоцена. Вместе с тем данные радиологического определения возраста формации колеблются в пределах 37-41 млн. лет (средний эоцен-олигоцен).

Среди интрузивных пород установлены почти все разновидности щелочноземельного ряда от основных до кислых и щелочных; при этом распределение фаций различной кислотности в пространстве и во времени весьма сложное. Некоторые исследователи выделяют пять фаз внедрения: габброидную, монцонитовую, лейкократовых гранитоидов, порфиroidных гранитоидов и гранодиорит-гранит-порфиroidную. Более обоснованным, по нашему мнению, является представление о делении истории формирования гранитоидов на две главные фазы, первая из которых соответствует становлению пород монцонитового состава, а вторая - гранодиорит-порфиroidного.

А н д е з и т - д а ц и т - л и п а р и т о в а я  
Ф о р м а ц и я наиболее ранняя в позднеорогенной стадии альпийского цикла. Породы эти обнажены главным образом на обширных лавовых плато Малого Кавказа. Возрастной объем формации спорный, но большинство исследователей считает его верхнемиоцен-нижнеплиоценовым. Существует мнение и о позднем сармат-среднеплиоценовом возрасте формации.

Вулканические продукты формации представлены мощными толщами различных лав и пирокластолитов, состав которых эволюционировал от средних к кислым. Слагающие формаций породы представлены андезитами, андезит-дацитами, дацитами, липаритами и липарито-дацитами. При этом ультракислые породы играют резко подчиненную роль.

Широкие вариации изменения состава магмы обусловили большое разнообразие продуктов вулканизма и форм вулканических проявлений. Для формации характерны стромболианский и пелейский типы извержений. Вулканические аппараты представлены одноактными и многоактными шлаковыми конусами, стратовулканами, куполовидными экструзиями и излияниями трещинного типа. Центры извержений большей частью глубоко эродированы.

В систематике естественных ассоциаций горных пород по химическим признакам формация располагается между крайними известково-щелочными и щелочными ассоциациями, характеризуясь резко выраженным натровым обликом для основных членов формации и увеличением окиси калия - в кислых, при общем возрастании суммы щелочей.

Обычным является несоответствие между модалным и нормативным составом. Видоизменения первичной магмы обусловлены процессами ассимиляции и дифференциации в промежуточных магматических камерах.

Андезит-базальтовая формация распространена более чем на одной трети территории Малого Кавказа. Формирование ее имело место в период от позднего плицена до голоцена включительно в континентальных условиях при пре-

валировании андезито-базальтов и андезитов и резко подчиненном значении базальтов. В наиболее типичном виде формация представлена в центральной и юго-восточной частях Малого Кавказа, где ее слагают обширные плато: Ахалкалакское, Цалкинское, Лорийское и др.

Последние образованы трещинными излияниями многочисленных маломощных лавовых потоков, дающих толщу суммарной мощностью до 300 м.

Породы, слагающие формацию представлены оливин-пироксеновыми и роговообманковыми андезитами и андезито-базальтами, оливиновыми базальтами и долеритами с ксеногенными включениями кварца. Они нередко ассоциированы с озерными глинисто-диатомитовыми образованиями.

Петрохимически формация относится к крайне известково-щелочной и щелочной ассоциациям, в которых представлены только умеренноглиноземные разновидности пород. При этом в ранних продуктах формации отмечается низкая глиноземистость, а для формации в целом устанавливается несколько заниженное значение магнезиальности и повышение роли калия.

#### Платформенные и субплатформенные магматические формации

На Кавказе, в устойчивых областях завершенной герцинской складчатости, в пределах Предкавказской платформы и Закавказского срединного массива магматические формации наиболее полно проявились в альпийском тектоническом цикле. Они главным образом представлены небольшими по размерам субвулканическими, гипабиссальными телами, экструзивами и реже лаво-пиро-

кластическими фациями, комагматичными вулканогенным образованиям мобильных обрамлений. Породы, слагающие формацию морфологически выражены малыми интрузиями, жилами, дайками, пластовыми телами, экструзивными куполами и реже штоками. К указанной группе субплатформенных и платформенных формаций относят: базальт-андезитовую, базальт-андезит-дацитовую, базальт-трахитовую и габбро-гешенитовую. Большинство из них проявляют конвергентность с одноименными геосинклинальными формациями, а эффузивные отличаются от них лишь фаціальными условиями становления.

