

УДК 552.321.5

Г. П. БАГДАСАРЯН

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ИНТРУЗИВНОГО МАГМАТИЗМА
ТЕРРИТОРИИ АРМЯНСКОЙ ССР

Одним из основополагающих направлений в современной геологии являются радиогеохронологические исследования, осуществляемые общепризнанными калий-аргоновым, рубидий-стронциевым и уран-свинцовым методами, причем наиболее широкое применение получил первый из этих методов, особенно для фанерозойских формаций. Примечательной и важной особенностью К/Аг метода является широкий охват магматических пород и минералов, не лишенных заметного количества калия, его значительная информативность в отношении возраста последующих процессов, наложившихся на породы после их формирования: метаморфизм, метасоматоз, гидротермальная переработка и пр.

Ниже даются обобщенные результаты многолетних геохронологических исследований (в части интрузивов), выполненных нами в процессе геолого-петрографического полевого и лабораторного изучения, охватывающего подавляющее большинство плутонических образований структурно-формационных зон Армении. Работа основана на анализе и обобщении большого фактического экспериментального материала: 1548 К/Аг исследований, выполненных на 836 характерных образцах, подавляющее большинство которых целенаправленно отобрано автором из разновозрастных интрузивов и их фациальных разностей с последующим микроскопическим изучением.

Проблеме геохронологии тех или иных магматических комплексов и их различных аспектов автором отдельно, а также в соавторстве с сотрудниками руководимой им лаборатории геохронологии посвящено много десятков исследований. Здесь же приводятся ссылки лишь на некоторые из них, в том числе на работы, в которых по мере накопления материала составлялись отдельные сводки [1, 5, 10, 11, 14, 15].

В работе нашли отражение также результаты собранного и обработанного Р. Х. Гукасяном в той же лаборатории фактического материала по сложному Мегринскому плутону, опубликованные им в отдельных работах [22—24].

Вопросы методики геолого-геохронологических исследований изложены в ряде наших публикаций; здесь ограничимся лишь некоторыми краткими данными.

Радиогеохронологические исследования (РГИ) подавляющего большинства образцов выполнены по породе в целом, а при значительном содержании в ней слюды параллельно возраст определен также по сепарированному мусковиту или биотиту. При этом последние показывают обычно, в среднем, до 8—10% повышения по отношению к породе, укладываясь таким образом в пределы общепризнанной погрешности К/Аг метода.

Как правило, образцы подвергались двум взаимоконтролирующим вариантам К/Аг метода, дающим обычно хорошую сходимость возрастных значений по одному и тому же образцу. Кроме того, надежность полученных возрастных значений часто контролировалась всесоюзными стандартами. Погрешность наших определений абсолютного возраста (ОАВ) составляла не более $\pm 7\%$. Статистическая обработка экспериментального материала показала, что К/Аг возрастные значения в подавляющем большинстве дают частичное (практически до $10\%^1$) аргонное омоложение по отношению к истинному геологическому возрасту, установленному для магматических пород с хорошей биостратиграфической привязкой. Поэтому при геологической интерпретации К/Аг цифр представляется вполне резонным внесение поправки до 10% со знаком + и, в первую очередь, для кислых пород, что приведет в близкое соответствие с истинным геологическим возрастом данной породы.

Возраст исследуемого интрузивного массива устанавливался обычно по результатам ОАВ нескольких и нередко десятков представительных образцов, отобранных из его различных фаций. Вместе с тем, благодаря К/Аг методу, на отдельных, особенно полифазных и полифациальных интрузивных массивах выявлялись более поздние, резко разорванные во времени, по отношению к главной массе интрузива, внедрения, которые до наших исследований рассматривались как фаза данного массива. Подобные примеры мы увидим в разделе, относящемся к Анкаванскому, Цавскому интрузивам, Мегринскому плутону и др.

Для большей надежности полученных нами возрастных значений периодически проводились сверочные исследования зашифрованных всесоюзных и международных стандартов К/Аг и Rb/Sr методами [4].

Геохронология интрузивного магматизма

Фактический материал РГИ интрузивов территории Армении дается ниже по главным структурным элементам тектонических зон, что позволяет рассматривать возраст плутонических образований в связи с вмещающими их крупными структурными элементами.

Геолого-петрографическая характеристика, стратиграфическое положение и др. особенности рассматриваемых интрузивов в той или иной мере даны в ряде публикаций. Из всех описываемых интрузивов лишь некоторые имеют надежную биостратиграфическую привязку, причем результаты их РГИ во всех случаях хорошо коррелируются с геологическими данными. Однако подавляющее большинство плутонических тел не поддается датированию геологическими методами. Радиологические методы позволили за истекшие годы с достаточной надежностью определить возраст большого количества интрузивов Армении. Тем не менее геохронология ряда магматических и метаморфических образований остается пока недостаточно изученной.

¹ При этом имеются в виду образцы, не затронутые наложенными процессами, вызывающими гораздо большую утечку радиогенного аргона.

Геохронологическая характеристика интрузивов дается в следующей последовательности: интрузивы Алавердского, Шамшадинского и Кафанского антиклинориев; интрузивы Севано-Ширакского синклинория; интрузивы Вайк-Ордубадского синклинория; интрузивы Цахкуняцкого антиклинория.

Фактический материал РГИ сведен в таблицы. Среднее значение возраста интрузива вычислено из результатов отмеченного числа серий ОАВ, причем показанная рядом цифра со знаком \pm говорит о разбросе полученных возрастных значений.

Интрузивы Алавердского антиклинория представлены мезозойскими и эоценовыми комплексами, преимущественно гранитоидных массивов, размещенных, соответственно, в различных частях юрской, а в отдельных случаях палеогеновой вулканогенных толщах. К наиболее ранним внедрениям—киммерийского этапа—принадлежат интрузивы плагиогранитов: Ахпатский массив и небольшое тело левого берега р. Дебед, между гор. Алаверди и ст. Ахтала. Содержание калия в породах незначительное, что практически дает частичное занижение К/Аг возрастных цифр. Поправка на аргонное омоложение, в пределах погрешности метода, приводит к значениям, отвечающим предверхнеюрскому возрасту. Это хорошо согласуется с геологическими данными [25].

Крупнейший в северной части Армении Кохбский гранитоидный полифазный массив на весьма большом материале РГИ с несомненностью свидетельствует о позднеюрском-раннемеловом времени формирования. На это указывают также ОАВ галек интрузива в перекрывающем его меловом конгломерате. Данные эти хорошо согласуются с геологическими представлениями, высказанными впервые А. Т. Асланяном [3] и подтвержденными, за редкими исключениями, почти всеми исследователями.

Цахкашатский гранитоидный интрузив, обнажающийся в некотором удалении от Кохбского массива, совершенно синхронен с последним. Эти данные и почти идентичный состав слагающих их пород позволяют рассматривать его как апофизу Кохбского массива. Как видно из таблицы, выявляется аналогичный с ними возраст Атанского диорит-кварц-диоритового небольшого приповерхностного интрузива в междуречьи Агстев—Дебед. Этот массив отчетливо прорывает юрские вулканогенные породы, окаймляясь на некотором отрезке своим эоценовыми отложениями с явными «холодными» контактами. Последние, однако, отдельными сотрудниками Алавердской экспедиции ИГН АН Арм. ССР были ошибочно приняты за пирогенные, в связи с чем интрузив показан на карте и в отчете экспедиции как эоценовый. Некоторой причиной столь досадного упущения явилась полученная «методом» дисперсий-двупреломления Е. А. Кузнецова грубо ошибочная возрастная цифра—48 млн. лет. Приведенные в таблице несходящиеся возрастные данные по Бардадзорскому интрузиву (от 111 до 74 млн. лет) обусловлены термальным воздействием соседнего крупного эоценового Банушского

