

КОМИТЕТ СОВЕТА МИНИСТРОВ АРМЯНСКОЙ ССР ПО ВЫСШЕМУ
И СРЕДНЕМУ СПЕЦИАЛЬНОМУ ОБРАЗОВАНИЮ

ЕРЕВАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

А. Е. НАЗАРЯН

**ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ АРЗАКАН—
АПАРАНСКОГО КРИСТАЛЛИЧЕСКОГО МАССИВА
(ЦАХКУНЯЦСКИЙ ХРЕБЕТ)**

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени
кандидата геолого-минералогических наук

Научный руководитель—член-кор-
респондент АН Арм. ССР профес-
сор А. А. ГАБРИЕЛЯН

ЕРЕВАН—1964

КОМИТЕТ СОВЕТА МИНИСТРОВ АРМЯНСКОЙ ССР ПО ВЫСШЕМУ
И СРЕДНЕМУ СПЕЦИАЛЬНОМУ ОБРАЗОВАНИЮ

ЕРЕВАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

А. Е. НАЗАРЯН

**ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ АРЗАКАН —
АПАРАНСКОГО КРИСТАЛЛИЧЕСКОГО МАССИВА
(ЦАХКУНЯЦСКИЙ ХРЕБЕТ)**

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени
кандидата геолого-минералогических наук

Научный руководитель—член-кор-
респондент АН Арм. ССР профес-
сор А. А. ГАБРИЕЛЯН

ЕРЕВАН—1964



Защита состоится « 6 » июня 1964 г. в
Ереванском государственном университете (г. Ереван, ул.
Абовяна, № 104)

Автореферат разослан « 8 » июня 1964 г.

В настоящей диссертационной работе дается детальная геологическая характеристика нижнепалеозойских-допалеозойских образований Арзакан-Апаранского кристаллического массива, представляющего крупным антиклинорием северо-западного простирания.

В пределах указанного антиклинория имеется более полный разрез отложений нижнего, палеозоя-допалеозоя Армении, в связи с чем детальное изучение его представляет значительный интерес с точки зрения уточнения возраста и стратиграфического положения отдельных свит и выяснения ряда вопросов, касающихся истории геологического развития Армении в нижнепалеозойское-допалеозойское время.

Для сопоставления и обоснования возраста нижнепалеозойских пород Арзакан-Апаранского массива, мы во время полевых работ детально наблюдали аналогичные разрезы других массивов Малого Кавказа (Храмский, Локский, Зангезурский) и использовали данные грузинских геологов для Дзирульского массива.

Описанный район включает в своих недрах многочисленные месторождения как рудных, так и нерудных полезных ископаемых, освоение и дальнейшее изучение которых настоятельно требует детального изучения и уточнения стратиграфии вмещающих их образований, а также тектоническую структуру последних.

Основной целью работы является:

1. Детальное стратиграфическое расчленение древних метаморфических образований Арзакан-Апаранского массива и уточнение возраста и стратиграфического положения отдельных свит и прорывающих их интрузивов.

2. Уточнение стратиграфии верхнемеловых, палеогеновых и неогеновых пород, обнажающихся в районе данного массива.

3. Выяснение основных этапов истории геологического развития массива.

4. Составление геологической карты.

В предлагаемой работе обобщены результаты полевых исследований 1954—1963 гг и камеральной обработки материалов, выполненной нами при кафедре палеонтологии и исторической геологии Ереванского Государственного университета. Использована также основная геологическая литература, касающаяся древних массивов Малого Кавказа вообще и Арзакан-Апаранского массива в частности.

Объем работы составляет 10 печ. листов. К работе прилагается геологическая карта, 8 профилей, 2 схемы сопоставления разрезов, сводный стратиграфический разрез, несколько послонных разрезов и фотоиллюстрации шлифов.

В начале работы дается краткая орогидрографическая и геоморфологическая характеристика Арзакан-Апаранского массива, затем аннотированный обзор предшествовавших геологических исследований, материалом для которого послужили 149 работ различных исследователей, касающихся прямо или косвенно отложений Арзакан-Апаранского кристаллического массива. Однако, несмотря на многочисленные работы, целый ряд вопросов стратиграфии и геологии Арзакан-Апаранского массива пока недостаточно изучен.

Основная часть работы состоит из трех глав:

1. Стратиграфия, II. Тектоника, III. Полезные ископаемые.

I. СТРАТИГРАФИЯ

Арзакан-Апаранский массив сложен породами докембрия, нижнего и среднего палеозоя, мезозоя, палеогена, неогена и четвертичными отложениями. Они представлены вулканогенно-осадочными, вулканогенными и нормально-осадочными отложениями.

Геологический разрез в стратиграфической ее последовательности снизу вверх представляется в следующем виде:

1. *Докембрий-палеозой*—представлен комплексом разнообразного состава кристаллических сланцев переслаиваю-

щихся пачками и линзами мраморов и доломитов. Породы эти являются древнейшими отложениями в Армении. Они имеют свои аналоги в Дзирульском, Локском, Храмском и Зангезурском массивах Малого Кавказа, а также в северо-западной части главного Кавказского хребта.

На основании преобладающего комплекса минералов в метаморфическом комплексе Арзакан-Апаранского массива выделяются следующие основные разновидности пород:

Мигматиты, кварц-слюдяные, слюдяные, эпидот-кварцитовые, графитизированные, роговообманковые, эпидот-роговообманиковые, эпидот—хлоритовые сланцы, амфиболиты, филлиты и мраморы. Многие из указанных разновидностей связаны между собой промежуточными разностями.

На основании региональных сопоставлений с аналогичными образованиями Дзирульского, Локского и Храмского массивов Груз. ССР, древнего метаморфического комплекса южной Армении (Зангезурский массив) в Арзакан-Апаранском комплексе метаморфических пород можно выделить три самостоятельные свиты, которые отличаются друг от друга составом слагающих их пород, стратиграфическим положением, степенью метаморфизма и тектоникой. Эти свиты следующие:

- А. Нижняя—Арзаканская свита
- Б. Средняя—Дзораглухская свита
- В. Верхняя—Апаранская свита

А. Нижняя-Арзаканская свита—представлена слюдяными, кварц-слюдяными, графитизированными сланцами. Слюдяные и кварц-слюдяные сланцы в районах с. с. Арзакан и Бжни где они прорываются серой гранитной интрузией, интенсивно мигмитизированы и прорезаны аплитовыми дайками.

Породы нижней свиты сильно метаморфизированы, рассланцованы и изменены; они обнажаются в ущелье р. Далар, у с. с. Арзакан, Бжни, Ттуджур, Мравян, Меликгюх и др. Максимальная мощность свиты достигает 1000—1500 м.