Базальт-андезитовая формация обнажена в западной части Закавказского срединного массива, в периферических частях Грузинской глыбы. Возраст формации байосский. Формирование ее происходило синхронно со спилит-диабазовой формацией в раннегеосинклинальную стадию раннеальпийского цикла. Породы, слагающие формацию, представлены авгитовыми, роговообманковыми и плагиоклазовыми андезитами, андезито-базальтами, базальтами и реже диабазами. В разрезах пирокластический материал доминирует над лавовым; обычны пласты чередующихся с ними туффилов, аркозовых и граувакковых песчаников. Суммарная мощность отложений 1000-1500 м.

Петрохимической особенностью формации является доминирующее значение пород натровой серии, с увеличением щелочности в нижних частях разрезов.

Базальт-андезит-дацитовая формация включает близповерхностные и гипабиссальные тела в Кубано-Малкинском междуречье, в крайней южной части Предкавказской эпигерцинской платформы. Они приурочены к вул-

каногенным толщам андезитового и андезито-дацитового состава верхнего плинсбаха, где распространены многоэтажные силлы, лакколиты и лакколитоподобные тела, реже некки, дайки и штоки. Породы, слагающие массивы, по составу варьируют от долеритов до дацитов. Первые образуют силловые интрузивы, широко развитые в бассейне р.Кубани, а наиболее распространенные андезиты и дациты - лакколитообразные массивы в районе г.Карачаевска. Роговообманковые и биотитовые дациты встречаются в виде небольших по размерам тел в верховьях рр.Марья, Подкумок и Эшкакон.

Геологическими наблюдениями раннеюрский возраст рассматриваемых образований определяется достаточно отчетливо. В бассейне р.Кубани они прорывают отложения плинсбаха и трансгрессивно перекрываются средним-верхним тоаром. Кали-аргоновый возраст кислых членов Маринского комплекса определен в  $192 \pm 8$  млн.лет, а основных -  $186 \pm 15$  млн.лет.

По химическому составу породы формации относятся к натровой серии известково-щелочного ряда и по сравнению с типичными трапвыми базальтами характеризуются низкой железистостью и высоким значением суммы щелочей.

Базальт-трахитовая формация в виде небольших гипабиссальных интрузий обнажается на южной периферии Лабино-Малкинской зоны, где она прорывает субплатформенные образования ранне-среднеюрского возраста в бассейнах рр.Даут, Чегем и Черек. Выходы интрузивов контролируются поперечными поднятиями и разрывами, отделяющими субплатформенную область от геосинклинальной. Породы представлены андезитовыми порфиритами, трахиандезитами, трахитами, эссекситами. Гео-

логические наблюдения не позволяют достоверно судить об их верхнем возрастном пределе. Тесная пространственная связь образований формации с байосскими вулканитами и их петрографическое сходство позволяют условно считать формацию байосской, хотя данные определения радиологического возраста, варьирующие от  $158 \pm 8$  млн. лет до  $109 \pm 12$  млн. лет.

В пределах Закавказского срединного массива формация обнажена к северо-западу от Дзирульского поднятия. Возрастной объём ее пра-поздний мел. Породы, слагающие базальт-трахитовую формацию представлены туфами и лавами пикрит-базальтов, анальцим-оливиновых трахибазальтов, трахиандезитов и фонолитов. Переслаивающиеся туфы, туффиты и покровы по простиранию сменяются известняками. Мощность формации колеблется от 300 до 800 м.

Габбро-тешенитовая формация развита в пределах западной части Закавказского срединного массива, на Грузинской глыбе. Породы, отнесенные к формации секут в виде штоков, даек и пластообразных тел образования от бата до турона включительно и представлены тешенитами, мончикитами, эссекситами и мончикит-камptonитами. Радиологический возраст тешенитов, определенный кали-аргоновым методом 95, 84 и 41 млн. лет, мощность тел достигает 100 м. Среди них встречаются дайки, секущие отложения неогена.