Таблица 1

Основные результаты радиологического определения возраста интрузивных пород территории Армянской ССР

| Наименование интрузива | Количество | | Пределы колебаний возрастных значений (млн. лет) | Среднее значение возраста (млн. лет) |
|---|------------------------|-------------------|--|--------------------------------------|
| | исследованных образцов | серий определений | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| I. Интрузивы Алавердского антиклинория | | | | |
| 1. Ахпатский массив плагиогранитов. Плагиограниты главной фации массива | 5 | 10 | 152—144 | 147±4 |
| 2. Дебедское небольшое тело плагиогранитов, левый борт ущелья р. Дебед | 2 | 4 | 147—141 | 144±3 |
| 3. Кохбский гранитоидный массив: | | | | |
| а) кварцевые диориты, гранодиориты; | 26 | 45 | 144—133 | 136±7 |
| б) лейкократовые (розовые) граниты дополнительной интрузии (Чочкан, Айрум); | 6 | 12 | 138—131 | 132±4 |
| в) жильные породы кислого и основного состава; | 13 | 22 | 133—130 | 132±8 |
| г) гальки интрузива в меловых отложениях, перекрывающих Кохбский массив | 7 | 14 | 137—129 | 134,5±4 |
| 4. Цахкашатский гранитоидный интрузив. Кварцевые диориты, гранодиориты, плагиоаплиты | 13 | 27 | 136—130 | 133,5±4 |
| 5. Атанский приповерхностный интрузив, кварцевые диориты, диориты | 6 | 14 | 143—132 | 136±5 |
| 6. Бардадзорский гранитоидный интрузив. Кварцевые диориты, гранодиориты, плагиограниты, частично омоложенные под воздействием соседнего Банушского третичного массива | 5 | 9 | 118—103 | 111±5 |
| 7. Те же породы, значительно измененные (омоложенные) Банушским массивом | 4 | 8 | 94—72 | |
| 8. Банушский гранитоидный массив. Гранодиориты, граниты, кварцевые диориты | 10 | 18 | 51—46 | 47±3 |
| 9. Лалварская группа мелких гранитоидных интрузивов. Гранодиориты, граниты | 14 | 28 | 39—37 | 38±2 |
| II. Интрузивы Шамшадинского антиклинория | | | | |
| 1. Тавушский интрузив плагиогранитов: | | | | |
| а) плагиограниты главной и эндоконтактовой фации; | 9 | 15 | 155—144 | 147±4 |
| б) фация розовых гранитов; | 7 | 14 | 131—127 | 130±4 |
| в) кислые дайковые породы | 4 | 9 | 126—118 | 120±2 |
| 2. Хндзорутский плагиогранитный интрузив; | | | | |
| а) плагиограниты главной и эндоконтактовой фации; | 6 | 11 | 150—141 | 146±5 |
| б) дайки кислого и основного состава | 3 | 5 | 137—131 | 133±3 |
| III. Интрузивы Кафанского антиклинория | | | | |
| 1. Вачаганский интрузив; диориты, кварцевые диориты | 3 | 6 | 125—118 | 121±4 |
| 2. Цавский интрузив; кварцевые диориты, диориты, кварцевые габбро | 4 | 7 | 120—115 | 117±5 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|---|----|-------|------|
| Те же породы, претерпевшие, вероятно, воздействие (аргоновое омоложение) гранитов Шишкерт-Раздаринского интрузива; | 5 | 10 | 90—65 | |
| Шишкерт-Раздаринский гранитный интрузив; | | | | |
| а) граниты порфировидные; | 7 | 13 | 40—38 | 39±2 |
| б) жилы гранит-порфиров | 3 | 6 | 42—36 | 38±2 |

гранитоидного массива. Относительно удаленные от последнего слабо омоложенные участки, давшие в среднем 111 млн. лет, указывают, по видимому, на раннемеловой-позднеюрский возраст Бардадзорского интрузива.

Если для Лалварской группы мелких гранитоидных интрузивов верхнеэоценовый возраст геологически не вызывает сомнения, что подтверждается и радиологическими данными, то о возрасте Банушского массива дискуссии продолжались до последних лет. Ряд исследователей относили его к эоцену, а отдельные геологи—к мезозою [19]. Абсолютным датированием на значительном материале определен предверхнеэоценовый возраст сложнопостроенного крупного Банушского массива.

Интрузивы Шамшадинского антиклинория представлены также многофазными массивами при резком преобладании плагиогранитов, слагающих главные фации крупных (в пределах Армянской части антиклинория) Тавушского и Хндзорутского интрузивов. Эти массивы по возрастным значениям (табл. 1) совершенно сходны между собой и с плагиогранитами Алавердского антиклинория и, несомненно, соответствуют предкелловейскому времени формирования. Если для мезозойских массивов Алавердского антиклинория отчетливый разрыв, по данным РГИ, наблюдается между плагиогранитными интрузиями и формировавшимися в поздней юре—раннем мелу Кохбским, Атанским, Бардадзорским, Цахкашатским массивами, то одновозрастными с последними в Шамшадине представлены розовые граниты, прорывающие плагиограниты, а также дайковые тела основного и кислого состава, локализованные в плагиогранитных массивах и отчасти за их пределами.

С позиции радиогеохронологии трудно допустить об их генетической связи с интрузивами плагиогранитного комплекса. Гораздо правомерно, на наш взгляд, предположение о том, что фации пород с возрастными значениями в 133—120 млн. лет, являются здесь лишь «отзвуками» мощно выраженных в Алавердском антиклинории позднеюрско-раннемеловых плутонических процессов.

Интрузивы Кафанского антиклинория до РГИ представлялись по геологическим данным двумя гранитоидными массивами—Вачаганским и Цавским. Вачаганский, по данным ОАВ, формировался в нижнемеловое, предальбское время, с чем согласуются также геологические представления. Цавский массив, как видно из таблицы, впервые вы-

делен нами в два разновозрастных и различных по составу интрузива — неокомского и верхнеэоценового [17]. Неокомский, за которым сохранено наименование Цавский, представлен преимущественно кварцевыми диоритами, диоритами, габброидами и реже гранодиоритами (породы т. н. серой фации); второй, названный нами Шишкерт-Раздаринским, сложен преимущественно розовато-серыми гранитами, которые пространственно тесно связаны с Цавским и отчетливо прорывают его. Таким образом, представление предыдущих исследователей, рассматривающих эти интрузивы как единый разновозрастный массив РГИ, не подтверждается. Здесь совершенно определенно выделяются продукты мезозойского и палеогенового магматизма с разрывом во времени около 80 млн. лет. Однако, наряду с этим, мы имеем и промежуточные возрастные значения, варьирующие в пределах 90—65 млн. лет. Это, вероятно, породы собственно Цавского массива, претерпевшие термальное и контактовое воздействие Шишкерт-Раздаринского интрузива. Не исключено также наличие верхнемелового внедрения кислых гранитоидов. Относительно слабая изученность Цавского массива, к сожалению, не позволяет дать четкое петрографическое расчленение слагающих его пород. Тем не менее Р. Л. Мелконян, ныне детально исследующий этот массив, допускает наличие здесь и верхнемеловой интрузии (устное сообщение).

Интрузивы Севано-Ширакского синклиория. В пределах этой обширной сложной структуры размещены многочисленные крупные, средние и мелкие интрузивные тела (более 30), представленные от ультраосновных и основных до кислых и типичных щелочных пород. Последние слагают уникальную на Кавказе Тежсарскую интрузию центрального типа. Абсолютное датирование этих интрузивов основано на большом фактическом материале—319 серий определений на 175 образцах.

Породы офиолитовой ассоциации (мафиты, ультрамафиты) почти не охвачены РГИ из-за отсутствия или весьма незначительного содержания в них калия. Геолого-петрографическими данными последних лет верхнемеловой возраст мафит-ультрамафитовых массивов офиолитового пояса определен достаточно убедительно.