Арзаканская свита в разрезах у с. с. Арзакан и Бжни делится на три подсвиты, отличающиеся друг от друга литологическим составом пород.

Нижняя подсвита—представлена мигматитами, кварц-мусковитовыми, иногда биотитовыми сланцами. Эти сланцы нередко оталькованы, мощность подсвиты 300 м.

Стратиграфически выше согласно и с постепенными переходами залегает средняя подсвита сильно графитизированных и окварцованных сланцев, мощность 150—200 м.

Средняя подсвита выше переходит в двуслюдистые сланцеватые породы верхней подсвиты, которые представлены темно-серобурыми, слабо рассланцованными, сильно окварцованными породами с волокнистой текстурой; мощность 300 м.

Характерной особенностью пород нижней свиты является довольно пестрый состав и постепенный переход от одной разновидности к другой.

Мигматиты. Развита у с. с. Арзакан и Бжни, представлены желтовато-бурого и серого цвета породой, структура бластогранитовая, переходящая к гранобластовой. В минералогическом составе принимают участие зерна плагиоклаза, решетчатого микроклина, кварца и биотита. Акцессорные минералы представлены апатитом и магнетитом.

Химический состав мигматитов характеризуется следующими данными:

SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	MgO	CaO	Na_2O	K_2O	nnn	H_2O	Сумма
72.59	0.31	12.73	0.73	3.57	1.41	1.90	2.36	3.73	0.13	0.10	99.56
73.15	0.27	12.85	0.71	3.49	1.29	1.74	2.41	3.55	0.17	0.23	99.86

Слюдяные сланцы имеют большое распространение, являются наиболее метаморфизованными, рассланцованными и измененными среди пород древнего массива. Представлены светлосерыми, желтовато-серыми, часто заохренными, нередко оталькованными слюдистыми разностями. Количество кварца в слюдистых сланцах колеблется в широких пределах до перехода в кварц-слюдяные разности.

Минералогический состав представлен мусковитом, биотитом, кварцем, альбитом и реже хлоритом. Из акцессорных

минералов встречаются циркон, турмалин, рутил и нередко из рудных-магнетит. Эти породы имеют ясную сланцеватую текстуру и нередко волокнисто-сланцеватую.

Химический состав образцов слюдяных сланцев характеризуется следующими данными:

SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	ППП	H ₂ O	Сумма
53.38	1.30	16.12	5.79	6.24	6.20	1.77	0.62	4.80	2.40	0.24	98.86
69.30	0.78	12.62	3.90	1.15	2.41	1.21	3.17	1.91	3.40	0.44	100.29
64.24	0.72	16.23	3.86	1.72	1.82	1.06	2.69	3.85	3.44	0.37	99.96

кварцевые Кварц-слюдяные сланцы—обычно слабо рассланцованы, плитчатые с полосчатой текстурой. Минералогический состав, главным образом, представлен кварцем, реже альбитом, мусковитом, биотитом, андалузитом и очень редко магнетитом. В этих сланцах кварц преобладает над остальными минералами, он слагает большую часть поверхности шлифа и представлен неправильными и частично округлыми кристаллами.

Химический состав этих пород характеризуется следующими данными:

SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	ППП	H ₂ O	Сумма
68.93	0.50	17.50	1.59	0.71	3.01	0.56	0.04	4.40	2.52	0.10	99.66
64.08	0.49	18.89	1.11	4.37	1.72	—	0.87	3.00	3.32	0.10	97.95

Графитизированные сланцы—представлены графитовыми, кварц-слюдисто-графитизированными и кварц-графитизированными сланцами. Мощность колеблется в пределах от 100 до 150 м. Они темносерые, черные, волокнисто-сланцеватые и узловато-волокнистые со стальным блеском,

Минералогический состав кварц-слюдисто-графитизиро-

ванных сланцев, главным образом, представлен кварцем, хлоритом и мусковитом. Из аксессуарных минералов встречаются—апатит, турмалин и гранат. В шлифах этих пород хорошо видно, что основная масса пропитана тонкодисперсной пылью графита.

Из вышесказанного ясно, что породы нижней свиты метаморфического комплекса образовались из первичных осадочных пород, под действием регионального метаморфизма с последующим наложением магматического метаморфизма. Породы нижней свиты в полевых условиях хорошо отличимы от других метаморфических пород и имеют свои аналоги на всех массивах Малого Кавказа.

Анализируя данные петрографического и химического исследований о происхождении пород Арзаканской свиты, автор приходит к следующим выводам:

а. Кварц-слюдяные и слюдяные сланцы образовались из песчано-глинистых осадочных пород близких по химическому составу к гранитам. В районе с. с. Арзакан и Бжни породы эти в контактах интрузивных тел интенсивно мигматизированы.

б. Глинистые, графитовые, графито-глинистые сланцы образовались из богатых органическим веществом илисто-глинистых осадков, которые по своему химическому составу были близки основным породам.

Б. Средняя-Дзораглухская свита. Породы этой свиты имеют большое распространение и трансгрессивно залегают над нижней свитой. Они обнажаются в районах с. с. Арзакан, Мравян, Дзораглух, Чикнаг, Анкаван и во многих других местах. Представлены, в основном однообразной свитой зеленовато-серых и темносерых роговообманковых, эпидот-роговообманковых сланцев и типичных амфиболитов с подчиненными им линзами белых и розовых мраморов.

В низах этой свиты, в отдельных участках массива, обнажаются хлоритовые и эпидот-роговообманковые сланцы, имеющие незначительные распространение и мощность. Наблюдается, что разновидности хлоритовых сланцев являются переходными к роговообманковым, а эпидот-роговообманковые-фацией амфиболитов.

В районах же с. с. Арзакан и Бжни в низах указанной свиты обнажаются хлоритовые, кварц-хлоритовые, хлорит-биотитовые, хлорит-эпидотовые и эпидот-роговообманковые сланцы с линзами доломитов, магнетитов, гематитов, имеющие локальное распространение.

Породы средней свиты метаморфического комплекса прорваны основными и кислыми лейкократовыми интрузиями, а также многочисленными кварцевыми жилами, которые в большинстве случаев заохрены и несут следы оруденения. Мощность этой свиты достигает 1000—1200 м.

Петрографический состав пород средней свиты довольно разнообразен. Среди них, главным образом, выделяются:

Амфиболиты—создают однородную свиту, слагающую значительную площадь. Макроскопически-темносерые, черные и темнозеленые породы со сланцеватой текстурой.

Под микроскопом структура породы кристаллобластовая, нередко встречается порфиробластовая, гетеробластовая и гемеобластовая. Главными минералами породы являются-роговая обманка, плагиоклаз, реже эпидот, цонзит, хлорит и карбонат. Из аксессуарных минералов встречаются сфен, апатит и актинолит. Плагиоклаз выражен, обычно, андезином (№ 32—38).