#### Магматические формации этапа активизации

Процесс активизации проявился в пределах Большого Кавказа в позднеальпийском цикле и выразился формированием на-

земно-вулканогенной андезит-дацит-липаритовой и плутонической гранит-гранодиоритовой формаций.

Андезит-дацит-липаритовая формация наибольшим распространением пользуется в центральной части Большого Кавказа, в виде наземных эффузивов андезито-дацитового и липарито-дацитового состава. Вулканические центры приурочены к местам пересечения крупных продольных разломов с субмеридиональными. В неогене устанавливается господство липаритовых и трахилипаритовых лав и интрузивов повышенной щелочности. В антропогене они сменяются умеренно кислыми продуктами извержений - преимущественно дацитами и андезито-дацитами, а также специфическими пирокластическими образованиями кислого состава - игнимбритами.

Центры вулканизма расположены главным образом в пределах Нижнечегемского и Верхнечегемского районов и тяготеют к продолжению Кабардинской флексуры. Крайние юго-восточные излияния андезито-дацитовых лав отмечаются в бассейне р.Черк-Балкарский и в зоне Южного склона. Близкими по составу и эффузивам липарито-дацитовой формации являются дайки, развитые вдоль Шаукольского разлома в долине р.Чегем и полосы даек Балкарии и Осетии.

Особое положение занимает Грозненский вулканический район, приуроченный к восточной части Сунженской антиклинали. В позднем плиocene здесь накапливались небольшие по мощности слои грубого пирокластического материала и маломощные лавовые потоки андезито-дацитового состава. Приурочены они к пересечению субширотного разлома, являющегося продолжением Пше-

киш-Тырныаузского тектонического шва, и поперечного нарушения, ограничивающего с запада блок с пермо-триасовым основанием.

Кали-аргоновый возраст формации укладывается в интервал  $5,5 \pm 0,5$  млн.лет.

Г р а н и т - г р а н о д и о р и т о в а я ф о р м а - ц и я , к которой отнесены интрузивы Большого Кавказа - Теплинский, Тырныаузский, Кавминводский, Цанский, Каробский и Цунругульский, контролируется сочленением Эльбрус-Ставропольского поднятия с крупными разрывами, отделяющими зону Главного хребта от Лабино-Малкинской зоны и зоны Южного склона. Формация объединяет многочисленные дайки, силлы и мелкие штокообразные тела, слагающиеся диоритами, гранодиоритами и гранитами, дацитами, кварцевыми диорит-порфирами, плагиогранит-порфирами, гранодиорит-порфирами, гранит-порфирами. В зоне контакта с палеозойскими метаморфическими отложениями и осадочными образованиями нижней-средней юры породы формации становятся криптокристаллическими, даже стекловатыми, переходя в дациты и андезиты. Верхний возрастной предел интрузий Теплинского комплекса геологическими наблюдениями не установлен. Определение радиологического возраста по биотиту дает цифры от  $1,6 \pm 0,5$  млн.лет до  $4,4 \pm 0,2$  млн.лет.

Тырныаузский комплекс, представленный многофазным интрузивом, прорывает палеозойские карбонатно-терригенные и юрские песчано-глинистые отложения, а также близповерхностную интрузию в верховьях р.Чегем, рвущую ивниобритовую толщу доминдельского времени. Наиболее ранними членами комплекса являются дайки и штоки лейкократовых гранитоидов, а более поздними -

порфировидные анортоклазовые граниты.

Верхний возрастной предел пород комплекса геологически-ми наблюдениями не установлен. Определение же радиологического возраста по биотиту и анортоклазу дает цифру  $1,9 \pm 0,3$  млн. лет.

Интрузивы Кавминводского комплекса прорывают осадочные отложения мела, палеогена и нижнего миоцена. Комплекс является многофазным, объединяющим различные по химическому составу и морфологии породы. Это - гранит-порфиры, граносиенит-порфиры и кварцевые сиенит-порфиры. Характерной особенностью их является повышенное содержание щелочей, хотя часть образований формации относится к известково-щелочной ассоциации, переходной к щелочной.

Верхний возрастной предел интрузивов комплекса определен на основании находок галек в основании акчагыльских отложений. Определения кали-аргонового возраста дают цифру  $8,8 \pm 0,6$  млн. лет. Изверженные породы зоны Южного склона, контролирующиеся зоной Главного надвига и имеют радиологический возраст  $1,5$  млн. лет.

