

ПЕТРОГРАФИЯ

Г. П. БАГДАСАРЯН, Р. Х. ГУКАСЯН

О ВОЗРАСТЕ ПАЛЕОЗОЙСКИХ ИНТРУЗИЙ АРМЯНСКОЙ ССР

За последние годы благодаря систематическим детальным геологическим и петрографическим исследованиям накоплен весьма значительный и ценный фактический материал по стратиграфии, тектонике, петрографии и металлогении разновозрастных магматических формаций Армянской ССР, составлены их геологические карты. Однако остаются далеко еще окончательно не выясненными вопросы возраста и последовательности формирования ряда интрузивных массивов и вулканогенных толщ (в том числе рудоносных и рудовмещающих), играющих важную роль в геологическом строении Армении.

Разрешение этих вопросов имеет, разумеется, большое научно-теоретическое и практическое значение, ибо многочисленные месторождения, проявления различных металлов и неметаллов, на территории Армении генетически связаны с разновозрастными магматическими формациями. Правильное научное освещение вопросов магматизма на примере Армении сыграло бы, на наш взгляд, немаловажную роль в изучении магматической геологии и петрологии некоторых других регионов.

Затруднения в решении вопроса возраста и последовательности формирования интрузий обусловлены не только сложностью и многообразием проявления глубинного и эффузивного магматизма в различные этапы истории геологического развития Армянского нагорья. Главные затруднения здесь вызваны в подавляющем большинстве случаев:

а) отсутствием в стратиграфических разрезах районов развития интрузивных пород биостратиграфически датированных отложений, следовавших непосредственно или с незначительным интервалом вслед за формированием данного интрузивного массива;

б) недостаточной ясностью стратиграфического положения и возраста отдельных немых осадочно-вулканогенных формаций, определяющих нижний и верхний возрастные границы данного массива.

Начатые более полтора года назад впервые в Армении систематические радиологические методы определения абсолютного возраста минералов и пород, выполненные в масс-спектрометрической лаборатории ИГН АН Армянской ССР, дали первые положительные результаты в решении указанных вопросов.

Существенное значение имеют при этом следующие обстоятельства:

1. В случае, когда возраст отдельного интрузивного массива страти-

графически достаточно точно датирован, радиологические данные приводят к сходным результатам, подтверждая результаты геологических представлений.

2. В том случае, однако, когда выводы о времени формирования интрузива, за неимением соответствующих фактических материалов, основаны на косвенных данных, т. е. являются в значительной степени условными, то радиологические методы определения абсолютного его возраста часто приводят к иным результатам. Отсюда возникает необходимость проведения более детального изучения геологической обстановки данного интрузива с целью уточнения представлений о его возрасте.

Одновременно подвергались дополнительным, контрольным определениям абсолютного возраста образцы минералов и пород рассматриваемого интрузивного массива. Примером этому, как увидим ниже, могут служить размещенные в Арзаканском и Анкаван-Апаранском метаморфических массивах Армении так называемые палеозойские интрузии.

1. Состояние вопроса о возрасте «древних» метаморфических комплексов и размещенных в них интрузий по геологическим представлениям

К наиболее древнему тектоно-магматическому циклу Армении многие геологи относят, правда в значительной степени условно, интрузии, пространственно связанные с так называемыми «метаморфическими комплексами кембрия-докембрия», или, как нередко называют их «древним кристаллическим субстратом Армении».

Под этим названием подразумевается толща разнообразных и в различной степени метаморфизованных сланцев, а также роговиков с прослаивающимися их мрамором, доломитами, слагающих значительные смежные площади в северо-западной части Армянской ССР в районах: сс. Арзакан-Бжни-Агверан на юго-востоке и сс. Анкаван-Мелик-гюх-Лусагюх-Чкнах на северо-западе. Известны они в литературе под названием, соответственно, Арзаканского и Анкаван-Апаранского (или Апаранского) метаморфических массивов, характеризующихся сильной дислоцированностью. Эти массивы, а также размещенные в них интрузии слагают ядро Арзакан-Спитакского антиклинория общекавказского простирания, крылья которого сложены трансгрессивно перекрывающими их верхнемеловыми и третичными отложениями.

Интрузии, локализованные в указанных метаморфических массивах и обнажающиеся на различных их горизонтах, многими исследователями условно относятся к каледонскому возрасту.

К. Н. Паффенгольц (1938) и В. Н. Котляр [8], давшие первые обстоятельные геологические карты области развития указанных метаморфических массивов, возраст последних (за ненахождением в них органических остатков), путем параллелизации с более или менее близкими по составу метаморфическими породами Дзирульского и других массивов Грузии и северных склонов Главного Кавказского хребта, отнесли условно к докембрию-кембрию. К нижнему палеозою-эопалеозою отнесены ими так-

же условно все интрузивные тела, прорывающие Арзаканский и Анкаван-Апаранский метаморфические массивы.

Эти представления были приняты большинством геологов и нашли свое отражение на изданных геологических картах Армянской ССР, Кавказа и Советского Союза.