В таблице 2 сведены результаты ОАВ групп интрузивов: А—щелочноземельного, Б—субщелочного и щелочного рядов, геолого-петрографически в течение ряда лет изученных автором [9, 13 и др.], позже Б. М. Меликсетяном [26]. Интрузивы группы А, как видно из таблицы, выделяются в два близких по возрасту и тем не менее несколько отличающихся по возрастным значениям комплекса: предверхнеэоценовый и верхнеэоценовый [15], причем стратиграфические исследования [28] достаточно хорошо коррелируются с данными ОАВ пород этих интрузивов. К предверхнемеловым принадлежат: Атарбекянский, Ахавнадзорский, Базумский, Гиликский¹, Дзагидзорский интрузивы, габброидные

¹ До последних лет этот массив на геологических картах ошибочно показывался как гранитоидный.

Таблица 2

Основные результаты радиологического определения возраста интрузивных пород территории Армянской ССР

| Наименование интрузива | Количество | | Пределы колебаний возрастных значений (млн. лет) | Среднее значение возраста (млн. лет) |
|--|------------------------|-------------------|--|--------------------------------------|
| | исследованных образцов | серий определений | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| IV. Интрузивы Севано-Ширакского синклинория | | | | |
| А. Комплекс щелочноземельных интрузивов | | | | |
| 1. Атарбекянский (Судагянский) гранитоидный интрузив: | | | | |
| а) гранодиориты, монцодиориты; | 9 | 15 | 52—42 | 44±2 |
| б) пегматиты, гранит-аплиты | 3 | 5 | 40—38 | 39±1 |
| 2. Гранитоидный интрузив у дороги Раздан—Севан в створе Мармарикского разлома; гранодиориты и кварцевые диориты | 2 | 3 | 42—39 | 41±1,5 |
| 3. Гиликский габброидный интрузив: (северная периферическая часть Севано-Ширакского синклинория, район г. Гилик) габбро кварцевое; главная фация интрузива | 3 | 7 | 47—45 | 46±3 |
| 4. Дзагидзорский габбро-диоритовый интрузив: габбро-диориты, габбро-монцониты, кварцевые диориты | 5 | 11 | 45—40 | 42,5±2 |
| 5. Лермонтовский габброидный интрузив: | | | | |
| а) габбро среднезернистое | 1 | 2 | 42—40 | 41±1 |
| б) габбро с наложенной кварц-калишпатизацией | 1 | 2 | 38 | 38 |
| 6. Марципанский габброидный интрузив; габбро мелкозернистое | 1 | 2 | 44—36 | 40±4 |
| 7. Топиельский габброидный интрузив: габбро порфиридовидные, биотитовые; к сев. от с. Додмашен, водораздел Памбака | 3 | 6 | 42—37 | 40±2 |
| 8. Базумский гранитоидный интрузив. Гранодиориты, кварцевые диориты, тоналиты | 10 | 19 | 43—38 | 41±2 |
| 9. Чернореченская группа небольших гранитоидных интрузивов; гранодиориты, адамеллиты | 2 | 4 | 43—39 | 41±2 |
| 10. Урутский гранитоидный интрузив: | | | | |
| а) гранодиориты главной фации | 5 | 9 | 41—38 | 39±1 |
| б) аляскитовые граниты, аплиты, лампрофиры | 6 | 8 | 39—37 | 38±1 |
| 11. Галаварский гранитоидный интрузив, кварцевые диориты | 2 | 4 | 41—38 | 40±2 |
| 12. Головинский гранитоидный интрузив; кварцевые диориты, диориты, диорит-порфириты | 3 | 4 | 40—38 | 39±1 |
| 13. Мелкие габброидные тела СВ побережья оз. Севан, прорывающие ниже- и среднеэоценовые отложения; габбро, габбро-диабазы, диорит-порфириты | 5 | 10 | 44—41 | 43±2 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|----|----|---------|----------------|
| Б. 14. Мурхузский габброидный интрузив; габбро, габбро-диориты на водоразделе Красносельск—Башкенд | 2 | 4 | 45—41 | 43 \pm 2 |
| 15. Суботанский гранитоидный интрузив, Кварцевые диориты, гранодиориты, диориты | 4 | 6 | 37—32 | 34 \pm 2 |
| 16. Вагашенский гранитоидный интрузив; гранодиориты, кварцевые диориты, эссекситовое габбро | 5 | 10 | 5,5—4,5 | 5 \pm 0,5 |
| Б. Комплекс субщелочных и щелочных интрузивов | | | | |
| 1. Амзачиманский массив; сиенито-граниты главной фации | 9 | 13 | 39—36 | 38 \pm 2 |
| 2. Ахундовский граносиенитовый интрузив; граносиениты | 2 | 4 | 39—35 | 37 \pm 2 |
| 3. Меградзорский интрузив; монциты, сиенит-порфиры | 7 | 12 | 39—35 | 36,5 \pm 1,5 |
| 4. Гелкешанский приповерхностный интрузив; монциты порфировидные | 4 | 7 | 40—38 | 39 \pm 1 |
| 5. Тежсарский центральный и конический щелочные интрузивы | | | | |
| а) нефелиновые, псевдолейцитовые и щелочные сиениты | 12 | 21 | 39—36 | 37,5 \pm 1, |
| б) жильные дериваты | 6 | 12 | 37—34 | 36 \pm 3 |
| 6. Бундукский щелочной интрузив; щелочные сиениты | 8 | 16 | 38—35 | 36 \pm 2 |
| 7. Гарнасарский щелочной приповерхностный интрузив; щелочные сиениты | 5 | 8 | 36—34 | 35 \pm 1 |

тела районов с.с. Артаныш, Джиль и северного склона Мурхузского хребта.

Сравнительно незначительно заниженные возрастные цифры жильных пород этих массивов обусловлены, по-видимому, наличием в них калишпата, легко теряющего часть радиогенного аргона. Остальные же интрузивы щелочноземельного ряда, по данным РГИ, отвечают верхнему эоцену. Интрузивы группы Б по результатам абсолютного датирования укладываются в пределы 39—35 млн. лет при максимальных значениях 40—39 млн. лет. Судя по этим данным, они формировались в конце эоцена—начале олигоцена. Вместе с тем возрастные значения субщелочных и щелочных интрузивов настолько сходны, что невозможно наметить между ними возрастной рубеж.

С приведенными значениями ОАВ хорошо согласуются возрастные данные геологического порядка.

Следует, наконец, отметить о выявлении абсолютным датированием впервые в Армении гранитоидного интрузива среднеплиоценового возраста. Это Вагашенский интрузив Варденисского хребта с возрастом 5,0 \pm 0,5 млн. лет. Кратко о геологии этого интрузива¹. Размещен

¹ Геология интрузива изучалась Г. А. Казаряном и др.

интрузив в толще среднеэоценовых андезитовых порфиритов, сменяющихся выше по правому притоку верховья р. Мартуни, дацитовыми порфиритами; вытянут в с.-з. направлении более чем на 2,5 км при ширине 0,7 км. Небольшой выход этого же интрузива в 300 м к СЗ от главного массива прорывает 200-метровую толщу конгломератов и брекчий плиоцена, трансгрессивно перекрывающую дацитовые порфириты эоцена. Интрузив приурочен к линии разлома, вдоль которой он приподнят на 200 м по отношению к вмещающим породам с.-з. части. Главная фацция интрузива сложена кварцевыми диоритами, переходящими к эндоконтактной зоне в диориты, габбро-эссекситы, реже монцониты. Предполагается одноактное внедрение интрузива.

V. Интрузивы Вайк-Ордубадского синклинория отличаются чрезвычайно широким, интенсивным проявлением на территории Армении при большом петрографическом многообразии слагающих их пород.

Геохронологическая их характеристика дается ниже отдельно для Вайкской и Ордубадской частей синклинория.

A. Интрузивы Вайка представлены средними и мелкими гранитоидными, реже основного состава массивами. Их геохронология изучена еще недостаточно. Собранный за последнее время автором совместно с Г. А. Казаряном значительный полевой материал находится в обработке. Однако имеющиеся уже данные ОАВ по десяти массивам, приведенные в разделе А таблицы 3, позволяют дать их геохронологическую характеристику.