#### МЕТАМОРФИЧЕСКИЕ ФАЦИИ

В складчатой системе Кавказа регионально-метаморфизованные породы слагают выступы фундамента, обнаженные на Большом Кавказе, в Северо-Кавказском краевом массиве, на Южном склоне (в Сванетии), в Закавказском срединном массиве и на Малом Кавказе. Одни из них представлены байкалидами, участками перекрытыми палеозойскими отложениями, другие - герцинидами,

третьи - средне-верхнепалеозойскими миегосинклинальными отложениями, накапливавшимися в геосинклинальных трогах, унаследованно развившимися и в киммерийском цикле. По составу пород они в основном отвечают амфиболитовой и зеленосланцевой фациям.

Фашия зеленых сланцев наиболее распространена среди метаморфических образований Кавказа. Она равняется по протерозойским породам, установленным в северо-восточной части Северо-Кавказского краевого массива в ущельях рек Малки, Кубани и Уруштена и на Главном хребте Большого Кавказа. Кали-аргоновый возраст одной из серий определяется в 500-700 млн. лет.

В основании видимого разреза протерозойских толщ Северо-Кавказского краевого массива обнажаются кварц-биотитовые, кварц-гранатовые, амфибол-кварц-биотитовые, гранат-биотитовые и кварц-гранат-графитовые сланцы, сменяющиеся мраморизованными известняками, кварц-альбит-хлорит-эпидотовыми, кварц-альбит-хлорит-актинолит-эпидотовыми и кварц-мусковит-альбитовыми сланцами. В верхах разреза преобладают альбит-хлорит-эпидотовые и серицит-хлоритовые сланцы. Аналогичный разрез выявлен на западе Главного Кавказского хребта, где протерозойские породы фации зеленых сланцев слагают узкую субширотную синклиналь. В западной, опущенной части Главного хребта, кристаллические сланцы образуют две субширотные антиклинальные структуры, разделенные синклиналью, сложенной зелеными сланцами. На крыльях пологой северной антиклинали обнажены двуслюдяные и двуслюдяно-гранатовые сланцы, включающие согласные маломощные тела

плагиигранитов и мигматитов.

В структурах, периферических по отношению к горст-антиклинорию Главного хребта, региональный метаморфизм проявился также на уровне фации зеленых сланцев, которые обнажаются в Лабинском районе зоны Передового хребта, а также в пределах Тебердинского и Чугушского горстов, в Приэльбрусье, на южном склоне Большого Кавказа и в ряде других мест. Участками зеленокаменный метаморфизм наложен на более высокотемпературный, образуя типичные диафториты, характерные для шовных глубинных структур.

Закавказский срединный массив, за исключением его приподнятой части - Дзирульского массива, где обнажаются породы фундамента - полностью перекрыт чехлом палеозойско-мезозойских отложений. Метаморфизованные породы фундамента на Дзирульском массиве представлены протерозойскими (?) слюдяными, актинолитовыми и роговообманковыми сланцами, филлитами, кварцитами и мраморами. С ними тесно ассоциируют разнообразные гнейсовидные гранитоиды. Возраст метаморфических пород определяется условно по отношению к фаунистически охарактеризованным более молодым кембрийским сланцам, филлитам и мраморам. Все породы фундамента интенсивно дислоцированы. Региональный метаморфизм в основном проходил на уровне фации зеленых сланцев.

В пределах Малого Кавказа метаморфизованные породы протерозойско-палеозойского фундамента в виде отдельных приподнятых блоков выступают лишь в пределах Сомхито-Карабахской и Мисхано-Зангезурской зон. Выступы фундамента (Храмский, Локский, Арзаканский, Асричайский, Мисханский и другие) прерыв-

вистой полосой протягиваются вдоль северо-восточной дуги Малого Кавказа. Породами, слагающими массивы являются преимущественно слюдяные, хлоритовые и актинолитовые сланцы и филлиты. Основная часть из них, по-видимому, может быть отнесена к фации зеленых сланцев.

В пределах южной части Малого Кавказа блоки фундамента метаморфизованы также на уровне фации зеленых сланцев.