В работах отдельных авторов, принимавших за основу стратиграфические и возрастные данные указанных исследователей, делались, на наш взгляд, недостаточно обоснованные попытки стратиграфического подразделения Арзаканского и Анкаван-Апаранского метаморфических массивов и определялись на этом фоне стратиграфическое положение и возраст локализованных в них интрузий.

Таково, например, возрастное расчленение интрузий указанных метаморфических массивов по Р. А. Аракеляну [2, 3], основанное на предложенном им стратиграфическом подразделении рассматриваемых метаморфических толщ. Возраст этих интрузий он относит к интервалу от кембрия до нижнего силура.

Наряду со значительной условностью в геологических представлениях о возрасте и стратиграфическом положении рассматриваемых метаморфических комплексов и связанных с ними интрузий, некоторая предвзятость в датировке последних обусловлена, на наш взгляд, тем, что в этой схеме, так же как и у предыдущих исследователей, главным критерием служит почти необоснованная нижняя возрастная граница интрузий, т. е. возраст метаморфических сланцев. Факт трансгрессивного залегания на них фаунистически охарактеризованных отложений турона-сенона, т. е. верхняя возрастная граница интрузий, к сожалению, им также не учитывался в должной степени в качестве сравнительно более надежного критерия для возраста интрузий.

Несколько иное стратиграфическое подразделение указанных метаморфических массивов и возраста размещенных в них интрузий дают другие исследователи. Так, А. Т. Асланян [4], подразделивший метаморфические толщи Арзаканского и Анкаван-Апаранского районов на две главные свиты, возраст прорывающих их крупных интрузий относит уже к верхнему палеозою. Следует отметить, что к докембрию—нижнему палеозою в южной части Армянской ССР относятся также в значительной степени условно, метаморфические сланцы, роговики, порфириды. Интрузии диоритов, габбро-диоритов и «гнейсовидных гранитов», приуроченные здесь к условному докембрию—нижнему палеозою, С. С. Мкртчян [11] относит к нижнему палеозою. А. И. Адамян [1] «гнейсовидные граниты» считает среднепалеозойскими.

Немаловажный интерес представляют, кроме того, известные в Армении сравнительно небольшие участки развития метаморфических сланцев. Возраст последних условно был отнесен их исследователями к докембрию—нижнему палеозою, хотя на наш взгляд не имелись на это достаточные основания.

К числу таких участков принадлежат метаморфические сланцы окрестностей с. Пушкино Степанаванского района и с. Мусаелян Гукасян-

ского района, закартированные и описанные впервые, соответственно, И. В. Баркановым и К. Н. Паффенгольцем более 20 лет назад. Выходы этих пород также, как и упомянутых выше сравнительно крупных метаморфических массивов, на всех геологических картах закрашивались под условным обозначением «кембрия-докембрия».

Л. Н. Леонтьев и В. Е. Хаин (1950), рассматривая в широком плане геологическую обстановку метаморфических сланцев восточной части Малого Кавказа, справедливо отнесли эти породы Гукасянского района к мелу.

Наблюдениями Г. П. Багдасаряна (1956) в Степанаванском районе были установлены совершенно постепенные переходы метаморфических сланцев окрестностей с. Пушкино в вмещающие их сильно трещиноватые тонко-плитчатые кремнистые мергелистые известняки сенона.

Нами был определен абсолютный возраст двух представительных образцов метаморфических сланцев района с. Пушкино, в целях сравнительной оценки их результатов с геологическими данными. Метаморфизм сланцев здесь проявлен в довольно узком геологическом возрастном диапазоне, т. к., во-первых, первичными породами, из которых путем метаморфизма образовались эти сланцы, являются, бесспорно, отложения сенона, во-вторых, верхнюю возрастную границу метаморфизма определяют здесь неизменные слоистые отложения фаунистически датированного среднего-верхнего эоцена.

Таблица 1
Абсолютный возраст метаморфических сланцев Степанаванского района

№№ обр.	Наименование породы и место взятия	К в %	$K^{40} \times 10^{-6}$ г/г	% радиоген. аргона	$Ar^{40} \times 10^{-6}$ см ³ /г	$Ar^{40} \times 10^{-9}$ г/г	$\frac{Ar^{40}}{K^{40}} \times 10^{-3}$	Возраст в млн. лет
3772	Слюдисто-кварцевый сланец	2,57	3,1	76,5	8,25	14,75	4,80	85
3772	Повторно	2,57	3,1	66	8,16	14,60	4,70	83
3774	Слюдисто-эпидото-цоизитовый сланец	1,18	1,44	45,4	3,46	3,20	4,3	77
3774	Повторно	1,18	1,44	46,2	3,60	6,45	4,48	80

Данные определений абсолютного возраста этих сланцев, как видно из табл. 1, соответствуют самым верхам мела или низам палеогена.

