

Б. М. МЕЛИКСЕТЯН, М. С. БАСТА, Р. Х. ГУКАСЯН

ИЗОТОПНЫЕ РУБИДИЙ-СТРОНЦЕВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И ВОЗРАСТ ГРАНИТОИДОВ АРАВИЙСКО-НУБИЙСКОГО ЩИТА И АРМЯНО-ИРАНСКОГО МЕЗОКОНТИНЕНТА

В статье приводятся результаты новых рубидий-стронциевых изохронных определений абсолютного возраста и первичных изотопных отношений ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$), некоторых гранитоидных массивов в фундаменте Аравийско-Нубийского щита (Восточный Египет) и Армяно-Иранского мезоконтинента (Цахкуняцкий выступ фундамента в Сев. Армении). Эти данные позволяют наметить корреляционную схему метаморфизма и гранитоидного магматизма некоторых регионов континентальных блоков материка Гондваны.

Рубидий-стронциевые исследования имеют принципиальное значение для понимания происхождения гранитоидов и определения их возраста, особенно в пределах докембрийского фундамента, где отсутствуют стратифицированные толщи, а гранитоиды отличаются многообразием типов и возраста. Несмотря на значительную изученность Аравийско-Нубийского щита и Армяно-Иранского мезоконтинента, многие вопросы возраста гранитоидов все еще остаются открытыми. Эти вопросы тем более актуальны, что оба региона являются фрагментами единого материка Гондваны.

В настоящей статье приводятся новые определения рубидий-стронциевым изохронным методом возраста некоторых гранитоидных массивов Аравийско-Нубийского щита (в пределах Восточного Египта) и Армяно-Иранского мезоконтинента (в пределах Северной Армении). Рассмотрены два крупных плутонических массива: Эль-Дахбаг и Вади Амбаут в области Мерса Алам (Восточный Египет), а также Сараланджский плагиогранитный, Агверанский и Анкаван-Такарлинский тоналитовый массивы Цахкуняцкого выступа докембрийского фундамента (Северная Армения).

В свете имеющихся данных по Афро-Аравийскому континенту Пан-Африканского орогенического пояса и по Армяно-Иранскому мезоконтиненту (системы срединных массивов) в пределах Альпийско-Гималайского пояса предпринята первая попытка корреляции метаморфизма и интрузивного магматизма (табл. 6), которая позволит вычленить наиболее общие закономерности развития континентальной коры в позднем протерозое в пределах фрагментов единого допермского материка Гондваны. Исследования в СВ Африке в пределах Нубийского и Аравийского щитов склоняют исследователей к мнению, что позднепротерозойская эволюция коры Афро-Аравии носила характер океанической островной дуги, а не кратона. Островная дуга выделяется в виде глобального Пан-Африканского (Мозамбикского) орогенического пояса, который формировался на древнейшей архейской континентальной коре с возрастом в 2,4–3,2 млрд. лет

Методика исследований

Содержания рубидия и стронция в исследованных образцах определялись из разных навесок стандартной методикой изотопного раз-

бавления. В качестве трассеров использовались особо чистые соли рубидия и стронция (RbCl , SrCO_3), обогащенные соответственно изотопами ^{87}Rb ($\sim 95\%$) и ^{86}Sr ($\sim 49\%$). Трассеры добавлялись до химического разложения образцов. Разделение стронция осуществлялось на ионообменной колонке, заполненной катионитом Доуэкс—50 (*Dowex 50w hydrogen, strongly acidic cation, 8% cross-linking, 200–400 dry mesh; Aldrich Chemical*). Содержания стронция и рубидия в холостых опытах для используемых навесок в 0,5 и 0,2 г составляли соответственно 0,15 и 0,01 мкг.

Изотопные отношения в смеси образца и индикатора измерялись на масс-спектрометре МН-1309 с автоматической дискретной разверткой масс-спектров по магнитному полю. Интенсивности пиков измеряемых изотопов регистрировались цифровым вольтметром. Процесс измерения заключался в последовательном ступенчатом развертывании масс-спектров каждого элемента с многократной (не менее 72 раз) регистрацией величины пиков.