Время формирования интрузивов, как видно из таблицы, судя по средним значениям, колеблется в довольно узком диапазоне—от 35 до 30 млн. лет, отвечающем нижнему-среднему олигоцену. Несколько позже, к верхнему олигоцену-предмиоцену относится внедрение Прошибердского интрузива (27 ± 1 млн. лет). При внесении поправки на возможное аргоновое омоложение все же возраст рассматриваемых интрузивов не выйдет за пределы олигоцена. Намечается, таким образом, несколько позднее по отношению к палеогеновым интрузивам Армении формирование плутонических пород Вайка.

Б. Интрузивы Ордубадской части синклинория (Мегринского плутона и Баргушатской группы) привлекали к себе внимание наибольшего числа исследователей; изучены сравнительно обстоятельнее, однако еще далеко недостаточно. РГИ охвачен Р. Х. Гукасяном почти все интрузивы; выполнено 450 серий ОАВ на 225 образцах, что позволило ему впервые разработать обстоятельную схему К/Аг возрастного расчленения интрузивов Мегринского плутона [24].

Большинством геологов в пределах Мегринского плутона выделялись 3—4, а некоторыми и до 5 последовательных фаз внедрения. Однако одним из кардинальных вопросов оживленной многолетней дискуссии, однозначное решение которой не достигалось геологическими методами, являлся возраст плутона. Одна группа геологов придерживалась представления об эоценовом, а другая—высказывала убеждение о миоценовом времени формирования интрузивов плутона.

Таблица 3

Основные результаты радиологического определения возраста интрузивных пород территории Армянской ССР

| Наименование интрузива | Количество | | Пределы колебаний возрастных значений (млн. лет) | Среднее значение возраста (млн. лет) |
|---|------------------------|-------------------|--|--------------------------------------|
| | исследованных образцов | серий определений | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| V. Интрузивы Вайк-Ордубадского синклинория | | | | |
| 1. Амулсарский гранитоидный массив, граносениты, монцониты | 3 | 4 | 34—33 | 39,5±0,5 |
| 2. Базарчайский граносенитовый массив; монцониты, граносениты | 5 | 5 | 36—31 | 33±2 |
| 3. Джермукский гранитоидный интрузив; кварцевые монцониты, гранодиорит- и гранит-порфиры | 5 | 10 | 39—32 | 35±3,5 |
| 4. Гюмушханский гранитоидный массив; габбро-диориты, габбро-эссекситы, гранодиориты | 4 | 8 | 35—30 | 33±2 |
| 5. Каялинский гранитоидный массив; гранодиориты | 1 | 2 | 32—31 | 31,5±0,5 |
| 6. Гидевазский габброидный массив; габбро-сениты, монцониты | 4 | 8 | 38—31 | 34±3,0 |
| 7. Газминский гранитоидный массив, монцониты, гранодиориты и др. | 14 | 28 | 33—27 | 30±2,5 |
| 8. Зиракский гранитоидный массив | 1 | 2 | 36—32 | 33,5±2 |
| 9. Прошибердский гранитоидный массив, порфировидные граниты, гранодиориты | 2 | 6 | 30—26 | 27±1 |
| 10. Чайкендский интрузив | 1 | 2 | 34,5—33 | 33,7±0,6 |
| Интрузивы Ордубадской части синклинория | | | | |
| A. Интрузивы габбро-монцонитов, щелочных сенитов | | | | |
| 1. Районы с. Вагравар и г. Калакар; габброидные породы | 7 | 14 | 44—39 | 41 |
| 2. Претерпевшая позднее наложение северная часть интрузива монцонитового ряда. Монцониты, сенито-диориты, кварцевые диориты | 30 | 60 | 32—22 | |
| 2а. Размещенные в этой части интрузива: жильные монцониты, кварцевые сениты, аплиты, пегматиты | 4 | 8 | 32—22 | |
| 2б. Дайковые породы—диорит-порфириты, гранодиорит-порфириты, лампрофиры | 11 | 22 | 23—20 | |
| 3. Центральная и южная части интрузива монцонитового ряда; монцониты, сенито-диориты, кварцевые диориты | 50 | 100 | 41—35 | 38 |
| Размещенные в этих частях: | | | | |
| 3а. Жильные монцониты, кварцевые сениты, аплиты, пегматиты | 5 | 10 | 38—34 | 37 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|----|-----|-------|----|
| 36. Дайки диорит-порфири- тов, лампрофиров | 6 | 12 | 41—35 | 38 |
| 4. Район сс. Шванидзор—Алдара; щелочные сиениты, щелочные нефелин-содалитовые пегматиты | 17 | 34 | 41—37 | 38 |
| Б. Граносиенитовый интрузив. Район сс. Агарак, Карчеван, Вагравар, Курис, р. Бугакар; граносиениты | 17 | 34 | 41—35 | 38 |
| В. Гехинский гранитоидный интрузив; район сс. Гехи, Гярд; гранодиориты, граносиениты | 6 | 12 | 40—35 | 37 |
| Г. Ковшутский гранитоидный интрузив; район с. Ковшут. Габбро, габбро-диориты, сиенито-диориты | 3 | 6 | 40—39 | 40 |
| Д. Интрузивы порфиroidных гранодиоритов и гранитов | | | | |
| 1. Вохчинский массив; гранодиориты, граниты порфиroidные и среднезернистые | 50 | 100 | 25—20 | 23 |
| 1а. Штоки крупнопорфиroidных гранодиоритов и аплитовидных гранитов | 4 | 8 | 20—21 | 22 |
| 1б. Жильные породы; жильные граниты, аплиты, пегматиты | 7 | 14 | 24—20 | 22 |
| 2. Казанличский массив; порфиroidные гранодиориты | 2 | 4 | 25—24 | 25 |
| Е. Приповерхностные небольшие интрузивы; район с. Таштун, перевал Джбанд, Цаккар—гранодиорит-граносиенит и гранит-порфиры | 6 | 12 | 22—20 | 21 |

В разделе Б таблицы 3 сведены результаты РГИ почти всех типов и главных разновидностей пород плутона по отдельным интрузивам. При этом под собирательным названием «монцонитовой интрузии» подразумевается у большинства исследователей плутона комплекс пород, слагающих его главный массив (монцониты, сиенито-диориты, кварцевые диориты, щелочные сиениты), связанных взаимопереходами. За последние годы, однако, отдельные исследователи помимо граносиенитов и габброидов плутона выделяют в нем из интрузии монцонитов фазу щелочных сиенитов.

В таблице отчетливо выделяются две разновозрастные и резко отличающиеся по составу интрузивы, разорванные во времени примерно на 15 млн. лет. Первая группа укладывается в узкий диапазон от 41 до 37 млн. лет, отвечающий позднему эоцену; вторая группа—от 25 до 21 млн. лет—нижнему миоцену. Кроме того калий-аргоновым методом удалось установить наложенное термальное и, возможно, метасоматическое воздействие нижнемиоценовых магматических процессов на уже консолидированные интрузивы верхнего эоцена, в пределах северной части «монцонитовой интрузии». Это наложение в зависимости от интенсивности вызвало аргоновое омоложение до значений 32—22 млн. лет. Убедительное же выделение последовательных фаз внедрения внутри указанных первой и второй возрастных групп интрузий затруднительно, поскольку возрастные их значения отчетливо не отби-

ваются. Однако вопрос этот достаточно убедительно решается прямыми полевыми взаимопересечениями интрузивов. Тем не менее наличие большого статистического экспериментального материала РГИ, судя по приведенным в таблице средним возрастным значениям (41—40 млн. лет), наиболее ранними в верхнеэоценовом комплексе намечаются габброидные породы района с. Вагравар, г. Калакар и с. Ковшут.

Следует, наконец, подчеркнуть, что результаты РГИ пролили новый свет на вопросы геохронологии Мегринского плутона [24] и связанных с ними рудных формаций [16], причем эти данные хорошо согласуются с объективными геологическими представлениями.