Таким образом, принадлежность метаморфических сланцев последних участков к верхнемеловым отложениям ныне не вызывает сомнения у исследователей Армении, а данные определения абсолютного возраста метаморфизма этих сланцев вполне подтверждают последние геологические представления на этот счет.

Из всего вышеизложенного видно, что данные детальных геологических и петрографических исследований ставят под сомнение докембрий-

ско-нижнепалеозойский возраст метаморфических массивов — «кристаллических субстратов» Армении, а также эопалеозойско-нижнепалеозойский возраст прорывающих их разнообразных интрузивных пород.

II. Краткие геологические данные о стратиграфическом положении и возрасте «древних» интрузий Армении

Проведенные за последние годы Г. П. Багдасаряном (1961) детальные геолого-петрографические исследования интрузивных пород, локализованных в пределах Арзаканского и Анкаван-Апаранского метаморфических массивов, с учетом ранее собранного им здесь петрографического фактического материала, позволили внести ряд уточнений и изменений в вопрос о геологической обстановке, возрасте и петрографии этих интрузий.

Интрузии рассматриваемого комплекса обнажаются на различных денудационных уровнях указанных метаморфических толщ и вскрыты сами на разную глубину эрозионного среза.

Арзакан-Спитакский антиклинорий общекавказского простирания, к ядру которого приурочены метаморфические породы и размещенные в них «древние» интрузии, входит в Центральную интенсивно складчатую тектоническую зону Армении, известную также под названием Памбакско-Сюникской (Зангезурской).

Рассматриваемые интрузии принадлежат, по-видимому, к единому доверхнемеловому тектоно-магматическому циклу, внутри которого выделяется несколько фаз внедрения — комплексов в понимании В. С. Коптев-Дворникова.

К ранним фазам внедрения, по данным полевых наблюдений, принадлежат интрузии основного и ультраосновного состава представленные небольшими штокообразными пластовыми или дайкообразными телами серпентинитов, габбро-амфиболитов, габбро-порфиритов, габбро, габбро-диоритов. Следующие за ними интрузии выражены: а) сравнительно крупными, широко развитыми в метаморфической толще, разнообразными по форме телами лейкократовых плагиогранитов; б) наиболее крупными для рассматриваемого комплекса массивами преимущественно кварцево-диоритового-гранодиоритового состава; в) мигматит-гранитами.

Породы ультраосновного и основного состава слагают Дамрикский, Даларский, Лусагюхский небольшие интрузивные тела и ряд мелких выходов этих пород на различных участках метаморфической толщи.

Эти интрузии внедрялись, по-видимому, в доорогенную или ранне-складчатую стадию развития геосинклинали.

Интрузии пород гранитоидного ряда представлены следующими главными телами, сопровождающимися своими жильными дериватами (с юго-востока на северо-запад):

1. *Арзакан-Бжнинский массив мигматит-гранитов* (12 км²), формировавшийся путем тонкого проникновения по сланцеватости слюдисто-кварцевых сланцев лейкократовой аляскит-гранитной магмы, вероятно

вдоль разлома, простирающегося от участка с. Бжни на юго-запад к с. Арзакан.

2. *Агверанский массив кварцевых диоритов-гранодиоритов* прорывает в виде штокообразного тела (25 км^2) толщу слюдисто-роговообманковых и других сланцев, роговиков с перемежающимися их мрамором у с. Агверан. На ряде участков в краевых частях массива породы постепенно переходят в диориты, габбро-диориты.

3. *Лейкократовые плагиограниты* — слагают десятки мелких и несколько сравнительно крупных до $5\text{--}6 \text{ км}^2$ интрузивных тел, пользующихся широким распространением в Анкаван-Апаранской метаморфической толще. Интродуцируют они здесь толщу преимущественно слабо рассланцованных амфиболовых сланцев, амфиболитов.

4. *Гехаротский массив кварцевых диоритов*. Рассматриваемый массив (30 км^2) обнажается к северо-западу, за пределами Анкаван-Апаранской метаморфической толщи, среди древних (доверхнемеловых) слабо метаморфизованных порфиритов района Спитакского перевала. Этот интрузив и вмещающая его толща приурочены к северо-западной части Арзакан-Спитакского антиклинория на участке погружения его оси под третичные вулканогенные образования.

Гехаротский интрузив до последних лет рассматривался как эоценовый. Однако, результаты детальных геолого-петрографических исследований (Г. П. Багдасарян 1956) установили трансгрессивное залегание на размытой поверхности интрузивного массива отложений известняков нижнего сенона, изобилующих гальками, характерными для пород данного интрузива.

Вмещающая интрузию толща древних вулканогенных пород, залегающая в ядре северо-западной части Арзакан-Спитакского антиклинория, стратиграфически отвечает верхним горизонтам Анкаван-Апаранского метаморфического массива, сложенного подобными же, несколько более метаморфизованными вулканогенными породами основного состава.

Таким образом, по структурно-геологической обстановке, стратиграфическому положению и возрасту рассматриваемый Спитакский участок развития древних порфиритов составляет третий, северо-западный, выход доверхнемелового комплекса Арзакан-Спитакского антиклинория.