В амфиболитовых сланцах нередко наблюдаются преобразования роговой обманки в хлорит и тогда мы имеем переход амфиболитовых сланцев в хлоритовые. Кроме вышеуказанных разностей, среди амфиболитовых пород встречаются эпидотовый амфиболит, амфиболо-кварцево-эпидотово-полевошпатовая порода и др. В составе пород средней свиты наблюдаются два типа образований амфиболитовых сланцев.

а. Амфиболитовые сланцы образовались под действием регионального метаморфизма за счет вулканогенных и вулканогенно-осадочных пород основного состава. Это доказывает их минералогический состав, однообразие пород на значительном расстоянии, постепенный переход в нижележащую роговообманковую породу, а также наличие в них линз мрамора, где и встречаются хлоритовые сланцы, указывающие на наличие в разрезе туфогенных и карбонатных осадков.

б. Амфиболитовые сланцы образовались также за счет

метаморфизма габброидных интрузий. Это доказывает морфология их тел, постепенные переходы в массивную породу интрузии с одной стороны и во вмещающую метаморфическую с другой.

Химический состав амфиболитов, образовавшихся за счет метаморфизма габброидных интрузий и вулканогенных пород основного состава характеризуется следующими данными:

SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	ппп	H ₂ O	Сумма
43.98	0.78	13.76	0.44	11.48	12.62	10.12	2.50	0.25	2.85	0.25	99.0
45.80	0.80	12.50	0.50	11.89	11.61	9.75	1.80	1.00	4.03	0.15	99.83

Роговообманковые сланцы—отчетливо выделяются среди других метаморфических пород темнозеленым цветом. Вместе с амфиболитовыми сланцами они преобладают в средней свите метаморфического комплекса. Макроскопически они темнозеленые с кристаллобластовой структурой. Текстура полосчатая или слоистая. Главнейшими породообразующими минералами являются. роговая обманка (почти 90 %), актинолит, плагиоклаз, эпидот и хлорит. Из рудных минералов нередко встречаются магнетит, апатит и бурые налеты железистых растворов.

Эпидот-роговообманковые сланцы—имеют незначительное распространение и являются, безусловно, фацией амфиболитов. Макроскопически это темные с зеленоватым оттенком породы со сланцеватой, нередко массивной текстурой. Структура породы, обычно, гранобластовая. Нередко встречаются разности порфиробластовой структуры. Породообразующими минералами эпидот-роговообманковых сланцев являются роговая обманка, кислой или средней основности плагиоклаз и эпидот. Из других минеральных компонентов часто присутствуют сфен, титано-магнетит и апатит.

Хлоритовые сланцы—имеют незначительное распространение среди пород средней свиты. В основном встречаются в районе с. с. Арзакан, Ттуджур и Сараландж.

Макроскопически они характеризуются своей зеленоватой окраской, отчетливой сланцеватостью и нередко оталькованием. Наблюдается, что некоторые разновидности этих сланцев являются переходными породами между роговообмановыми сланцами и амфиболитами.

В минералогическом составе хлоритовых сланцев присутствуют хлорит, апатит, рудный минерал, карбонат, эпидот и железистый минерал. Среди указанных минералов доминирующую роль играет хлорит.

В районе с. Арзакан, кроме хлоритовых сланцев, встречаются кварц-хлоритовые, хлорит-эпидотовые и хлорит-роговообманковые сланцы, которые являются отдельными разновидностями хлоритовых сланцев.

В составе пород средней свиты наблюдаются два типа образований хлоритовых сланцев.

а. Хлоритовые сланцы, которые образовались под действием регионального метаморфизма за счет глинистых осадочных пород с примесью туфогенного материала основного состава или туффитов и туфопесчаников того же состава.

б. Хлоритовые сланцы, образовавшиеся в процессе магматического метаморфизма в контактовых зонах интрузий за счет амфиболитов и роговообманковых сланцев.

В составе средней свиты среди роговообманковых сланцев встречаются перемежающиеся прослойки и линзы белого сахаровидного мрамора и доломитов. Наиболее мощные выходы мраморов обнажаются в районе с. Арзакан и на вершине отрога Дамлик-Гядук у Каранлугского перевала.

Линзы доломитов обнажаются в районе с. Арзакан, в низах средней свиты, где встречаются также линзы гематита и магнетита.

В. Верхняя Апаранская вулканогенно-осадочная свита.

В составе Арзакан-Апаранского метаморфического комплекса породы этой свиты имеют большое распространение. Представлены они слабо метаморфизированными, слабо рассланцованными, иногда нерассланцованными диабазовыми порфиритами, туфами, туфопесчаниками и реже туфобрекчиями. В Агверанском районе среди вышеуказанных пород

встречаются роговики с линзами и прослойками белых и розоватобелых мраморов, имеющих значительное простираание и мощность.

Породы верхней свиты по сравнению с породами ниже лежащих свит залегают сравнительно спокойно. Между ними наблюдается азимутальное и угловое несогласия.

В районе с. Сараландж Апаранского района в основании верхней свиты нами были обнаружены сильно измененные конгломератовые породы. В составе галек имеются интрузивные и метаморфические породы подстилающих свит и прорывающих их интрузий, которые сцементированы туфогенными материалами.

По данным Р. А. Аракеляна в районе с. с. Алидара и Ньюади Мегринского района в основании этой свиты обнажаются конгломераты.

Вышеуказанные данные обосновывают трансгрессивное залегание верхней свиты метаморфического комплекса над средней. Видимая мощность верхней свиты достигает 700—800 м.

Верхняя свита прорывается гранодиоритовыми, кварцдиоритовыми интрузиями (Агверанского типа), а также маломощными интрузиями габбро-амфиболитов, роговообманковых раббро и многочисленными дайками диабазового состава.

Состав порфиритов верхней свиты, главным образом, представлен плагиоклазом, пироксеном и рудным минералом. Из вторичных минералов присутствуют хлорит и пелитовое вещество.

Среди вулканогенно-осадочных пород верхней свиты сравнительно небольшое распространение имеют туфы и туфопесчаники, которые под действием метаморфизма стали неотличимыми от мелкозернистого диабаза. Что касается туфобрекчий, то они имеют еще меньшее распространение, встречаясь лишь в районе с. с. Агверан и Меликгох.