Фа́ция а м ф и б о л и т о в ы х с л а н ц е в широко проявлена в зоне Главного хребта в виде биотит-силлиманитовых, эпидот-амфиболитовых и мусковит-ставролитовых сланцев. В наиболее приподнятой восточной части зоны Главного хребта кристаллические сланцы сохранены в виде реликтов вблизи и внутри массивов среднепалеозойских плагиогранитов и верхнепалеозойских микроклиновых гранитов. На Северном склоне в удалении от гранитов развиты хлорит-мусковитовые, двуслюдяные, гранатовые, двуслюдяные гранат-андалузитовые сланцы и гранатовые амфиболиты. Вблизи интрузива сланцы повсеместно мигматитизированы и представлены гранат-биотит-андалузитовыми и биотит-силлиманитовыми разностями.

Тесная генетическая связь метаморфитов с гранитоидами и мигматитами свидетельствует о явлениях, которые могут быть отнесены к категории "плутонометаморфизма" или "контактово-регионального метаморфизма". В древних выступах фундамента на Большом Кавказе обнажены узкие, протяженные зоны вдоль шовных структур, где устанавливаются ассоциации, отвечающие фациям среднего давления - эпидот-амфиболитовой и дистеновых сланцев.

Ореолы мигматитов сопровождают среднепалеозойские плагииграниты. Они в основном обнажены в зоне Главного хребта, где устанавливаются сопряженные процессы метаморфизма и магмообразования. Здесь плагииграниты согласны с вмещающими породами. По данным определения радиологического возраста превращение протерозойских зеленых сланцев в кристаллические сланцы и ультраметаморфиты было синхронным с окончательным становлением пликативных структур и внедрением интрузий в герцинском эвгеосинклинальном трого и по времени соответствует позднему девону—раннему карбону.

В протерозойских породах часто выявляются два типа метаморфизма, соответствующие региональному метаморфизму геосинклинальной стадии и постинверсионному регионально-плутоническому метаморфизму. В зеленокаменных толщах протерозоя можно выделить разнотемпературные субфации от альмандиновой зоны до хлоритовой включительно. В результате герцинской тектоно-магматической активизации в корневых участках крупных массивов были сформированы зоны со сменой фаций на коротком расстоянии, а также фронт мигматитизации и гранитизации. В среднепалеозойском вулканогенно-осадочном комплексе полифациальность слабо выражена; здесь низкотемпературные монофациальные изменения геосинклинальной стадии развития затусованы синороженным зеленокаменным преобразованием, вызвавшим формирование разнотемпературных субфаций. И, наконец, преобразования анхиметаморфического характера и ниже- и среднеюрском осадочно-вулканогенном комплексе определяется сменой в вертикальном разрезе пренит-пумпеллитовой "фации" ломонитовой.

На Кавказе можно объединить метаморфические породы в моно и полифациальные комплексы, сформированные в геосинклинальные и орогенные этапы развития герцинской и альпийской геосинклиналей. При этом монофациальные комплексы образованы в условиях, соответствующих низкотемпературной субфации зеленых сланцев и пренит-пумпеллиитовой фации, вероятно, независимо от возраста (протерозойского, среднепалеозойского или ниже-среднеюрского).

Таким образом, чем древнее породы, тем выше степень их полифациальности. На примере Главного хребта и Северного склона Большого Кавказа устанавливается время интенсивных и неравномерных преобразований протерозойских толщ, соответствующих поздне-геосинклинальной стадии развития герцинской эвгеосинклинали. Метаморфизм проявился в конце нижнего карбона, когда породы зоны Передового хребта испытали воздымание, складчатость, а вслед за внедрением гранитоидов интенсивное зелено-каменное перерождение. Одновременно в геосинклинали Главного Хребта осадочные породы преобразовались в кристаллические сланцы и гранитизировались.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В качестве выводов, вытекающих из изложенного вкратце материала по геологическим формациям Кавказа, для обсуждения предлагаются следующие:

На Кавказе геологические формации, в основном, приурочены к крупным стратиграфическим единицам. Некоторые из них со-

ответствуют возрастным границам отделов, подотделов и разрезов. Главные группы геологических формаций, формирующиеся в специфических тектонических условиях, соответствуют основным этапам и стадиям развития крупных геотектонических единиц. Тем самым формационный анализ способствует установлению периодичности развития земной коры в пределах Кавказа и выделению в этом сложном необратимом процессе отдельных геологических циклов, их этапов и стадий.