Гехаротский гранитоидный массив, так же как и вышеуказанные интрузии, принадлежит к единому доверхнемеловому тектоно-магматическому циклу.

Арзакан-Бжнинский массив гранит-мигматитов К. Н. Паффенгольц считал «гранито-гнейсами», в связи с чем рассматривал его как наиболее древний среди интрузий района. Наблюдениями Г. П. Багдасаряна была установлена типичная мигматитовая природа слагающих его пород, подобная которой встречается нередко также в контактовых зонах более молодых, третичных интрузий, там, где боковые породы перед внедрением интрузии претерпели интенсивное рассланцевание.

Формирование Арзакан-Бжнинского массива обусловлено тонким проникновением расплава аляскит-гранитового состава в уже достаточ-

но рассланцованную, метаморфизованную толщу пород кровли по сланцеватости пород. Эти факты позволяют предположить, что мигматизация пород происходила в самые конечные этапы формирования доверхнемеловых интрузий, в посторогенную стадию развития региона.

Формирование Агверанского гранитоидного массива приурочено, по-видимому, к завершающей стадии складчатых движений, как это справедливо отмечалось Р. А. Аракеляном. На это указывает дискордантный характер интрузии с отчетливо выраженными секущими контактами.

Интрузии лейкократовых плагиогранитов представлены дайкообразными, пластовыми, линзообразными, лакколитоподобными и бесформенными телами, образование которых, судя по их морфологии и структурным взаимоотношениям с вмещающей толщей, происходило, вероятнее всего, в стадию главных орогенических движений.

В отличие от Арзакан-Бжнинского массива, проявление мигматизации здесь не наблюдается. По-видимому, перед внедрением интрузий лейкократовых плагиогранитов породы вмещающей толщи не были достаточно консолидированы, метаморфизованы, рассланцованы, что создало бы благоприятные структурные особенности для возникновения послойных мигматитов. Напротив, более поздние гранитоидные интрузии, внедрившиеся в эту же толщу после ее рассланцевания, как например, Анкаванский, дают на отдельных, хорошо рассланцованных участках контактной зоны типичные послойные мигматиты, подобные Арзакан-Бжнинским.

Таким образом, судя по геологическим данным, вслед за внедрением ультраосновных и основных пород происходило формирование интрузий плагиогранитов, затем Агверанского и Арзакан-Бжнинского массивов.

Положение Гехаротского интрузива в этом ряду, по геологическим данным, недостаточно ясно. Судя, однако, по лакколитообразной форме этого интрузивного тела, можно полагать о формировании его в стадию крупных складчатых движений.

При рассмотрении условий образования Арзаканского и Анкаван-Апаранского метаморфических комплексов К. Н. Паффенгольц (1938), В. Н. Котляр (1940), Г. П. Багдасарян (1951), Р. А. Аракелян [2, 3] сходятся на том, что интрузии, размещенные в этих комплексах, не отделены значительным диапазоном от времени формирования вмещающих их толщ. Интрузии эти, по-видимому, внедрялись в стадию инверсии геосинклинали, отложения которых, по данным указанных исследователей, подверглись региональному метаморфизму.

Г. П. Багдасарян предполагает, что метаморфизм первичных осадочно-вулканогенных отложений геосинклинали связан с интенсивными пликативными и дизъюнктивными дислокациями в стадии крупных орогенических движений, сопровождавшимися термальным воздействием интрузий и их силицифицирующих растворов.

На это указывают: а) неравномерная степень метаморфизма сланцев и прослаивающих их мрамора и доломитов на различных частях одного и того же горизонта сланцевой толщи; б) наблюдающийся иногда более слабый метаморфизм этих пород нижнего горизонта по отношению к по-

родам вышележащего; в) широкое развитие роговиков и скарновых зон на различных участках метаморфической толщи как в горизонтальном, так и в вертикальном ее разрезе; г) убывание степени метаморфизма сланцев и мраморов по разрезу от бокового интрузивного массива к верхним горизонтам вмещающей его толщи.

Подобное явление отчетливо можно наблюдать особенно на участке Агверанского интрузива. От последнего на запад вкрест простирания вмещающей толщи, метаморфические сланцы и прослаивающие их пачки среднезернистого мрамора обнаруживают постепенное убывание степени метаморфизма вплоть до слабо метаморфизованных отложений известняков на отдаленных от интрузивного тела участках.

Таким образом, несмотря на расхождения во взглядах о характере и причинах метаморфизма отложений, вмещающих рассматриваемые интрузии, возраст последних всеми исследователями района не отделяется сколько-нибудь значительным промежутком от времени формирования вмещающих их пород.

Отсюда можно вывести, что радиологические методы определения возраста рассматриваемых интрузий не только позволят выяснить время и последовательность их формирования внутри данного тектоно-магматического цикла, но и разрешат близко подойти к выяснению вопроса о возрасте вмещающих интрузии метаморфических массивов.