Вопрос возраста пород метаморфического комплекса Арзакан-Апаранского массива до сего времени является неразрешенным. Фауна в этих породах пока не найдена, но судя по их сходству с подобными породами Дзирульского,

Локского, Храмского, Зангезурского массивов, а также северо-западной части главного Кавказского Хребта, все исследователи (К. Н. Паффенгольц, В. Н. Котляр, А. Т. Асланян, Р. А. Аракелян и др) относят их к возрасту нижнего палеозоя-допалеозоя.

Возрастные пределы метаморфического комплекса в пределах этих массивов определяется следующим образом.

В районах Дзирульского и Храмского массивов кристаллические сланцы и метаморфизированные вулканогенные (зелено-каменные) породы трансгрессивно перекрываются неметаморфизированными вулканогенно-осадочными туфами, туфо-брекциями (нижние туффиты) средние-верхние-карбонического возраста.

В Локском массиве эти же породы трансгрессивно перекрываются лейасом. Здесь в разрезе отсутствуют нижние туффиты-средневерхнего карбона.

В Арзакан-Апаранском массиве аналогичные сланцы и вулканогенно-осадочные древние породы трансгрессивно с угловым несогласием перекрываются отложениями верхнего мела. В пределах же Зангезурского массива, метаморфизированная вулканогенно-осадочная свита (Апаранская) трансгрессивно перекрывается фаунистически охарактеризованными отложениями верхнего девона. Следовательно, верхний возрастной предел метаморфического комплекса вышеуказанных массивов уверенно можно считать доверхнедевонским.

В Локском массиве плагиограниты, имеющие абсолютный возраст 345 млн лет (каледонский возраст), прорывают слюдяные, графитизированные сланцы и амфиболиты, которые встречаются во всех массивах и имеют одинаковое стратиграфическое положение.

В Дзирульском массиве мигматизированные слюдяные сланцы и прорывающие их кварцевые диориты, перекрываются филлитами и вместе с ними пересекаются более молодыми гранитоидами. Последние своим стратиграфическим положением и петрографическим составом аналогичны гранитоидам Локского массива, имеющим каледонский возраст. В филлитах Дзирульского массива найдены археозоицы, показывающие их нижнекембрийский возраст. Аналогич-

ные породы обнажаются и в других массивах, которые как единый стратиграфический горизонт, безусловно имеют тоже нижнекембрийский возраст.

В Арзакан-Апаранском массиве, около с. Чикнах, обнажается крупнокристаллическая плагиогранитовая интрузия. По данным Г. Д. Афанасьева абсолютный возраст этого интрузива определяется в 235—255 млн лет, что позволяет рассматривать его как герцинский. Однако, тот же автор допускает, что мусковит плагиогранитов, испытывая воздействие более молодых магматических масс потерял часть радиогенного аргона и претерпел омоложение. Поэтому можно предположить, что плагиограниты имеют каледонский возраст. Следовательно, если плагиограниты Чикнахского интрузива имеют каледонский возраст, то вмещающие сланцы безусловно древнее.

В Арзаканском районе взаимоотношение метаморфических и прорывающих их интрузивных пород тоже самое, что в Дзирульском массиве. Здесь тоже в основании разреза обнажаются мигматизированные слюдяные сланцы и прорывающие их серые граниты, имеющие гнейсовидный облик. Весь этот комплекс перекрывается хлоритовыми, филлитоподобными, эпидот-хлоритовыми, роговообманковыми сланцами и амфиболитами, которые прорываются основными и лейкократовыми интрузиями, аналогичными интрузивам Апаранского, Локского, Храмского и Дзирульского массивов каледонского возраста. Следовательно, вмещающие метаморфические породы т. е. слюдяные, кварц-сланцы, мигматизированные слюдяные сланцы, прорывающие их гнейсовидные граниты, хлоритовые, филлитоподобные, роговообманковые сланцы и амфиболиты имеют докаледонский возраст.

В последнее время, исходя из результатов определения абсолютного возраста кали—аргоновым методом Г. П. Багдасарян и др., метаморфические сланцы Арзакан-Апаранского кристаллического массива относят к средне-верхней юре, не учитывая особенности геолого-тектонического развития рассматриваемого массива.

Автор предполагает, что метаморфические сланцы Арзакан-Апаранского массива испытывая термальное воздейст-

вие календонского, герцинского и мезо-кайнозойского магматических масс, потеряли большую часть радиогенного аргона, вследствие чего для этих пород получается заниженное значение абсолютного возраста (средняя-верхняя юра).

Сравнение разрезов древних метаморфических пород Арзакан-Апаранского, Дзирульского, Храмского, Локского и Зангезурского массивов показывает, что эти образования сходны и разрезы их можно параллелизовать.

В Дзирульском кристаллическом массиве различают две самостоятельные толщи «кристаллических сланцев» и «филлитов».

Среди фауны, собранной Г. Барановым из толщи филлитов, А. Г. Вологдиным были определены *Archaeocyathus* Sp., *Coscinoocyathus Caucasicus* Vol., характерными для нижнего кембрия

В Арзакан-Апаранском массиве свита кристаллических сланцев трансгрессивно перекрывается свитой роговообманковых, эпидот-роговообманковых сланцев и амфиболитов. В районе с. Арзакан в низах вышеуказанной свиты обнажаются хлоритовые, хлорит-эпидотовые, кварц-хлоритовые, эпидот-роговообманковые сланцы и филлитоподобные породы, которые являются аналогами филлитов Дзирульского массива, имеющих нижнекембрийский возраст.

Исходя из этого среднюю (Дзораглухскую) свиту относим к нижнему кембрию, а подстилающие (Арзаканские) слюдястые кварцслюдястые и графитизированные свиты—к докембрию—(верхнему протерозою).

Возраст верхней (Апаранской) свиты мы склонны считать нижнесреднедевонским, исходя из следующих соображений.

В некоторых участках Арзакан-Апаранского массива, слабо метаморфизованная верхняя свита с азимутальным и угловым несогласием налегает непосредственно на размытую поверхность нижней свиты. Здесь из разреза выпадает верхняя часть нижней свиты и вся средняя свита, при этом если учесть и отсутствие силурских отложений на территории массива, то между средней и верхней свитами получается длительный стратиграфический перерыв. Верхний возрастной предел этой свиты определяется в Зангезурском массиве,

где на нее трансгрессивно налегают фаунистически охарактеризованные верхнедевонские маломощные базальные конгломераты.

Таким образом, возраст верхней вулканогенно-осадочной (Апаранской) свиты Арзакан-Апаранского и Зангезурского массивов можно определить как доверхнедевонский, вероятно, ниже-средне-девонский?

2. *Верхний мел*—представлен двумя самостоятельными свитами, которые отличаются друг от друга как составом слагающих пород, так и стратиграфически.