Для определения изотопного состава стронция в пробах ставились эксперименты без добавления индикаторного стронция. Прямые измерения изотопного состава стронция (отношения $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$) проводились на термоионном масс-спектрометре МН-1201Т с программным режимом управления. Программой предусматривалась нормализация измеренного отношения $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ к величине $^{88}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}=8,37521$.

Относительные погрешности (коэффициенты вариации) определения геохронометрических параметров следующие: $^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$ —2,0%, $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ —0,02—0,03%.

Для контроля правильности измерения изотопных отношений $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ с каждой партией образцов анализировался стронциевый стандарт SRM—987 Национального Бюро стандартов США. В одном случае анализировался также межлабораторный стандарт Массачусетского технологического института США (Эймер и Аменд, SrCO_3 партия № 492327). Результаты этих анализов приведены в соответствующих таблицах. При вычислении возраста использовалась константа распада рубидия—87, рекомендованная Международной подкомиссией по геохронологии: $\lambda(^{87}\text{Rb})=1,42 \times 10^{-11}$ год. Точность приводимых значений $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ в таблицах с величинами ошибок представляет собой квадратичные отклонения измерения.

Результаты Rb-Sr изохронного изучения и их обсуждение

Математическая обработка полученных Rb-Sr экспериментальных ошибок по обеим координатным осям [16, 23]. Статистический анализ вычисления уравнений прямолинейных регрессионных (изохронных) зависимостей была составлена для полиномиального метода наименьших квадратов, учитывающего существование экспериментальных ошибок по обеим координатным осям [16, 23]. Статистический анализ полученных прямых регрессий производился согласно модельным представлениям Г. А. Макнтайра и др. [16].

1. *Интрузивный комплекс Эль-Дахбаг.* Интрузивный комплекс Эль-Дахбаг (El-Dachbag) находится недалеко от области Mersa-Alam, вблизи побережья Красного моря. Интрузивный комплекс в главной