III. Данные по абсолютному возрасту палеозойских интрузий и вмещающих их пород

В масс-спектрометрической лаборатории Института геологических наук АН Армянской ССР нами за последний год были подвергнуты исследованию представительные образцы горных пород и минералов, отобранных из различных участков и фациальных разностей рассматриваемых интрузивных массивов, а также вмещающих их метаморфических сланцев «докембрия — нижнего палеозоя».

Возраст минералов и пород определялся калий-аргоновым объемным методом. Аргон выделялся на приборе Хлопина-Герлинга. Доля радиогенного аргона в общем измеренном аргоне устанавливалась на масс-спектрометре МС-2М.

Содержания калия в образцах определялись ускоренным перхлоратным методом, разработанным в Лаборатории геологии докембрия АН СССР. Навески образцов для плавления в кварцевых трубках брались по слюде 13—15 г, а по породе 30 г.

Исследованию подвергались в основном образцы, целенаправленно отобранные нами в поле, а небольшая часть поступала от отдельных геологов, по тем массивам, которые представляли первоочередной интерес.

Образцы, предназначенные для определения абсолютного возраста, помимо тщательного макроскопического их изучения, как правило, подвергались исследованию под микроскопом, после чего поступали на хи-

мический анализ. При обнаружении в шлифах заметных изменений образец исключался из списка.

Химические анализы образцов на калий производились аналитиком С. Г. Чаталян, а часть — Д. Г. Мкртчян. Все анализы, как правило, дублировались. В случае получения заметных расхождений в результатах, анализы ставились вторично.

Под наблюдением Р. Х. Гукасяна аргон из исследуемых образцов выделялся С. И. Тер-Григоряном, Г. Г. Даштоян и отчасти Д. Г. Мкртчян. Радиогенный аргон на масс-спектрометре измерялся Р. Х. Гукасяном.

При вычислении возраста были использованы следующие константы распада: $\lambda_k = 5,57 \cdot 10^{-11} \text{ год}^{-1}$; $\lambda_\beta = 4,72 \cdot 10^{-10} \text{ год}^{-1}$ предложенные Комиссией по определению абсолютного возраста геологических формаций АН СССР в 1959 г.

В целях периодической проверки правильности полученных значений возраста исследованных партий образцов, нами в качестве контрольных исследовались в лаборатории эталонные образцы биотита, мусковита и полевого шпата Комиссии, а также отдельные образцы, возраст которых по ряду тщательных повторных определений был установлен в Лаборатории геологии докембрия под непосредственным наблюдением проф. Э. К. Герлинга. Сходимость полученных значений подтверждала правильность наших определений. Погрешность, как обычно принято для аргон-калиевого метода, оценивается в наших определениях не более $\pm 10\%$.

Уверенность в полученных нами цифрах абсолютного возраста исследованных образцов дает, наряду с неизменностью использованного материала, хорошая сходимость: а) результатов определения возраста нескольких образцов, отобранных из различных участков и фациальных разностей изучаемого интрузивного массива; б) повторных, иногда до 4—5 раз, определений одного и того же образца.

Следует с признательностью отметить ту действительную помощь, которую получала наша лаборатория в своей работе от крупного ученого-радиолога проф. Э. К. Герлинга.

А. Абсолютный возраст метаморфических сланцев Арзаканского массива, определенный по образцам, отобранным из нижних его горизонтов, дается в табл. 2.

Как видно из табл. 2, радиологические данные указывают на то, что процессы метаморфизма происходили в средней-верхней юре. Время седиментации отложений, превращенных в метаморфические породы, слагающие Арзаканский и Анкаван-Апаранский массивы, как известно, биостратиграфически не установлено из-за ненахождения в них органических остатков. Метаморфизм этих отложений исследователями района, как уже отмечалось выше, связывается либо с глубоким погружением отложений геосинклинали, либо с последующими крупными орогеническими движениями, сопровождавшимися интенсивной интрузивной деятельностью.

Трудно, однако, допустить в данном случае, в условиях столь подвижной зоны — Армянского нагорья, сколько-нибудь значительного диа-

Таблица 2

Результаты определений абсолютного возраста метаморфических сланцев Арзаканского массива (участок с. Бжни)

№№ обр.	Наименование породы	K в ‰	$K^{40} \times 10^{-6}$ г/г	% ради- ген. аргона	$Ar^{40} \times 10^{-6}$ с.м ³ /г	$Ar^{40} \times 10^{-9}$ г/г	$\frac{Ar^{40}}{K^{40}}$ $\times 10^{-3}$	Возраст в млн. лет
Пр. 99	Слюдисто кварцевый сланец ущ. Агдаш	1,53	1,87	77,0	10,3	18,44	9,85	171
2916	Слюдисто-кварцевый сланец .	2,08	2,54	60,6	12,2	21,8	8,6	148
3716	Слюдисто-кварцевый сланец .	1,79	2,18	76,6	11,85	21,2	9,73	169
3711a	Серицито-кварцевый сланец .	1,94	2,37	93,5	12,2	21,8	9,22	159
3019	Слюдисто-роговообманково- кварцевый сланец	1,56	1,9	77,0	8,4	15,03	7,9	138

пазона между временем седиментации, накопления толщи осадков в геосинклинали и последующими складкообразовательными движениями.