А. Нижняя свита (коньяк-нижний сантон) мощностью 350—400 м. состоит из двух подсвит: а. первая подсвита имеет мощность в 200—250 м. б. вторая подсвита, залегающая согласно над первой, имеет мощность в 150 м.

Б. Верхняя свита (верхний сантон-кампан) залегающая трансгрессивно над нижней свитой, мощность 300 м.

Первая из указанных свит относится по возрасту к коньяку (нижняя подсвита) и нижнему сантону (верхняя подсвита), а вторая—сантону-кампану.

Коньяк (первая подсвита). Породы этого возраста обнажаются у с. с. Курубгаз и Агверан. Представлены серыми, темносерыми, слоистыми средне-и мелкозернистыми плотными туфогенными песчаниками, глинистыми песчаниками и редко аргилитами, в основании которых залегает пачка крупногалечных конгломератов, слюдистых ожелезненных песчаников и др. Гальки состоят из интрузивных, эффузивных, метаморфических пород палеозойского и допалеозойского возраста и сцементированы карбонатным и туфогенным материалом.

Все разновидности пород этой подсвиты являются нормальноосадочными образованиями. Вулканогенная примесь в этих породах привнесена из Присеванской зоны воздушным путем при эксплозионной деятельности коньякских вулканов.

По данным В. П. Ренгартена коньякский возраст первой подсвиты хорошо подтверждается палеонтологически. Руководящими формами найденными из этой подсвиты являются: *Baculites bohemicus* Fr. et Schl., *Hamites ellipticus* Roem.,

Ynoceramus Waltersdorfensis And., *Yn. glatziae* And., *Yn. Koegleri* And., *Yn. Protractus* And.

Нижний сантон (вторая подсвита)—породы этого возраста имеют ограниченное распространение. Они небольшими выходами встречаются в районе с. Мармарик, на горе Сары-кая на Галаварском перевале и в верховьях р. Далар. Представлены, в основном, плитчатыми мергелями, перемежающимися с песчаниками.

Вторую подсвиту мы относим к нижнему сантону, т. к. она залегает между вулканогенно-осадочными породами коньяка и светлыми мергелистыми известняками верхнего сантона-кампана.

Б. Верхний сантон-кампан (верхняя свита). Породы этой свиты в исследуемом районе обнажаются в бассейне верхнего течения р. Далар, а также у с. с. Бужакан, Бжни, Анкаван, Мармарик, Раздан, В. Ахта Курубогаз и др. Представлена серыми, желтовато-белыми, красными, светлосерыми, массивными мергелями, мергелистыми известняками и другими разновидностями карбонатных пород.

Во многих обнажениях соотношения пород этой свиты с более древними породами верхнего мела несколько иные, чем в сопредельных районах. В районах с. с. Бжни, Бужакан, В. Ахта, Анкаван, Курубогаз породы этой свиты с базальным конгломератом в основании залегают непосредственно на древний метаморфический комплекс.

В базальном горизонте свиты собрана фауна ринхонелл хорошей сохранности (*Terebratula* Sp., *Rhynchonella* Sp.) и мелкие плохо сохранные ежи. Известняки базального горизонта неслоистые, по трещинам кальцитизированы и имеют мощность от 15 до 20 м. Фауна из верхней свиты верхнемеловых отложений обнаружена в районах с. с. Бжни, Агверан и г. Раздан, среди них В. П. Ренгартеном определены следующие руководящие виды кампана: *Micraster Schroederi* Stoll (juv.), *Echinocorys gibbus* Lam., *Ech. Conicus* Agass. Var. *lata* Lamb., *Physaster gibbosus* Renng., *Cyclaster crassicarinatus* Renng.

Анализ фауны и фации верхней свиты показывает, что трансгрессия моря в исследуемом районе началась с верх-



него сантона, т. е. базальную пачку в 15—20 м можно отнести к верхнему сантону, а остальные части свиты — к кампану.

В настоящее время многие исследователи Армении в том числе и В. П. Ренгартен, В. В. Тихомиров, В. Л. Егоян, В. Н. Котляр, и др. эту свиту относят к верхнему сантону — кампану.

3. *Эоцен* — описанные выше породы эпохи эоцена и верхнего мела трансгрессивно и несогласно перекрываются отложениями эоцена, сложенными, в основном, туфогенными алевролитами, прослойками известковистых песчаников, мергелистыми песчаниками, туфобрекчиями, туфопорфиритами, туфопесчаниками, порфиритами и другими породами.

Породы эоценового возраста имеют незначительное распространение, они в большинстве случаев размыты, но тем не менее сопоставляя разрезы отдельных обнажений можно выделить следующие свиты, отличающиеся друг от друга составом слагающих пород.

Нижний эоцен (нижняя свита). Представлен, в основном, туфогенными алевролитами, мергелистыми известняками и мергелями с прослойками маломощных плотных песчаных известняков и известковистых песчаников. Трансгрессивное и несогласное налегание пород указанной свиты на более древние, хорошо наблюдается на правом берегу р. Раздан в районах с. с. Ахпюрак (Агпара) и Кахси, где достаточно хорошо выражено угловое несогласие между породами этой свиты и верхним мелом (кампаном). Породы данной свиты обнажаются в районах с. с. Макраван, Ахпюрак, Кахси и севернее с. Солак.

Предыдущие исследователи породы этой свиты относили к верхнему мелу.

Наши детальные исследования показали, что породы нижней свиты трансгрессивно и с угловым несогласием залегают на фаунистически обособленных отложениях верхнего мела. В районе с. с. Макраван, Ахпюрак и Кахси в известковистых песчаниках этой свиты нами впервые была собрана нуммулитовая фауна. Последняя по определениям А. А. Габриеляна и С. М. Григорян, датирует нижний эоцен

Nummulites planulatus Lamarck, *Num. globulus* Leym;
Num. atacicus Leym.

б. Средний эоцен (средняя свита). Трансгрессивно и с угловым несогласием перекрывает породы более древнего возраста. Представлен, в основном, слоистыми туфопесчаниками туффитами и другими туфоосадочными образованиями, которые обнажаются в районе г. Раздан, у с. Бужакан. Здесь они трансгрессивно перекрываются вулканогенными породами миоплиоцена.

В районе Памбакского хребта туфогенные породы имеют большое площадное распространение. По данным О. А. Саркисяна эти породы трансгрессивно и с эрозионным несогласием залегают над слоистыми известняками (Цовагюхской свиты) дат-палеоцен-нижнеэоценового возраста, а на перифериях Памбакского хребта туфогены постепенно переходят в осадочные образования, в основании которых найдена нуммулитовая фауна, характеризующая среднеэоценовый возраст.