VI. Интрузивы Цахкуняцкого блок-антиклинория являются наиболее древними в Армении и представлены сложными комплексами пород от ультрамафитов и мафитов до умереннокислых гранитоидов и типичных кислых гранитов. Резко преобладают плагиограниты, породы среднего и умереннокислого состава. Интрузивы размещены на различных уровнях древней сланцевой толщи, сложенной метаморфизированными в зеленосланцевой и амфиболитовой фациях осадочными и вулканогенными породами преимущественно основного состава. Возраст накопления первичных пород сланцевой толщи не поддается определению сколько-нибудь прямыми геологическими данными, а также К/Аг датированием¹. Полученные нами наиболее высокие К/Аг данные в 196—218 млн. лет могут быть рассмотрены как минимальные значения их метаморфизма. Однако первая попытка ОАВ сланцев Шамшадинского антиклинория (р. Ахум) Rb-Sr изохронным методом позволила определить время метаморфизма древних геосинклинальных отложений 300—327 млн. лет, отвечающее среднему карбону [18].

Верхняя возрастная граница интрузивов геологически надежно не устанавливается: определяется трансгрессивным налеганием на размытой поверхности ряда разновозрастных домезозой-мезозойских интрузивов отложений турона-сенона.

Интрузивы Цахкуняцкого антиклинория представлены преимущественно лейкократовыми плагиогранитами, кварцевыми диоритами, тоналитами, гранодиоритами, реже гранитами. Значительным развитием пользуются мелкие штоки, дайки и дайкообразные тела габброидов, диабазов. Ультрамафиты (апоперидотиты) представлены отдельными небольшими телами. Главные затруднения в ОАВ К/Аг методом, особенно плагиогранитов, габброидов и ультрамафитов, обусловлены: 1) наложенными на эти интрузивы, в той или иной степени, теле- и контактово-термальным воздействием мезозойских интрузивов Цахкуняца и палеогенового магматизма Севано-Ширакского синклинория в зоне сочленения с ними Цахкуняцкого блока; 2) относительно незначительным содержанием в подавляющем большинстве пород калия. Тем не менее путем широкого целенаправленного отбора полевого материала

¹ Многочисленными данными РГИ сланцев и вулканитов определяется время их метаморфизма. Проводимые же в настоящее время исследования рубидий-стронциевым изохронным методом позволяют ближе подойти к решению вопроса.

ла и выделения слюдистых и др. калийсодержащих образцов удалось с достаточной уверенностью датировать многие интрузивы, а с некоторой условностью ОАВ других.

Результаты абсолютного датирования интрузивов Цахкуняцкого антиклинория, основанные на 350 сериях определений, выполненных на 218 образцах, приведены в таблице 4.

Таблица 4

Основные результаты радиологического определения возраста интрузивных пород территории Армянской ССР

| Наименование интрузива | Количество | | Пределы колебаний возрастных значений (млн. лет) | Среднее значение возраста; (млн. лет) |
|--|------------------------|-------------------|--|---------------------------------------|
| | исследованных образцов | серий определений | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| VI. Интрузивы Цахкуняцкого горст-антиклинория | | | | |
| А. Интрузивы лейкократовых плагиогранитов | | | | |
| Группа I: | | | | |
| а) район с. Лусагюх, в 2 км к ВЮВ (гребень отрога) | 1 | 3 | 283—246 | 261±14 |
| б) перевал дороги сс. Анкаван—Тту-джур | 1 | 2 | 231—219 | 225±6 |
| в) гребень ЮВ отрога г. Дамрик | 1 | 2 | 217—213 | 215±2 |
| Группа II: | | | | |
| Ущелье Адамадзор, районы сс. Анкаван, Сараландж, Чкнах, Дзораглух и др. | 29 | 51 | 169—140 | |
| Группа III: | | | | |
| Зап. часть крупного Ходжадзорского массива | 7 | 11 | 120—113 | |
| Группа IV: | | | | |
| Плагиограниты зоны Мармарикского разлома в верховье р. Мармарик и верхней части Ходжадзорского интрузива | 21 | 42 | 59—56 | |
| Б. Мезозойские гранитоидные массивы | | | | |
| 1. Гехаротский массив: | | | | |
| а) кварцевые диориты, тоналиты | 6 | 11 | 132—122 | 128±5 |
| б) те же породы, включающие ксенолиты вулканитов вмещающей толщи | 2 | 4 | 149—147 | 148±4 |
| в) те же породы с наложенной микроклиннизацией | 2 | 5 | 108—102 | 105±3 |
| г) пегматиты, аплиты, гранодиорит-порфиры, диорит-порфириты | 9 | 17 | 125—120 | 103±3,5 |
| | 2 | 4 | 125—116 | 120±6 |
| 2. Миракский массив: | | | | |
| а) кварцевые диориты | 3 | 5 | 129—119 | 121±3 |
| б) пегматиты, аплиты, частично измененные | 3 | 6 | 105—80 | 90±12 |
| 3. Анкаванский массив | | | | |
| а) кварцевые диориты, тоналиты, гранодиориты | 4 | 7 | 124—109 | 114±5 |
| б) аляскитовые граниты, пегматиты, аплиты | 11 | 19 | 105—92 | 97±4 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|----|----|---------|-------|
| Породы интрузива, затронутые наложенными процессами: | | | | |
| в) кварцевые диориты, гранодиориты, метасоматически переработанные | 15 | 29 | 80—65 | 75±5 |
| г) те же породы серицитизированные, микроклинизированные (рудной зоны) | 13 | 22 | 74—53 | 64±7 |
| д) гранит-аплиты, диорит-порфиры измененные | 10 | 18 | 68—46 | 59±9 |
| е) кварцевые диориты, тоналиты интенсивно переработанные в зоне рудной минерализации | 8 | 12 | 36—31 | 33±3 |
| Дайки и мелкие тела дорудных гранодиорит- и гранит-порфиров, локализованных в Анкаванском массиве | 9 | 13 | 34—30 | 33±2 |
| 4. Агверанский массив: | | | | |
| а) кварцевые диориты, реже гранодиориты | 6 | 7 | 103—90 | 96±4 |
| б) гранодиорит-порфиры даек, пегматиты, аплиты | 10 | 10 | 89—81 | 84±4 |
| 5. Такарлинский массив: | | | | |
| а) кварцевые диориты, тоналиты | 5 | 8 | 90—80 | 83±4 |
| б) те же породы в приконтактовой зоне с Тежсарским коническим интрузивом | 5 | 9 | 53—49 | 47±4 |
| 6. Кабахлинский небольшой интрузив, порфиroidные граниты | 3 | 3 | 68—67 | 68 |
| 7. Арзакан-Бжнинский массив гранит-мигматитов | | | | |
| а) гранит-мигматиты | 2 | 3 | 108—101 | 103±2 |
| б) пегматиты и аплиты, размещенные в гранит-мигматитах | 4 | 5 | 101—91 | 94±4 |
| 8. Малые отдаленные от интрузивов штоко- и дайкообразные тела верхнемелового-палеогенового возраста: | | | | |
| а) размещенные в древней сланцевой толще: | | | | |
| кварцевые диорит-порфиры района с. Курибогаз, басс. р. Касах | 3 | 4 | 54—38 | 47±6 |
| кварцевые диорит-порфиры района г. Шогакат, басс. р. Касах | 2 | 4 | 62—51 | 57±5 |
| б) прорывающие отложения сенона, правый борт ущелья р. Раздан, район с. Солак, диабазовые порфиры | 3 | 5 | 76—71 | 73±2 |
| диоритовые порфиры | 3 | 6 | 51—41 | 47±2 |

А. Интрузивы лейкократовых плагиогранитов, по данным РГИ, выделяются в четыре возрастные группы.

Группа I. Претерпевшие относительно наименьшее (не в одинаковой степени) аргонское омоложение. Средние абсолютные возраста по трем представительным образцам составляют от 261 до 215 млн. лет, при максимальном значении отдельных измерений, достигающих 283 млн. лет. Это наиболее древние интрузии Цахкуняцкого блока (и Армянской ССР); при этом они обнажаются на более отдаленных от крупного Анкаванского гранитоидного массива¹ участках.