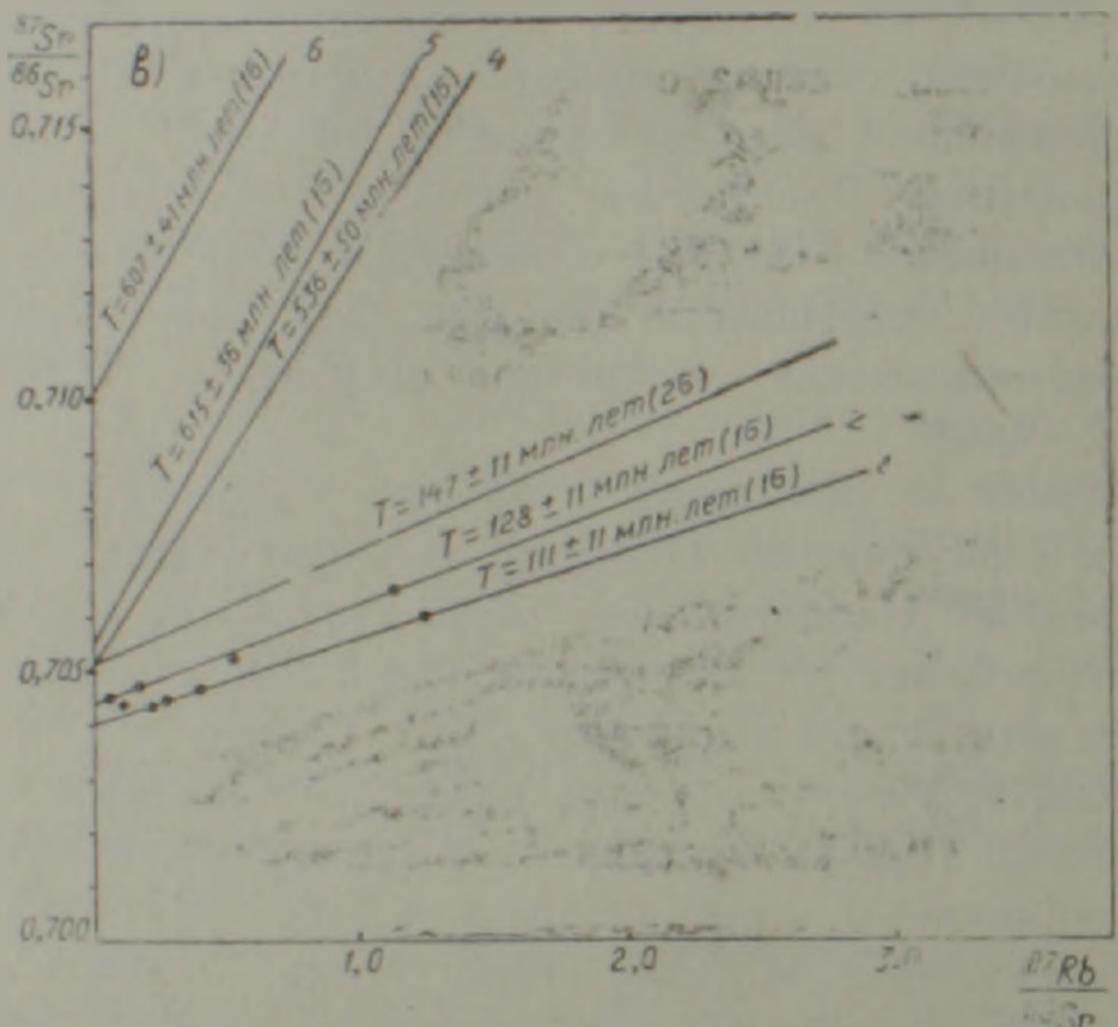
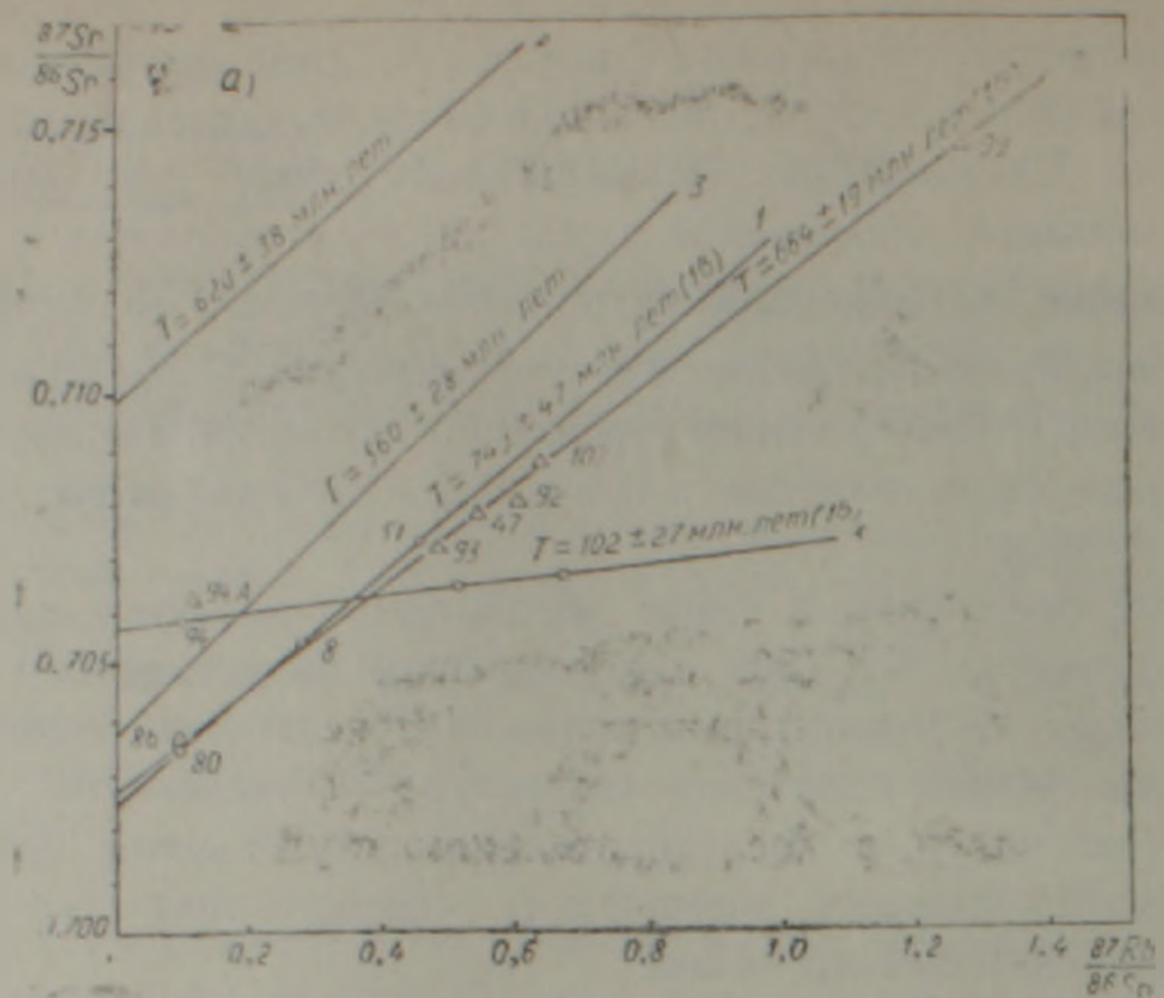