в. Средний эоцен (верхняя свита)—обнажается, в основном, в бассейне среднего течения р. Раздан. Представлен туфоконгломератами, туфобрекчиями, туфопесчаниками, порфиритами, которые в районе г. Раздан согласно залегают над туфогенными породами средней свиты среднего эоцена, а восточнее с. Бжни трансгрессивно и с угловым несогласием перекрываются вулканогенными породами мио-плиоцена. Возраст этой свиты считается среднеэоценовым, исходя из того, что аналогичные породы Памбакского хребта залегают согласно на туфогенные породы среднего эоцена, а последние трансгрессивно и с угловым несогласием перекрываются породами верхнего эоцена.

4. Средний миоцен (конкский горизонт)—отложения этого возраста обнажаются в районе г. Раздан, где они залегают почти горизонтально, в виде террасы на породах различного возраста. Представлены известняками ракушечниками, мергелями, глинами и песчаниками.

Вопрос установления точного возраста известняков-ракушечников до последнего времени оставался еще открытым, мнения исследователей расходились, что, в основном, обусловлено плохой сохранностью найденной фауны.

В последние годы, в связи со строительством одной из гидростанций Севано-Разданского касада, вскрыты верхние слои отложений этого горизонта (глины, песчаники и известняки-ракушечники) с богатой конхилиофауной удовлетворительной сохранности. Собранная нами фауна (совместно с А. Габриеляном) была определена Н. М. Жгенти под руководством Л. Ш. Давиташвили, И. Я. Яцко и К. М. Султановым.

К. М. Султановым определена: *Modiola buglovensis* Grat., *M. cf. Kolesnikovi* Liv., *Barnea ustjurtensis* (Eichw.), *B. aff. ujratanica* Andrus., *B. bulgarica* Toula, *Natica* Sp., *Turritella* Sp., *Potamides* Sp. По определению И. Я. Яцко в коллекции г. Раздан встречается следующий состав ископаемой фауны: *Cardium* Sp., *Congerina Sandbergeri* Andr., *Modiola volhynica* Eichw., *Polas* Sp. (*Kubanicum zhizh?*), *Buccinum* (*Nassa*) *nodosocostatum* Hilb., *Cerithium nodosoplicatum* Horn. Основываясь на наличие вышеуказанных моллюсков в Разданских известняках-ракушечниках К. М. Султановым, И. Я. Яцко и Л. Ш. Давиташвили возраст их определен как конкский.

5. *Верхний миоцен (меотис)*. Отложения данного возраста в исследуемом районе имеют малое распространение. Они мелкими выходами обнажаются в районах с. с. В. Ахта, Арзакан и представлены брекчиевидными известняками, галечниками, рыхлыми крупнозернистыми песчаниками и белыми туфогенными мелкозернистыми песчаниками. Мощность 35—45 м.

Все исследователи эти отложения, как и отложения ракушечников района г. Раздан, считали разновозрастными.

По данным И. Я. Яцко изучение окаменелостей, отобранных нами из образцов горных пород близ с. В. Ахта, показывает наличие следующих видов: *Potamides disjunctoides* sinz., *P. novorossicus* Sinz., *Cerithium rubiginosum* Eichw. *Var. maeoticum* ossaul. которые дают основание отнести эти отложения к меотическому ярусу.

Исходя из вышесказанного можно заключить, что миоценовые породы, обнажающиеся в районе г. Раздан и с. В. Ахта разновозрастные. Известняки-ракушечники района г.

Раздан имеют конкский возраст, а брекчневидные известняки развитые у с. В. Ахта-меотический.

6. *Мно-плиоцен-вулканогенная свита*. Все охарактеризованные выше отложения начиная от метаморфического комплекса древних пород до конгломератовидных известняков меотиса включительно, трансгрессивно и с угловым несогласием перекрываются серыми андезитовыми, трахиандезитовыми и светлыми липаритовыми, липарит-дацитовыми лавами, а также их туфами и туфобрекчиями.

Породы вулканогенной свиты, в исследуемом районе имеют широкое распространение. Они обнажаются в районах с. с. Арзакан, Бужакан, Араи и особенно в водораздельной части Арзакан-Апаранского массива.

К. Н. Паффенгольц эту свиту определяет как олигоценовую исходя из того, что вулканогенная свита, имеющая на Малом Кавказе большое распространение, непосредственно покрывает трансгрессивно и нередко с большим угловым несогласием эоценовые и более древние породы. В приереванском районе по его данным эта вулканогенная свита смыкается с фаунистически охарактеризованными отложениями олигоцена.

За последнее время, в результате детальных исследований стратиграфии третичных отложений Малого Кавказа армянские, грузинские и азербайджанские геологи А. А. Габриелян, А. Т. Асланян, В. Е. Хайн, Л. Н. Леонтьев, Ш. А. Азизбеков, М. А. Кашкай, Д. П. Гамкрелидзе, Г. М. Заридзе и другие приводят новые данные, позволяющие в разрезе указанной вулканогенной свиты выделить три подсвиты: эоценовую, олигоценовую и преобладающую мно-плиоценовую.

В исследованном районе стратиграфическое положение вулканогенной свиты следующее: в районе с. Арзакан вулканогенная свита трансгрессивно и с угловым несогласием залегает на породах, которые по своему составу и стратиграфическому положению соответствуют фаунистически охарактеризованным отложениям меотиса района с. В. Ахта.

В ущелье р. Араи дацитовые лавы перекрыты трахиандезитами. Последние в свою очередь покрываются потоком

долеритовых базальтовых лав верхнеплиоценового возраста. Следовательно, вулканогенная свита Цахкуняцкого хребта (дациты и трахидациты) моложе пород меотиса и древнее долеритовых базальтов верхнеплиоценового возраста т. е. соответствует времени нижнего-среднего плиоцена.

7. *Четвертичные образования.* К ним относятся широко распространенные лавы, вулканические туфы, травертины, озерные отложения и др.

Лавы, главным образом, слагают левобережную часть р. Раздан и правобережную часть р. Касах. Они представлены андезитами, андезито-базальтами, андезито-дацитами и их разновидностями. В районе выделяются три лавовых покрова, которые последовательно перекрывают друг друга и являются нижнечетвертичными, среднечетвертичными и верхнечетвертичными образованиями. Центром излияний этих лав являются ясно выраженные вулканические аппараты, находящиеся на склонах Гегамского хребта и г. Арагац.

Травертины имеют широкое распространение по р. р. Мармарик, Раздан и Агверан, в районах с. с. Анкаван, Улашик, Кабахлу, Агверан, Арзакан и развалин с. Кирашлу. Они являются отложениями минеральных источников, связанных с разломами района.

Стратиграфия интрузивных пород.

Одной из важнейших задач изучения истории геологического развития Арзакан-Апаранского массива, является возрастное расчленение интрузивного комплекса.