В частности, невероятно было бы предположить, что крупные орогенные движения (не говоря уже о предшествующем им погружении геосинклинальных отложений) и метаморфизм этих отложений допалеозоя — нижнего палеозоя имели место лишь в средней — верхней юре, когда, по данным радиологических определений, начиналось внедрение и формирование интрузий. Кроме того, если всеми исследователями геологии Армении метаморфизм указанных отложений и формирование рассматриваемых интрузий относятся к единому тектоно-магматическому циклу, то логично допустить, что данные абсолютного возраста этих интрузий позволят близко подойти и к представлению о времени седиментации отложений, превращенных ныне в разнообразные метаморфические сланцы.

Ниже в табл. 3 приводятся результаты радиологических методов определения абсолютного возраста рассматриваемых палеозойских интрузий метаморфических массивов Арзаканского, Анкаван-Апаранского и Спитакского районов.

Результаты определения, как видно из таблицы, показывают достаточную сходимость значений абсолютного возраста пород того или другого из указанных интрузивов. При рассмотрении полученных результатов в соответствии с данными недавно созданной Советской шкалы абсолютной геохронологии [7] намечается следующая последовательность формирования интрузивов:

1. Внедрение интрузий плагиогранитов относится к средней—верхней юре, близко отвечая времени метаморфизма вмещающих их сланцев.

2. Формирование Гехаротского (Спитакского) массива кварцевых диоритов соответствует середине нижнего мела, близко отвечая, по-видимому, неокому.

3. Агверанский массив кварцевых диоритов-гранодиоритов принадлежит по времени внедрения к низам верхнего мела.

Таблица 3

Результаты определения абсолютного возраста минералов и пород интрузивов метаморфических комплексов Арзакан-Спитакского антиклинория

№№ обр.	Наименование породы и место взятия	K в %	$K^{40} \times 10^{-6} / 2$	% радиоген. аргона	$Ar^{40} \times 10^{-6} / c.m^3 / 2$	$Ar^{40} \times 10^{-6} / 2$	$\frac{Ar^{40}}{K^{40}} \times 10^{-3}$	Возраст в млн. лет
Интрузивы плагиогранитов								
3781	Мусковит из плагиогранита	6,24	7,6	85,3	36,4	63,5	8,35	146
3781	"	7,55	9,2	76,3	44,0	78,67	8,56	150
3781	"	7,55	9,2	80,6	46,3	82,9	9,00	157
3781	"	7,10	8,65	85,4	42,0	75,04	8,76	151
3381	Плагиогранит мусковитовый	2,79	3,40	85	17,86	31,97	9,4	164
3381	"	2,79	3,40	91	15,9	28,4	8,4	147
3498	Плагиогранит	2,28	2,78	53	11,5	20,58	7,4	130
Пр. 80	Мусковит из плагиогранита	6,95	8,47	91,5	39,7	71,2	8,47	148
533	Плагиогранит	1,03	1,26	53,2	5,88	10,5	8,3	145
Гехаротский (Спитакский) гранитоидный интрузив								
2675	Биотитовый кварц-полевошпатовый пегматит	6,30	7,68	50,0	30,2	54,0	7,02	123
2675	"	6,30	7,68	47,8	29,6	53,0	6,92	122
5052	Гранодиорит из Ширакской апофизы	3,49	4,26	98,3	17,3	30,96	7,30	129
Пр. 84	Биотитовый кв. полевошпатовый пегматит	6,63	8,08	93,3	27,9	49,9	6,10	108
3291	Аляскит из жилы	5,89	7,20	79	28,0	50	6,95	122
Агверанский гранитоидный интрузив								
3709	Гранодиорит	4,06	4,95	47,0	12,53	22,4	4,53	80
2994	Кв. полевошпатовый пегматит	3,35	4,09	63,0	12,0	21,5	5,27	94
5003	Кв. диорит	1,08	1,32	44,3	3,92	7,02	5,30	94
5033	Биотито-роговообманковый кварцевый диорит	1,88	2,30	58,0	6,85	12,3	5,35	94
3003	Гранодиорит-порфир	2,98	3,64	67,4	8,42	15,07	4,1	73
3006	Аляскит	5,29	6,45	83,5	16,4	29,4	4,57	82
3015	Роговообманковый кв. диорит	1,36	1,6	35,5	5,01	8,95	5,4	96
3011	Кв. полевошпатовый пегматит	4,00	4,88	55,5	13,25	23,6	4,85	85
Пр. 75	Кв. диорит биотито-роговообманковый	1,83	2,23	49,0	6,38	11,42	5,10	91
3021	Кв. полевошпатовый пегматит	4,42	5,40	67,3	13,8	24,7	4,57	81
5006	Гранит-аплит	3,09	3,77	61,0	9,86	17,65	4,7	84
3018	Аплит	3,70	4,50	65,0	10,45	18,71	4,15	74
3176	Кв. полевошпатовый пегматит	5,10	6,23	73,5	15,7	28,0	4,50	80
Арзаканский массив мигматит-гранитов								
5011	Аплит в мигматит-гранитах	4,17	5,10	63	13,9	24,9	4,9	87
2905	"	4,12	5,02	71	14,09	26,7	5,32	94
3719	"	3,77	4,60	78	10,2	18,3	4,0	72