Рис. 1. Эволюционные рубидий—стронциевые изохронные диаграммы гранитоидного магматизма в докембрийском фундаменте: а) Афро-Аравийского (Восточный Египет) щита и в) Армяно-Иранского (Цахкуняцкого) мезоконтинента. На диаграмме Нубийского щита (а) показан изохронный возраст: 1. Массива Эль-Далбаг—габбро, кварцевые диориты, тоналиты, граниты «древние». 2. Массива Вали-Амбаут—кварцевые диориты, гранодиориты, граниты. 3. Купола Вали Нугрус—гранито-гнейсы, мигматиты. 4. Массив Асауан—«молодые» порфириновые мусковитовые граниты. 5. Массив Эль-Дахбаг—тела молодых верхнемеловых субщелочных гранитов и кварцевых снейитов.

На диаграмме Цахкуняцкого выступа фундамента (в) показан изохронный возраст: 1. Массив Агверар—кварцевые диориты, тоналиты, граниты. 2. Массив Анкаван-Такарлу. 3. Массив Гехарот. 4. Массив Сараландк—мусковитовые лейкограниты, пегматиты. 5—6. Купол Бжни—гранито-гнейсы, мигматиты. Первичные отношения $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ показаны в тексте и в таблицах. Использованы для сравнения следующие литературные данные по гранитоидам Египта: А. Н. Hashad, Е. М. Shazly, 1973; М. Sultan et al, 1990; Т. Ayalew et al, 1990 и Армении: Багдасарян Г. П., Гукасян Р. Х., 1985, 1990.

фазе сложен кварцевыми диоритами, тоналитами и гранодиоритами, реже гранитами. Дайковая фаза представлена базитовыми, щелочно-основными и кремнекислыми гранодиоритовыми дайками заметной мощности. Детальные петрологические и геохимические исследования Магди Сами Баста (Египет) позволили массив Дахбаг отнести по аналогии к древним гранитоидам («older granites»), имеющим региональное развитие, возраст по К-Аг методу 400—500 млн. лет, а по Rb-Sr методу 880—830 млн. лет [14, 20]. Однако прямые определения возраста изученного массива отсутствовали. Из литературы известно, что аналогичный магматизм в Намибии и Аравии развивался в интервале 800—700 млн. лет.