Наблюдаемые соотношения интрузивных пород массива с вмещающими их свитами привели В. Н. Котляра к убеждению, что в районе существуют две возрастные группы интрузии-доверхнетуронская и третичная.

А. Т. Асланян древние интрузии массива расчленяет на две группы-эопалеозойские и среднепалеозойские.

По М. С. Абрамян и Р. А. Аракеляну древние интрузивные породы массива внедрились в три фазы.

а. Основные и ультраосновные породы внедрились в нижнепалеозойское время, вследствие образования глубинных разломов и прогибов, т. е. являются доскладчатыми интрузиями.

б. Гранито-мigmatиты и лейкократовые граниты внедрились в период ранне складчатых процессов, протекавших на данной территории в инжнепалеозойское время.

в. Гранодиориты, кварцевые диориты агверанского типа внедрились после формирования складчатых структур.

Исходя из результатов определения абсолютного возраста калиаргоновым методом Г. П. Багдасарян и Р. Х. Гукасян, образование интрузивных пород массива, относят к промежутку времени от нижней юры до нижней части верхнего мела включительно.

Наблюдаемые соотношения древних интрузивных пород с вмещающими их свитами и разнообразие петрографического состава привели нас к убеждению о наличии в Арзакан-Апаранском массиве пяти фаз внедрения древних интрузивных пород.

1. Гранит-мigmatиты, гнейсы и граниты, обнажающиеся в районе с. с. Арзакан и Бжни, прорывают нижнюю часть Арзаканской свиты (докембрийского возраста) и местами трансгрессивно перекрываются отложениями нижнего кембрия. Внедрение Арзаканского интрузива, вероятно, связано со складчатыми процессами, происходившими здесь в конце протерозоя.

2. Интрузии основного и ультраосновного состава (серпентиниты, габбро-амфиболиты), слагающие небольшие штокообразные тела и дайки, обнажаются в пределах Дамлик-Гядукского отрога.

Серпентиниты и другие ультраосновные породы, дислоцированные значительно слабее вмещающих пород, прорывают нижнюю и среднюю свиты кристаллического комплекса и сами прорываются лейкократовыми гранитами и кварцевыми диоритами.

Возраст серпентинитов и других ультраосновных пород можно определить как кембрийский, т. к. они прорывают свиту нижнего кембрия и сами прорываются лейкократовыми гранитами, внедрение которых происходило на данной территории в календонском тектоническом этапе.

3. Лейкократовые граниты внедрились в третью фазу. Они прорывают среднюю (Дзораглухскую) свиту нижнекем-

брийского возраста и трансгрессивно перекрываются верхней вулканогенной свитой нижнесреднедевонского возраста. Лейкократовые граниты в некоторых местах прорываются основными породами, секущими также верхнюю свиту.

На этом основании мы считаем, что лейкократовые граниты моложе пород средней свиты и древнее пород верхней свиты, т. е. они являются результатом складчатых процессов календонского тектонического этапа, протекавшего на данной территории в промежутке времени от конца кембрия до нижнего девона.

4. Габбро-амфиболиты, габбро-диабазы и габбро.—Обнажаются севернее с. Арзакан у развалин с. Далар, в районах с. с. Дзораглух и Лусагюх. Раньше считали, что габбровые породы и серпентиниты являются самыми древними среди интрузивных пород района, являются результатом одной фазы внедрения и формировались в нижнепалеозойское время.

Наши исследования показали, что габбровые породы моложе не только серпентинитов, но и лейкократовых гранитов. Серпентиниты прорывают нижнюю и среднюю метаморфические свиты, а сами прорываются лейкократовыми гранитами. Габбровые породы прорывают нижнюю, среднюю и верхнюю метаморфические свиты и одновременно прорывают также лейкократовые граниты. Таким образом, внедрение габбровых пород связано с более молодым тектоно-магматическим этапом, чем внедрение лейкократовых гранитов и серпентинизированных ультраосновных пород.

Так как габбровые породы прорывают верхнюю вулканогенную свиту нижне-среднедевонского возраста, можно считать, что они внедрились и формировались в девонское время, вследствие образования глубоких прогибов и глубинных разломов. Они соответствуют начальной стадии герцинского этапа развития.

5. Кварцевые диориты и гранодиориты Агверанского типа. К северо-востоку от с. Агверан обнажается штокообразная интрузия площадью 25 кв. км. Кроме того, они выходят на дневную поверхность в районах с. с. Мармарик, Мравян, Кабахлу, Апарна и Аикаван.

Возраст кварц-диоритовой и гранодиоритовой интрузий определяется как доконьякский, т. к. гальки этих интрузий встречаются в базальных конгломератах туронских отложений.

Кварц-диоритовые и гранодиоритовые интрузии (Агверанского типа) прорывают верхнюю Апаранскую (нижне-среднедевонскую) вулканогенную свиту.

Среди древних интрузий являются самыми молодыми и нам кажется образовались они в результате ранее складчатых процессов герцинского тектонического этапа, протекавшего на данной территории в конце девона и в начале карбона.

Палеогеновые интрузии диоритового, кварц-диоритового, гранодиоритового и монцонитового состава имеют широкое распространение в смежных зонах Арзакан-Апаранского массива. Они обнажаются в районах с. с. Такарлу, Раздан, Атарбежян и в других местах. Прорывают метаморфические сланцы, отложения верхнего мела и вулканогенно-осадочные породы среднего эоцена, перекрываются вулканогенными породами верхнего эоцена, в основании которых встречаются гальки вышеуказанных интрузивных пород. Следовательно, внедрение этих интрузий имело место в конце среднего или в начале верхнего эоцена.

Резюмируя вышеуказанное, последовательность внедрения интрузивных тел Арзакан-Апаранского массива представляется следующим образом:

1. В допалеозойском тектоническом этапе внедрились серые граниты, гнейсы и мигматиты.
2. В календонском тектоническом этапе внедрились серпентинизированные ультраосновные породы и лейкократовые граниты.
3. В герцинском тектоническом этапе внедрились габброамфиболиты, габбро-диабазы, габбро, а также кварцевые диориты и гранодиориты Агверанского типа.
4. В альпийском тектоническом этапе (предверхнеэоценовая фаза) внедрились габбро, пироксениты (интрузии основного состава), интрузии щелочного состава, кварцевые диориты, кварцевые и бескварцевые монцониты, гранодиори-

ты (связанные друг с другом постепенными переходами) и порфиоровидные сиенито-граниты.

Тектоника и история геологического развития.

В этой главе рассматриваются:

1. Положение Арзакан-Апаранского кристаллического массива в структуре Малого Кавказа.
2. Описание тектонических структур.
3. Разрывные структуры.
4. Основные этапы геологического развития.