¹ Анкаванский интрузив размещен в ареале развития подавляющего большинства плагиогранитных тел, контактируя с некоторыми из них на отдельных участках.

Группа II—плагиограниты, подвергшиеся значительному аргоновому омоложению и расположенные в менее удаленных от указанного массива участках. Наибольшее количество ОАР приходится на эту группу (табл. 4). Средние возрастные значения, варьирующие в пределах 169—140 млн. лет, соответствуют времени от верхов средней юры до верхней юры.

Альтернативой представлению о весьма значительном аргоновом омоложении пород этой группы могло быть допущение об их юрском времени внедрения, как это отмечалось в наших ранних работах [15, 1 и др.], основанных на анализе сравнительно неполного фактического материала. Однако трудности в геологической интерпретации калий-аргоновых значений, особенно II, III и IV возрастных групп плагиогранитов, равно как и интрузивов мафит-ультрамафитового ряда, обусловлены, к сожалению, также весьма слабой геолого-петрографической и петрогеохимической их изученностью. Более того, далеко недостаточно изучены явления позднего метасоматоза, наложившиеся на плагиограниты, особенно в области водораздела рр. Мармарик и Касах.

Кроме того, не исключены новые находки мелких тел мезокайнозойских гранитоидов в области развития плагиогранитных интрузивов, отдельные выходы которых изредка встречаются при детальном наблюдении. Возможно, это далеко заходящие апофизы мел-палеогеновых гранитоидов.

Учитывая изложенное и геологическую обстановку плагиогранитов, отметим, что представление об аргоновом их омоложении, относительно слабом для I группы и значительно возрастающем от II к IV группе, представляется нам довольно убедительным.

III группа абсолютных цифр в интервале 120—113 млн. лет характерна для интрузивов, обнажающихся в зоне контакта с Анкаванским массивом, впрочем, претерпевшим на ряде участков аргоновое омоложение под влиянием щелочного метасоматоза и внедрения дорудных палеогеновых даек и штоков гранитоидов. Отмеченные возрастные цифры, отвечающие нижнему мелу, обусловлены, по-видимому, интенсивным телеконтактным воздействием Анкаванского массива на плагиограниты рассматриваемой группы.

IV группа возрастных значений плагиогранитов отличается резко заниженными данными—59—56 млн. лет, соответствующими палеогену. Это породы из зоны Мармарикского долгоживущего разлома и эндоконтактной зоны восточной части Ходжадзорского плагиогранитового интрузива, контактирующего с участком Анкаванского массива, претерпевшего наложение палеогенового магматизма.

В заключение об интрузивах плагиогранитов следует отметить:

а) К/Аг значения упомянутых четырех возрастных групп указывают на различную степень их аргоновой омоложенности под воздействием наложенных поздних тектонических и магматических событий.

б) Судя по полученным для I группы пород К/Аг цифрам, дающим максимальные возрастные значения, формирование этих интрузивов (с

учетом частичной потери радиогенного аргона даже в рамках 10% погрешности К/Аг метода) происходило, по-видимому, в верхнем, скорее предверхнем карбоне.

Б. Интрузивные массивы, сложенные главным образом кварцевыми и бескварцевыми диоритами, тоналитами, гранодиоритами, реже гранитами, представлены относительно крупными и средними по размерам телами, размещенными в древней сланцевой толще и перекрывающей ее юрской или доюрской вулканогенной свите.

Относительно крупными являются Гехаротский, Анкаванский, Такарлинский, Агверанский, Арзакан-Бжнинский массивы. Небольшие тела представлены Миракским и Кабахлинским интрузивами.

Из рассмотрения результатов РГИ интрузивов раздела Б таблицы 4 отчетливо вырисовывается их мезозойский возраст, что также согласуется с геологическими данными. Возрастные значения главных типов пород, слагающих полифазные Гехаротский, Анкаванский и Миракский массивы и не затронутых заметными послемагматическими наложениями, соответствуют низам неокома, охватывая, вероятно, конец верхней юры. Следует подчеркнуть, что на примере этих, равно как и других, РГИ ниже массивов достаточно убедительно выявляются результаты наложенных процессов, обуславливающих заниженные возрастные значения. Это процессы широкого развития позднего щелочного метасоматоза, гидротермальной переработки пород, контактово- и телетермальное воздействие палеогеновых интрузий на прилежащие мезозойские массивы.

К заниженным цифрам приводит также относительное возрастание в породах калишлата, плохо удерживающего Ar^{40} рад. Этим обусловлены в основном несколько омоложенные цифры пегматитов и аплитов. И, напротив, завышенные значения дают породы эндоконтактной зоны массива, включающие ксенолиты более древних вулканитов (148 ± 4 млн. лет). Далее К/Аг РГИ дают на примере Анкаванского массива такие важные информации, как, например:

а) Резкая оторванность во времени (около 80 млн. лет) даек и мелких штоков дорудных гранодиорит- и гранит-порфиров от вмещающего их массива. Оказалось, что с последним они находятся лишь в пространственной связи.

б) Почти синхронный возраст медно-молибденовой рудной минерализации (33 ± 3) и указанных гранодиорит- и гранит-порфиров (33 ± 2). Намечается, таким образом, лишь пространственная связь оруденения с Анкаванским массивом и, по-видимому, генетическая или парагенетическая—с упомянутыми дайками и штоками. Рассмотрение К/Аг значений, полученных по другим интрузивам таблицы 4, с геологической и петрографической позиций сводится к следующему. Агверанский и Такарлинский интрузивы по составу слагающих их пород довольно близки (но не однородны) к Анкаванскому и Гехаротскому массивам и между собой. Причем, почти полным петрографическим аналогом последнего, по нашим наблюдениям, представляется небольшой Мирак-

ский интрузив, являющийся, по-видимому, апофизой Гехаротского массива.

Не вызывает сомнения аргоновое омоложение пород, частичное для Агверанского и весьма значительное для Такарлинского. Если для первого оно обусловлено некоторой перемятостью, а также поздней калишпатизацией и хлоритизацией пород, то для второго характерны приуроченность к Мармарикскому разлому и особенно отчетливое контактовое и телетермальное воздействие молодых позднеэоценовых интрузий: с запада—конического интрузива Тежсарского щелочного комплекса, а с востока—Ахундовского граносиенитового. Именно этими наложениями и обусловлено, вероятно, аргоновое омоложение нижне-мелового интрузива до значений 83—47 млн. лет в зависимости от интенсивности наложения.

Арзакан-Бжнинский массив, ранее считавшийся интрузией гнейсогранитов [27], ныне рассматривается большинством в качестве типичных гранит-мигматитов¹, причем текстура пород контролируется направлением сланцеватости. Возрастные значения—108—101 указывают, на наш взгляд, на время мигматизации сланцев, потерявших свой Ar^{40} в процессе импрегнации в них гранитного расплава. Среднее значение— 103 ± 2 млн. лет является несколько заниженным, обусловленным значительным содержанием в породе калишпата. При внесении поправки на аргоновое омоложение возраст мигматизации приблизится к неокому. Пегматиты и аплиты, пространственно приуроченные к контуру гранит-мигматитов и, по-видимому, генетически связанные с ними, почти синхронны с мигматизацией. Отнесение рассматриваемых гранит-мигматитов отдельными исследователями к докембрию-кембрию [2, 27], на наш взгляд, не имеет под собой сколько-нибудь прямого геологического обоснования и далеко не подтверждается радиолого-геохронологическими данными.

Кроме охарактеризованных выше интрузивов в пределах Цахкуняцкого антиклинория среди широко распространенных в древней сланцевой толще мелких интрузивов основного состава, по-видимому, отдельные тела принадлежат палеогену и мелу, возрастные данные которых приведены в конце таблицы 4. Так, весьма отдаленные от отмеченных массивов мелкие интрузивы в виде мощных даек районов с. Курибогаз и г. Шогакат с весьма свежим обликом, без каких-либо изменений под микроскопом, обнаруживают палеогеновые возрастные значения.