Изотопно-аналитические данные 6 образцов гранитоидов массива Эль-Дахбаг приведены в табл. 1. На диаграмме (рис. 1) эти данные, с указанием их номеров, представлены на эволюционной диаграмме Николэйсена [18] в изохронных координатах $^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$ (абсцисса)— $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ (ордината). Статистическая обработка экспериментального материала приводит к уравнению прямой регрессии: $Y = 0,70423 + 0,004402 \cdot X$ со средним квадратом взвешенных отклонений—СКВО (MSWD) = 40,378, статистически превышающего единицу по меньшей мере при уровне значимости 0,01. Следует предположить, что избыточный разброс точек относительно прямой линии обусловлен геохимическими причинами. Следовательно, анализированный набор образцов не удовлетворяет изохронной модели, и полученный по ним возраст 310 млн. лет лишен геологического смысла.

Последующий анализ показывает, что полученная регрессионная зависимость, согласно представлениям Г. А. Макинтайра и сотрудников [16], соответствует модели IV. Появление эрохроны, соответствующей этой модели, обычно является результатом сочетания двух основных факторов: 1) различий в возрастах исследованных образцов; 2) некоторых различий в первичных отношениях $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ изученных образцов.

Таблица 1
Rb-Sr изотопно-аналитические данные гранитоидов массива Эль-Дахбаг (Египет)

№ образца*)	Rb мкг/г	Sr мкг/г	$^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$ атом. отно- шения	$^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ атомные от- ношения
Eg—51	40.62	257.67	0.455	0.70738±0.00012 0.70712±0.00017
Eg—8	31.67	317.51	0.288	0.70527±0.00016 0.70533±0.00016
Eg—80	10.75	344.08	0.0905	0.70337±0.00018
Eg—19	60.25	261.32	0.667	0.70662±0.00015
Eg—45	46.52	260.77	0.516	0.70637±0.00019
Eg—94	4.34	131.75	0.0954	0.70578±0.00014
Стандарт	SRM—987	(NBS USA)	Сертификат	0.71014±0.00020 0.71024±0.00011
Стандарт	E7A		Сертификат	0.70890 0.70802±0.00013

*) Краткая характеристика исследованных образцов: обр. 51—кварцевый диорит; Eg—8—габбро-диорит; Eg—80—субщелочное габбро; Eg—19—гранодиорит; Eg—45—тоналит; Eg—94—гранит; Eg—94A—измененный гранит.

Детальное рассмотрение положения фигуративных точек на графике (рис. 1) показывает, что с точки зрения экспериментальных погрешностей правомерным будет проведение двух прямых линий: I прямая по обр. Eg—80,8 и 51 и II прямая по обр. Eg—94,45 и 19.

Математическая обработка Rb-Sr данных выделенных выше групп пород приводит к следующим уравнениям регрессии: $Y = 0,70237 + 0,010551 \cdot X$; $Y = 0,70564 + 0,001448 \cdot X$, причем в обоих случаях СКВО меньше 1 (0,617 и 0,019 соответственно). Это означает, что в каждой совокупности образцы удовлетворяют требованиям изохронной модели (одновозрастность, когенетичность и их химическая замкнутость после образования). Вычисления дают следующие значения возраста и первичного отношения ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$)₀:

I группа: $T = 743 \pm 47$ млн. лет. $(^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_0 = 0,70237 \pm 0,00020$.

II группа: $T = 102 \pm 27$ млн. лет. $(^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_0 = 0,70564 \pm 0,00019$.

Таким образом, в массиве Эль-Дахбаг можно выделить породы верхнепротерозойского и верхнемелового возраста. Не исключено, что последние относятся к щелочной рифтогенной серии и близки к породам кольцевого щелочного комплекса Абу-Хрук. Исследования этого массива центрального типа показывают широкое развитие в центральной зоне нефелиновых, во внешней зоне—кварцевых сиенигов и субщелочных гранитов, а по периферии—небольших тел эссекитовых габбро. Возраст этого массива, сходного с Тежсарским щелочным кольцевым комплексом центрального типа (37—38 млн лет), по К—Аг данным составляет 40—45 млн лет [14], а по Rb-Sr изохронному методу—98—101 млн лет [15].