Арзакан-Апаранский массив входит в состав Армянского тектонического комплекса, расположен южнее Севано-Ширакского синклинория. Он представляет крупную брахиантуклинорную складку, приуроченную к границе двух смежных тектонических зон общекавказского направления.

Шарнир антиклинория к юго-востоку по линии с. с. Арзакан-Бжни-Раздан резко обрывается вследствие существующего разлома. К юго-западу от антиклинория, в бассейне среднего течения р. Касах, расположена Апаранская котловина, а к северу, северо-востоку от нее — Памбакская синклиналь, которая граничит с антиклинорием Мармарикской зоной разломов. На основании вышеуказанных можно заключить, что Цахкуняцкий антиклинорий с трех сторон ограничивается разломами, поэтому мнение А. А. Габриеляна о рассмотрении его как горст-антиклинорий, совершенно правильно.

В Арзакан-Апаранском массиве складчатые структуры верхнемеловых палеогеновых и неогеновых отложений в большинстве случаев имеют северо-западное (общекавказское) простирание и наложены на календонские, герцинские и более древние структуры субстрата, имеющие близмеридиональное и северо-восточное простирания. Породы, слагающие структуры древнего метаморфического комплекса, имеют крутое падение в северо-западном и юго-восточном направлениях и лишь в периклиналях имеют сравнительно пологое залегание. На контактах с интрузиями породы гораздо более интенсивно дислоцированы и почти перемяты.

Разрывные нарушения в Арзакан-Апаранском массиве имеют широкое распространение. Наиболее крупными являются:

1. Мармарикский разлом-является северо-западным продолжением Анквано-Зангезурской зоны разломов.

2. Разданский разлом по линии с. с. Арзакан-Бжни-Раздан постэоценового возраста.

3. Цахкуняцкий разрыв взбросового характера, который образовался в интервале времени между сеноном и эоценом.

4. Сараландж-Тухманукский разлом постнижнедевонского возраста.

5. Относительно мелкие разломы наблюдаются юго-восточнее г. Теханис (постплиоценового), севернее с. Кахси и северо-восточнее г. Раздан (постэоценового) возраста.

В комплексе вулканогенно-осадочных образований, слагающих Арзакан-Апаранский массив можно выделить пять структурных этажей, которые налегают друг на друга регионально выраженными геологическими перерывами и угловыми несогласиями:

а. Докембрийский структурный этаж нижняя (Арзаканская) свита метаморфического комплекса, имеющая брахиантклинальную структуру северо-восточного простиранья.

б. Нижнепалеозойский или каледонский структурный этаж-средняя (Дзораглухская) свита метаморфического комплекса северо-восточного простиранья.

в. Герцинский или верхнепалеозойский структурный этаж-верхняя (Апаранская) свита метаморфического комплекса меридионального простиранья.

г. Средний альпийский структурный этаж-верхнемеловые и эоценовые осадочные и осадочно-вулканогенные породы, которые с азимутальным и угловым несогласием перекрывают породы всех вышеуказанных структурных этажей и имеют общекавказское северо-западное простиранье.

д. Верхний альпийский структурный этаж—вулканогенная свита мио-плиоцена, слабо дислоцированная и несогласно залегающая на все предыдущие свиты.

Полезные ископаемые и их стратиграфическое распределение.

На территории Арзакан-Апаранского массива известны многочисленные месторождения и проявления рудных и нерудных полезных ископаемых. Особого внимания заслужи-

вают месторождения и проявления железа, золота, рутила, молибдена, меди, вольфрама, мрамора, доломита и некоторых рассеянных элементов. О рудных и нерудных месторождениях Арзакан-Апаранского массива геологические данные встречаем в работах В. Н. Котляра, К. Н. Паффенгольца, И. Г. Магакьяна, С. С. Мкртчяна, А. Т. Асланяна, Б. С. Вардапетяна, Г. П. Багдасаряна, А. Г. Мидяна, А. М. Аветисяна, П. Л. Епремяна, Г. О. Пиджяна, Р. А. Аракеляна и многих других геологов.

В данной работе мы не затрагиваем вопросы закономерностей рудообразования, о чем достаточно детально описано в работах вышеуказанных исследователей.

Чтобы дать правильное направление разведке, необходимо выяснить связь той или иной руды с определенным интрузивным комплексом.

Практическим выводом всякой стратиграфической работы должен являться выявление роли отдельных интрузивных комплексов (в смысле содержания полезных ископаемых) в оруденении.

Относительно генетической связи оруденения с различными комплексами пород Арзакан-Апаранского массива можно сделать следующие выводы:

1. С допалеозойским комплексом связано оруденение-железо, золото, рутил, а из нерудных-доломит.
2. С нижнепалеозойским комплексом-золото, рутил и частично железо, а из нерудных месторождения мрамора.
3. С среднепалеозойским комплексом—медь, молибден, золото, вольфрам, а из нерудных—месторождение мрамора.
4. С мезокайнозойским комплексом-железо, золото, медь и молибден, а из нерудных большое распространение имеют пемзы, травертины, известняки и другие материалы.

В районе имеются многочисленные мелкие проявления полиметаллов (сфалерит, галенит и др.) и редких рассеянных элементов, детальная разведка которых может выявить более крупные проявления промышленного значения.

*Основные положения реферируемой работы изложены в
следующих статьях:*

1. К стратиграфии и тектонике Сарыкаинской толщи бассейна оз. Севан. Ереванский Политехнический институт, сборник научных трудов № 8, вып. 1 1954 г. (совместно с А. А. Габриеляном и В. П. Асратяном).
2. Новые данные о возрасте алевролитовых пород Разданского района Арм. ССР, Докл. АН Арм. ССР, том XXXI, № 1 1960 г.
3. Новые данные о возрасте миоценовых отложений района г. Раздан (Арм. ССР) докл. АН Арм. ССР, том XXXI, № 3 1960 г.
4. О возрастном расчленении интрузивного комплекса Цахкуняцкого хребта. Сборник научных трудов Ереванского Государственного университета, том 75, вып. 4.
5. Краткий очерк геологии, тектоники и истории тектонического развития Цахкуняцкого хребта. Сборник научных трудов Ереванского Государственного университета находится в печати).
6. Эопалеозой Арм. ССР (верхний докембрий-нижний палеозой). Геология Армении том 1, УГ и ОН СМ Арм. ССР. (находится в печати).

КОРРЕЛЯЦИОННАЯ СХЕМА РАЗРЕЗОВ
ДРЕВНЕГО МЕТАМОРФИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА
САКАНСКОГО АТАРАИ

Составил А. Е. НАЗАРЯН