З а к л ю ч е н и е

В свете изложенного большого фактического материала, значительную часть которого составляют новые данные наших петро-геохроноло-

¹ В 50-х годах автором была установлена принадлежность массива к типичным мигматитам, формировавшимся путем тонкой послойной инъекции лейкократового гранитного расплава в древние сланцы.

гических исследований, намечаются существенные дополнения и определенные коррективы в существующие представления об истории развития плутонического магматизма фанерозоя Армении.

1. Анализ и обобщение этого материала подчеркивают тесную сопряженность интрузивного магматизма различных эпох с крупными складчатыми движениями и их причинную взаимосвязь [21].

2. Рассмотрение сведенных в таблицах 1—4 геохронологических данных с несомненностью указывает на следующие (см. пункты 3—6) этапы формирования интрузивных комплексов в структурно-формационных зонах территории Армении. Ниже для краткости мы опускаем характеристику тектонических событий, сопряженных во времени с плутоническим пароксизмом, обстоятельно изложенных в работах исследователей [3, 20, 21 и др.].

3. Новые радиогеохронологические исследования приводят к закономерным результатам о наличии герцинского интрузивного магматизма на территории Армении. Это интенсивно проявленные в пределах Цахкуняцкого антиклинория интрузии лейкократовых плагиогранитов, а возможно, и предшествующие им мафиты и ультрамафиты. Следует также отметить, что впервые о верхнепалеозойском интрузивном магматизме Цахкуняцкого антиклинория высказывал убеждение А. Т. Асланян [3].

Имеющиеся данные позволяют предслагать о дальнейших находках радиологическими методами интрузивных пород герцинского возраста в пределах выходов древних метаморфических толщ Армении (в том числе и на Цахкуняцком антиклинории) и прилежащих к ним участков. Так, породы этого возраста также установлены нами в верховье р. Асрик-чай, во вторичном залегании. Это гальки лейкократовых гранитов в базальном конгломерате вулканогенной толщи средней юры, трансгрессивно перекрывающей древние сланцы у с. Беюк-Кишлак (210 млн. лет).

4. Крупнейшие плутонические события на территории Армении происходят в киммерийском этапе ее геологического развития:

а) наиболее ранние представлены массивами плагиогранитов Алавердского (Ахпатский, Дебедский) и Шамшадинского (Тавушский, Хндзорутский) антиклинориев. Радиологически датируются они предкевлеем; петрографо-петрохимически они значительно отличаются от плагиогранитов Цахкуняцкого антиклинория.

б) Чрезвычайно мощно и широко проявлен в Армении позднеюрско-неокомский интрузивный магматизм: Кохбский, Цахкашатский, Атанский, Бардадзорский, Цавский, Вачаганский в Сомхето-Кафанской зоне; Гехаротский, Миракский, Анкаванский, Агверанский, Такарлинский в Цахкуняцком антиклинории. Намечается при этом некоторое петрографическое сходство перечисленных массивов. Эти данные позволяют предположить об общих чертах тектоно-плутонических событий в обеих крупных структурах в отмеченный отрезок времени.

в) Формирование прерудных субвулканических тел плагиолипаритов (альбитофиров) Алавердского антиклинория (абсолютное датирование которых дано в предыдущих наших работах) радиологически, как и геологически, несомненно, предшествует внедрению отмеченных в пункте б) массивов.

5. Отчетливо устанавливается весьма интенсивно выраженный в Севано-Ширакском и Вайк-Ордубадском синклиниях интрузивный магматизм в позднем эоцене-нижнем олигоцене, причем выделяются здесь предверхнеэоценовые и верхний эоцен—раннеолигоценые комплексы, большой перечень которых приводится в таблицах 2, 3.

Выявляется при этом закономерное «отставание» в формировании интрузивов Вайка (нижний-средний олигоцен). Явно к нижнему миоцену-предмиоцену принадлежит порфировидный гранит-гранодиоритовый комплекс интрузивов Мегринского плутона (Вохчинский, Казанличский, мелкие тела участков Таштун, Джбанд, Цак-кар и др.), а также Прошибердский массив в Вайке.

Установлен впервые в Армении на Варденисском хребте типичный гранитоидный интрузив (Вагашенский) среднеплиоценового возраста $5 \pm 0,5$ млн. лет.

6. К мощно проявленному эоценовому магматизму относятся также Банушский массив, Лалварская группа и Шишкерт-Раздаринский [17] интрузив, формирование которых в пределах Сомхето-Кафанской зоны обусловлено определенными геологическими условиями [17, 21, 25]. На Цахкуняцком антиклинории в пределах Анкаванского неомского массива установлен нижнеолигоценый возраст (33 млн лет) прерудных гранодиорит- и гранит-порфиров и почти синхронная с ним медно-молибденовая минерализация.

7. Приведенный фактический радиологический материал хорошо коррелируется с геологическими представлениями, если они основаны на прочно аргументированных фактах. Надежность полученных нами возрастных значений, вкратце отмеченных в разделе методики, неоднократно подтверждалась зашифрованными всесоюзными и международными эталонами, а также работами по разработке Советской геохронологической шкалы. Тем не менее, не единичны случаи несогласия отдельных исследователей с К/Аг возрастными значениями. Подобные «несхождения», как показала практика наших работ, в большинстве случаев обусловлены: а) отсутствием убедительных геологических фактов о возрасте данного массива; б) недостаточной изученностью его структурного положения и петрографических особенностей; в) чаще приписыванием данному интрузиву возраста путем регионального сопоставления с близким по составу массивом, возраст которого определен по прямым или косвенным данным. Наконец, «несхождения» с радиологическими данными, к сожалению, иногда встречаются в литературе вопреки общепризнанным геологическим фактам. Примером может служить отнесение к эоцену явно мезозойских массивов (Кохбский и некоторые интрузивы Сомхето-Кафанской зоны, Гехаротский на

Цахкуняцком антиклинории и другие). Взять хотя-бы Гехаротский массив. Досенонский возраст последнего не вызывает сомнения; в базальном полимиктовом конгломерате, прилежащем к массиву свиты сенонских известняков, прекрасно выражены гальки пород *именно этого интрузива*, о чем нетрудно убедиться обычным их сопоставлением (визуально и под микроскопом). Отдельными исследователями однако игнорируется этот важный геологический фактор так же, как и хорошо согласующиеся с ним результаты десятков радиогеохронологических исследований образцов пород Гехаротского интрузива. Так, в противоположность этим фактам, К. Н. Паффенгольцем приводятся, к большому сожалению, недостаточно проверенные им данные, а именно, «интрузивный контакт гранитоидов этого массива с известняками сенона; известняк с апофизой в нем гранодиорита». Автору этой статьи, исследовавшему Гехаротский массив, довелось осмотреть вместе с другими исследователями (А. Т. Асланяном, С. Б. Абовяном, Р. Л. Мелконяном, Р. А. Хоренян) точно указанный К. Н. Паффенгольцем участок по речке Чотур, где, по его данным, Гехаротский массив прорывает сенонские известняки. Оказалось, что это выход не интрузива, а тем более не Гехаротского массива, а осадочных пород — разнозернистых полимиктовых песчаников и пр., отложившихся в результате размыва Гехаротского массива, сенонских известняков и др. пород района, причем в отложениях присутствуют также обломки пород этого массива.

Институт геологических наук
АН Армянской ССР

Поступила 31.V.1977.