2. *Интрузивный комплекс Вади-Амбаут.* Интрузивный комплекс Вади-Амбаут (Wadi Ambaut) находится южнее массива Эль-Дахбаг, в области Мерса-Алам на побережье Красного моря. Массив сложен преимущественно гранодиоритами и гранитами, реже кварцевыми диоритами, монцодиоритами. Прямых геологических и радиометрических данных возраста нет. Однако, если островодужный гранитоидный магматизм в Восточном Египте, по мнению исследователей, начи-

Таблица 2

Rb-Sr изотопно-аналитические данные гранитоидов массива Вади-Амбаут (Египет)

№ образца*	Rb мкг г	Sr мкг г	$^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$ атомн. отнош.	$^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ атомные отношения
Eg—93	40,82	246,77	0,478	$0,70703 \pm 0,00018$ $0,70716 \pm 0,00021$
Eg—47	43,45	233,18	0,539	$0,70768 \pm 0,00016$ $0,70767 \pm 0,00017$
Eg—86	10,98	337,13	0,094	$0,70351 \pm 0,00025$ $0,70347 \pm 0,00025$
Eg—92	58,89	283,75	0,602	$0,70798 \pm 0,00011$
Eg—99	57,25	130,82	1,266	$0,71455 \pm 0,00022$
Eg—102	49,36	226,10	0,632	$0,70882 \pm 0,00017$ $0,70862 \pm 0,00016$
Eg—94А Стандарт	5,05 SRM—987	130,00 (NBS, USA)	0,112	$0,70619 \pm 0,00020$ $0,71020 \pm 0,00009$

*) Краткая петрографическая характеристика анализируемых образцов: обр. Eg—93—кварцевый диорит; обр. Eg—47—тоналит; Eg—86—габбро; Eg—92—тоналит; Eg—99—гранит к/з; Eg—102—тоналит; Eg—94А—гранит измененный.

нался 765 млн. лет назад, то гранитоидный магматизм аккреции островодужных систем значительно позднее, после интенсивного сжатия на рубеже 670—615 млн. лет [10, 19, 20].

Таблица 3

Rb-Sr изотопно-аналитические данные гранитоидов Агверанского массива (Армения)

№ образца	Rb мкг/г	Sr мкг/г	⁸⁷ Rb/ ⁸⁶ Sr атом- ные отношения	⁸⁷ Sr/ ⁸⁶ Sr атомные отношения
5311	30,68	182,43	0,048	0,70452 ± 0,00022
5312	23,30	541,39	0,124	0,70440 ± 0,00007
5313	55,90	963,66	0,168	0,70434 ± 0,00024
5314	57,22	676,86	0,245	0,70473 ± 0,00025
5315	45,57	529,55	0,249	0,70431 ± 0,00004
5308	53,37	381,74	0,404	0,70443 ± 0,00019
5295	70,52	165,49	1,233	0,70437 ± 0,00010
5346	52,70	137,49	1,109	0,70449 ± 0,00028
5325	34,78	1947,39	0,052	0,70463 ± 0,00009
5327	43,83	249,01	0,509	0,70464 ± 0,00022
Стандарт	SRM-967	(USA)		0,70614 ± 0,00008
				0,70592 ± 0,00024
				0,70643 ± 0,00014
				0,70650 ± 0,00015
				0,70462 ± 0,00005
				0,70449 ± 0,00007
				0,70529 ± 0,00011
				0,70539 ± 0,00015
				0,71026 ± 0,00013

Краткая характеристика исследованных образцов: обр. 5311—тоналит; 5312—лейкотоналит; 5313—дополнительная интрузия мелкозернистых диоритов; 5314—габбро-диориты; 5315—гранодиорит; 5308—дайка диорит-порфирита; 5295—порфировидный гранит; 5346—порфировидный гранит; 5325—кварцевый диорит; 5327—дополнительная интрузия лейкодiorита.