4. К нижней части верхнего мела относится также формирование мигматит-гранитов Арзаканского массива. Если учесть, что в данной стадии разработанности калий-аргонового метода пределы точности определяются до $\pm 10\%$ и исходя из полученных результатов, следует предположить, что образование каждого из указанных интрузивов происходило не в очень узком диапазоне времени, а формирование всего этого интрузива

зивного комплекса охватило относительно длительный интервал — от середины юры до низов верхнего мела.

Последовательность образования рассматриваемых интрузий, судя по результатам радиологических определений, не идет в разрез с изложенными выше геологическими данными.

К последним фазам внедрения, по данным абсолютного возраста, принадлежат Агверанская гранитоидная интрузия и мигматит-граниты Арзаканского массива.

Для более четкого разграничения возрастных взаимоотношений этих двух интрузий должны быть проведены дополнительные определения, хотя и вариации имеющихся значений абсолютного возраста намекают на возможность образования мигматит-гранитов вслед за внедрением Агверанской интрузии.

Однако, одним из важных результатов радиологических исследований возраста интрузий всего рассматриваемого комплекса является то, что ни одно из многих десятков определений далеко не указывает на палеозойский, а тем более на каледонский их возраст.

Можно было бы допустить, что весь этот комплекс претерпел наложение более молодых магматических процессов, вызвавших «омоложение» всех интрузивов.

Однако, против этого говорят следующие доводы:

1. Образцы пород, подвергшиеся радиологическим определениям, отобраны из различных участков массивов, из различных фациальных разностей, а также из жильных дериватов. Трудно допустить равномерное наложение молодых магматических процессов на все эти разновидности пород.

2. Результаты определения возраста пород относительно свежих и пород, подвергшихся в той или иной степени вторичным изменениям, не обнаружили каких-либо заметных расхождений. По-видимому, вторичные изменения там, где они наблюдаются, принадлежат постмагматическим процессам, связанным с внедрением данной интрузии.

3. Определения, выполненные по породе и отобранной из породы слюды, не дают расхождений в результатах.

4. При допущении молодых наложенных процессов на каледонские интрузии следовало бы ожидать значительные расхождения данных абсолютного возраста внутри одного и того же массива, чего мы не видим.

5. Наиболее мощно проявившиеся в районе магматические процессы, которые могли быть наложены на рассматриваемые интрузии, происходили после среднего эоцена и позже. Однако, ни в одном случае данные абсолютного возраста пород исследованных интрузий не намекают на этот возраст.

6. В тех случаях, когда апофизы или дайки молодых магматических образований секут рассматриваемые интрузии, данные абсолютного возраста этих двух разновозрастных пород соответственно отражают резкие расхождения во времени их внедрения.

Все вышеизложенное приводит к следующему заключению.

1. Существующие до сих пор представления о докембрийском нижнепалеозойском возрасте формирования главнейших метаморфических массивов Армянской ССР и размещенных в них палеозойских интрузий, основанные в значительной степени на косвенных данных (методе параллелизации) нуждаются в пересмотре с учетом новых данных геологического и радиологического характера. Эти метаморфические массивы и локализованные в них интрузивы принадлежат, вероятно, к среднеюрскому-дотуронскому тектоно-магматическому циклу.

Полученные новые данные указывают на необходимость более детальных геологических и петрографических исследований метаморфических комплексов «докембрия — нижнего палеозоя», сбора нового фактического материала с целью уточнения вопросов возраста этих комплексов и размещенных в них интрузий.

Институт геологических наук
АН Армянской ССР

Поступила 10.IV. 1961

Գ. Պ. ԲԱՂԴԱՍԱՐՅԱՆ, Ռ. Խ. ՂՈՒԿԱՍՅԱՆ

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ-Ի ՊԱԼԵՈԶՈՅԱՆ ԻՆՏՐՈՒԶԻՎԱՆԵՐԻ ՀԱՍԱԿԻ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Վերջին տարիների ընթացքում երկրաբանական-պետրոգրաֆիական մասնաբաժանի սիստեմատիկ հետազոտությունների շնորհիվ Հայաստանի տարբեր մագմատիկ ֆորմացիաների ստրատիգրաֆիայի և պետրոգրաֆիայի հարցերի շուրջը կուտակված են բավականաչափ փաստացի նյութեր:

Չնայած դրան, մինչև այժմ գիտական լուծում չի ստացել այնպիսի կարևորագույն հարց, ինչպիսին է Հայկական ՍՍՌ-ի մի շարք ինտրուզիաների և հրաբխային զանգվածների հասակի հարցը: Այս խնդրի լուծումը ունի մեծ գիտատեսական նշանակություն, ինչպես նաև գործնական լուրջ արժեք, եթե նկատի ունենանք, որ ռեսպուբլիկայի օգտակար հանածոների գլխավոր հանքավայրերը գեներտիկորեն կապված են տարբեր մագմատիկ ֆորմացիաների հետ:

Մասնավորապես մեծ հետաքրքրություն է ներկայացնում Հայկական ՍՍՌ-ի հնագույն ինտրուզիվ զանգվածների հասակի հարցը: Ինչպես հայտնի է, այդ ինտրուզիաների և նրանց ներփակող մետամորֆային շերտախմբերի հասակը երկրաբանական հետազոտությունների մեթոդներով մինչև այժմ չի գտել իր գիտական հիմնավորումը և կրում է պայմանական բնույթ: Հիմնական դժվարությունը այստեղ, ինչպես նաև մի շարք ավելի երիտասարդ զանգվածների հասակի որոշման գործում, պայմանավորված է նրանց ստորին կամ վերին սահմանը որոշող շերտախմբերի բացակայությամբ:

Այս կարևորագույն հարցերը իրենց լուծումն են գտնում ռադիոլոգիական մեթոդներով մագմատիկ ապարների բացարձակ հասակը որոշելու միջոցով:

Վերջին ժամանակներս Հայաստանի հնագույն ինտրուզիաների տարածման շրջաններում կատարված մանրամասն երկրաբանական-պետրոգրաֆիական հետազոտությունները և հեղինակների կողմից այդ ինտրուզիաների բացարձակ

հասակի որոշման արդյունքները հանգեցրին այն եզրակացության, որ Արզաքանի և Հանքավան-Ապարանի մետամորֆային զանգվածներում տարածված ինտրուզիաները ավելի երիտասարդ են:

Երկրաբանական-պեոլոգիական և բաղադրական գեոքրոնոլոգիական հետազոտությունների արդյունքները ցույց են տալիս, որ հիշյալ ինտրուզիաները գոյացել են վերին յուրայի — ստորին կավճի տեկտոնոմագմատիկ էտապում. նրանց հասակը տարածվում է վերին յուրայից մինչև տուրոն ընկած ժամանակաշրջանում, ըստ որում ինտրուզիաների ներդրումները ընթացել են հետևյալ հաջորդականությամբ՝ հիմնային և գերհիմնային ինտրուզիաներ, լեյկոկրատային պլագիոգրանիտներ, Փեղարուտի գրանիտոիդային ինտրուզիա, Աղվերանի գրանիտոիդային ինտրուզիա, Արզաքան—Բջնու միգմատիկ գրանիտներ:

Այս ինտրուզիաների ներփակող շերտախումբը մետամորֆիզմի է ենթարկվել հավանաբար յուրայից ոչ շուտ, սակայն հետազոտությունները այս ուղղությամբ պետք է շարունակվեն նոր փաստական նյութեր հավաքելու նպատակով:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Адамян А. И. Петрография щелочных пород Мегринского района АрмССР. Изд. АрмССР, Ереван, 1955.
2. Аракелян Р. А. Стратиграфия древнего метаморфического комплекса Армении. Изв. АН АрмССР, т. X, № 5—6, 1957.
3. Аракелян Р. А. История нижнепалеозойского магматизма Армении. Зап. Арм. отд. Всес. минералог. об-ва, вып. I, 1959.
4. Асланян А. Т. Региональная геология Армении. Изд. Айпетрата, Ереван, 1958.
5. Багдасарян Г. П. К истории тектонического развития Памбакского хребта. Изв. АН АрмССР, сер. физ.-мат., естеств. и техн. наук, т. III, № 2, 1950.
6. Габриелян А. А. Основные вопросы тектоники Армении. Изд. АН АрмССР, Ереван, 1959.
7. Геохронологическая шкала в абсолютном летосчислении по данным лабораторий на 1950 г. Изв. АН СССР, серия геолог., № 10, 1960, стр. 17.
8. Котляр В. Н. О возрастном расчленении интрузивов Малого Кавказа. Зап. Всерос. минерал. об-ва, т. 69, № 2—3, 1910.
9. Котляр В. Н. Памбак. Изд. АН АрмССР, Ереван, 1959.
10. Магакьян И. Г. Магматизм и металлогения Армении. Тр. Конфер. по вопр. регион. геол. Закавказья. Изд. АН АрмССР, Ереван, 1952.
11. Мкртчян С. С. Зангезурская рудоносная область. Изд. АН АрмССР, 1958.
12. Паффенгольц К. Н. Геологический очерк Кавказа. Изд. АН АрмССР, 1959.