Գ. Պ. ԲԱԳԴԱՍԱՐՅԱՆ

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ՏԱՐԱԾՔԻ ԻՆՏՐՈՒԶԻՎ ՄԱԳԻՍՏԻՉՄԻ
ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ՓՈՒԼԵՐԸ

Ա մ փ ո փ ու մ

Հոգվածում հակիրճ կերպով շարադրված է ՀՍՍՀ տարածքի ինտրուզիվների ուսումնասիրման, հատկապես նրանց ներդրման ու կազմավորման հասակը պարզաբանելու ուղղությամբ կատարված երկրաբանական-պետրոգրաֆիական ու ռադիոլոգիական բազմամյա հետազոտությունների արդյունքները:

Երկրաբանական-պետրոգրաֆիական տվյալների հետ միասին հոգվածի հիմքում դրված է ռադիոլոգիական մանրամասն հետազոտությունների հրակայական նյութ՝ 1548 կալիում-արգոնային որոշումներ, այդ թվում 836 բնորոշ ապարների համար, որոնք ներկայացնում են Հայաստանի ինտրուզիվների ճնշող մեծամասնությունը: Հոգվածում վերլուծվում և իմի են բերվում նաև վերջին ժամանակաշրջանում կատարված երկրաբանական-ռա-

դիոգենոխրոնոլոգիական ուսումնասիրությունների արդյունքները նվիրված ինտրուզիվ մագմատիզմին: Այս բոլորը հանգեցնում է երկրաբանական նոր եզրակացությունների: Այսպես օրինակ, ա) ռադիոգենոխրոնոգիական տվյալներով ՀՍՍՀ-ում Մաղկունյաց լեռնաշղթայում հայտնաբերվում է հերցինյան մագմատիզմի առկայությունը, որի մասին դեռևս 20 տարի առաջ ճիշտ եզրակացության է հանգել Ա. Տ. Ասլանյանը, բ) երկրաբանական-պետրոգրաֆիական և ռադիոգենոխրոնոլոգիական նոր տվյալները հեղինակին բերում են այն համոզմանը, որ Սոմխեթա-Ղափանի տեկտոնական դոնայում և Մաղկունյաց անտիկլինորիումի սահմաններում վերին յուրալիստորին նեոկոմի ինտրուզիվ մագմատիզմը տեղի է ունեցել ընդհանուր տեկտոնա-մագմատիկ պայմաններում:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Абдуллоев Р. Н., Афанасьев Г. Д., Багдасарян Г. П., Рубинштейн М. Материалы к геохронологии Кавказа. Труды XV сессии Комиссии по определению абсолютного возраста геологических формаций. «Наука», М., 1970.
2. Агамалян В. А. Докембрий и нижний палеозой. «Геология Армянской ССР», т. V, «Литология», Изд-во АН Арм. ССР, Ереван, 1974.
3. Асланян А. Т. Региональная геология Армении. «Айпетрат», Ереван, 1959.
4. Афанасьев Г. Д., Багдасарян Г. П., Боровиков Л. И., Виноградов А. П. и др. Геохронологическая шкала в абсолютном летоисчислении по данным лабораторий СССР на апрель 1964 г. с учетом зарубежных данных. В сб. «Абс. возр. геол. формаций». Междунар. геол. конгресс, XXII сессия, Докл. совет. геол., проблема 3, «Наука», 1964.
5. Афанасьев Г. Д., Абдуллаев Р. Н., Багдасарян Г. П., Кнорре К. Г., Рубинштейн М., Студенникова З. В. Итоги геохронологических исследований магматических горных пород Кавказа. «Докл. сов. геол. на XXI сессии Междунар. геол. конгр.», Изд-во АН СССР, 1960.
6. Афанасьев Г. Д., Зыков С. И. Итоги сверки эталонной пробы 1/65 в геохронологических лабораториях СССР. Труды XV сессии Комиссии по определению абсолютного возраста геологических формаций при ОНЗ АН СССР. «Наука», 1969.
7. Афанасьев Г. Д., Багдасарян Г. П. и др. Результаты анализов эталонных геохронологических проб. Известия АН СССР, серия геол., № 4, 1970.
8. Афанасьев Г. Д., Зыков С. И. Результаты измерений межлабораторных эталонных проб. Известия АН СССР, сер. геол., № 11, 1974.
9. Багдасарян Г. П. К истории тектонического развития Памбакского хребта. Известия АН Арм. ССР, серия физ.-мат., естеств. и техн. наук, т. III, № 2, 1950.
10. Багдасарян Г. П. Новые данные о возрасте некоторых интрузивных массивов Армении. ДАН Арм. ССР, т. 28, № 2, 1959.
11. Багдасарян Г. П., Гукасян Р. Х., Асланян А. М. и др. Итоги определения абсолютного возраста отдельных магматических комплексов Армянской ССР. «Труды X сессии Комиссии по опред. абс. возр. геол. формаций», Изд-во АН СССР, 1962.
12. Багдасарян Г. П., Гукасян Р. Х. Исследования по разработке геохронологических реперов к Шкале абсолютного геологического времени. Международный геол. конгресс, XXII сессия. Докл. сов. геол., «Наука», 1964.
13. Багдасарян Г. П. Интрузивные породы Базумо-Памбакской области. «Геология Армянской ССР», т. III. Петрография. Интрузивные породы. Изд-во АН Арм. ССР, 1966.
14. Багдасарян Г. П., Гукасян Р. Х., Мкртчян Р. С., Саркисян Э. А., Гургенян Г. Г. Об абсолютном возрасте магматических пород Алавердского рудного района. Известия АН Арм. ССР, Науки о Земле, т. XIX, № 5, 1966.

15. Багдасарян Г. П. О возрастном расчленении интрузивов Северной Армении в свете радиологических данных и геологических представлений. «Абсолютное датирование тектоно-магматических циклов и этапов оруденения». По данным 1964 г. Труды XIII сессии, «Наука», 1966.
16. Багдасарян Г. П., Гукасян Р. Х., Карамян К. А. Итоги абсолютного датирования ряда рудных формаций Армянской ССР. Известия АН СССР, серия геол., № 5, 1968.
17. Багдасарян Г. П., Гукасян Р. Х., Саркисян Э. А. Новые данные о возрасте интрузивов Кафанского рудного района Армянской ССР. ДАН Арм. ССР, т. 50, № 5, 1970.
18. Багдасарян Г. П., Гукасян Р. Х., Казарян К. Б. Сравнительное изучение возраста дрезних метаморфических сланцев бассейна р. Ахум (Армянская ССР) калий-аргоновым и рубидий-стронциевым методами. Тр. XIX сессии Комиссии по опред. абс. возр. геол. формаций.
19. Баласанян С. И. Интрузивный магматизм Сомхето-Кафанской зоны. Ереван, 1963.
20. Габриелян А. А. Основные вопросы тектоники Армении. Изд-во АН Арм. ССР, Ереван, 1959.
21. Габриелян А. А., Багдасарян Г. П., Джрбашян Р. Т., Карапетян К. И., Меликсетян Б. М., Мелконян Р. Л., Мнацаканян А. Х. Основные этапы геотектонического развития и магматической деятельности на территории Армянской ССР. Известия АН Арм. ССР, Науки о Земле, № 1—2, 1968.
22. Гукасян Р. Х., Меликсетян Б. М. Об абсолютном возрасте и закономерностях формирования сложного Мегринского плутона. Известия АН Арм. ССР, Науки о Земле, № 3—4, 1965.
23. Гукасян Р. Х., Меликсетян Б. М. Об абсолютном возрасте и закономерностях формирования сложного Мегринского плутона (сообщение второе). Известия АН Арм. ССР, Науки о Земле, № 5, 1965.
24. Гукасян Р. Х. Возрастное расчленение интрузивов Мегринского плутона по данным аргонового метода. В сб. «Абс. датирование тектоно-магм. циклов и этапов оруд. по данным 1964 г.», (XIII сессия), Изд-во АН СССР, 1966.
25. Мелконян Р. Л. Петрология, минералогия и геохимия интрузивных комплексов Алавердского рудного района. В кн.: «Петрология и геохимия интрузивных комплексов некоторых рудных районов Армянской ССР», Изд-во АН Арм. ССР, 1976.
26. Меликсетян Б. М. Минералогия, геохимия и петрологические особенности Тежсарского щелочного комплекса. В кн. «Петрология интрузивных комплексов важнейших рудных районов Армянской ССР». Изд-во АН Арм. ССР, 1971.
27. Паффенгольц К. Н. Геологический очерк Кавказа. Изд-во АН Арм. ССР, 1959.
28. Саркисян О. А. Палеоген Севано-Ширакского синклиория. Изд-во Ерев. госуниверситета, 1966.