Фактический материал по закономерной смене геологических формаций в пространстве и времени позволяет выделить на Кавказе следующие основные типы формаций: геосинклинальные, орогенные, платформенные, субплатформенные и этапа активизации. Формации платформенные и субплатформенные обнаруживают значительное сходство между собой и выделение их в самостоятельные группы формаций в условиях Кавказа не представляется целесообразным.

Геосинклинальные осадочные и вулканогенно-осадочные формации в общем случае могут быть подразделены на две крупные группы, соответствующие преимущественно эвгеосинклинальному (вулканогенные, вулканогенно-осадочные, аспидные, офиолитовые и др.) и миogeосинклинальному (терригенные, карбонатные, флишевой формации) режимам осадконакопления. К орогенным формациям относятся морские и наземные молассовые осадки с набором субформаций, отвечающих верхней и нижней молассовой формациям.

Магматические формации также отвечают трем основным этапам развития Кавказа. Среди них выделены геосинклинальные,

орогенные, субплатформенные и платформенные формации и формации этапа активизации. При этом четко выражена комагматичность ассоциаций, а также конвергентность ряда формаций, характеризующихся различием фациальных условий становления. Последнее обусловлено как сменой геотектонического режима, так и приуроченностью магматических формаций к границам смежных тектонических зон разного типа. Важным критерием для выделения магматической формации служит повторяемость магматических пород сходного состава в однотипных структурах разного возраста.

Закономерная смена формационных членов во времени соответствует проявлению в истории геологического развития Кавказа четырех тектонических циклов: 1) позднебайкальского, 2) герцинского, 3) киммерийского (раннеальпийского) и 4) альпийского (позднеальпийского). Из них позднебайкальский цикл, верхней границей которого служит рубеж между ранним и поздним кембрием, охватывает весь Кавказ. Герцинский полное развитие получил на Северном Кавказе, где завершился формированием Предкавказской (Скифской) эпигерцинской платформы, а в Закавказье он выражен локальной гранитизацией и частично миогеосинклинальными формациями. Киммерийский цикл геосинклинальными и орогенными формациями представлен только на Большом Кавказе; на Малом Кавказе орогенный этап развития редуцирован. В отличие от него альпийский цикл полно выражен набором геосинклинальных и орогенных формаций только на Малом Кавказе, тогда как на Большом Кавказе проходил преимущественно в условиях проявления процесса тектоно-магматической

активизации.

Анализ геологических формаций устанавливает также дифференциацию геосинклиального режима в пространстве. С севера на юг от цикла к циклу формации характерные для геосинклиального осадконакопления постепенно отмирают. Геосинклиальные формации киммерийского и альпийского циклов полным набором представлены на территории Малого Кавказа, в отличие от герцинских, полностью проявленных на Большом Кавказе.

В настоящее время на территории Большого Кавказа эпиплатформенному орогенному поясу соответствуют молассовые формации, а на Малом Кавказе эпигеосинклиальному поясу - трансгрессивные терригенные формации современных бассейнов осадконакопления.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение .....	3
Краткие сведения об основных тектонических структурах Кавказа .....	8
Осадочные формации и субформации .....	12
Геосинклинальные осадочные формации .....	12
Орогенные осадочные формации .....	31
Платформенные и субплатформенные осадочные формации .....	40
Магматические формации и субформации .....	46
Геосинклинальные эффузивные формации .....	47
Геосинклинальные интрузивные формации .....	60
Орогенные магматические формации .....	72
Платформенные и субплатформенные магматические формации .....	78
Формации этапа активизации .....	81
Метаморфические фации .....	84
Заключение .....	89

Подписано к печати 13.10.78. Т-12205  
Формат бумаги 60x90<sup>I/16</sup> Печ. л. 6.0 Уч. изд. л. 6,0  
Тираж 800 экз. Заказ 255. Цена 39 коп.

Ленинградская картографическая фабрика  
объединения "Аэрогеология"

Цена 39 к.

3084