Аналитический материал по 7 образцам гранитоидов массива Вадн Амбаут приведен в табл. 3 и представлен графически на изохронной диаграмме (рис. 1). Как видно из приведенного рисунка, 6 из 7 анализированных образцов показывают четкую прямолинейную зависимость и только образец Eg-94А расположен особняком. Обработка экспериментальных Rb-Sr данных 6 образцов гранитоидов массива Вадн-Амбаут (из расчетов исключен образец Eg-94А, который близок к данным обр. 94 массива Эль-Дахбаг) соответствует уравнению регрессии:

$$Y = 0,70258 + 0,009430 \cdot X$$

со средним квадратом взвешенных отклонений, равным 0,722. Поскольку СКВО меньше 1, то для данной совокупности пород изохронная модель реализуется. Величина вычисленного возраста $T = 664 \pm \pm 19$ млн лет при первичном отношении $(^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}) = 0,70258 \pm 0,00015$. Здесь так же, как и для массива Эль-Дахбаг, ошибки установлены для 68%-ной доверительной вероятности. Что касается образца Eg-94А, то он по своему содержанию Rb-Sr и изотопному составу стронция полностью повторяет образец Eg-94 из массива Эль-Дахбаг и близок по химсоставу к околорудным измененным породам.

3. Агверанский интрузивный комплекс. Агверанский интрузивный комплекс сложен кварцевыми диоритами и тоналитами, а в эндоконтактах—габбро, габбро-диоритами. В виде отдельной фазы внедрены

граниты порфировидного облика. Относительно возраста Агверанского интрузива мнения исследователей расходятся. Если В. Н. Котляр относил его к третичному времени, то А. Т. Асланян (1958), Баласанян С. Н. (1980)—к карбоновому возрасту и наконец А. А. Габриелян (1964)—к докембрийско-каледонскому циклу. Позднее на основании многочисленных К-Аг радиологических определений—103—94 млн. лет. Г. П. Багдасарян [2, 3] и ряд других исследователей установили его меловой возраст по аналогии с массивом Гехарот, Кохб, а точнее отнесли к раннеэокомскому комплексу. Поздние дайки средне-основного состава имеют более молодой возраст—83—91 млн. лет, а порфировидного облика граниты—65 млн. лет. Сходная по формационной принадлежности Гехаротская интрузия по Rb-Sr изохронной модели датируется [4] 147 ± 11 млн. лет (верхнеюрский-нижнеэокомский возраст). По Агверанскому массиву точные датировки по Rb-Sr методу отсутствовали. Нами специально исследовались все типы пород от габбро до тоналитов, кварцевых диоритов и до порфировидных гранитов.

В табл. 3 приведены аналитические данные по содержанию рубидия, стронция и изотопному составу стронция в 10 характерных пробах Агверанского интрузива. На рис. 1 в изохронных координатах представлена их эволюционная диаграмма. Статистическая обработка экспериментальных данных приводит к уравнению регрессии: $Y = 0,70426 + 0,001647 \cdot X$ с СКВО = 3,754. Так как эта величина статистически превышает единицу, то данный набор образцов не удовлетворяет изохронной модели. Анализ, проведенный согласно модельным представлениям Г. А. Макинтайра и др. [16], показывает, что рассматриваемый случай соответствует статистической модели III. Эта ситуация обычно характерна для серии образцов с различными первичными отношениями $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$. Положение фигуративных точек анализированных образцов позволяет провести две прямые регрессии: первую по образцам 5311, 5325, 5313, 5327 и 5346 и вторую—по образцам 5312, 5314, 5315, 5308 и 5295. Для первой совокупности пород СКВО равен 0,025, а для второй—0,354. Таким образом, обе выделенные серии образцов удовлетворяют изохронной модели. Вычисления дают следующие значения возраста и первичных отношений:

- I группа: $T = 128 \pm 11$ млн. лет $(^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_0 = 0,70444 \pm 0,00009$;
 II группа: $T = 111 \pm 11$ млн. лет $(^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_0 = 0,70406 \pm 0,00009$

Приведенные ошибки, как и раньше, указывают на 68%-ные доверительные пределы. Наличие двух близких изохрон связано с процессами калиевого метасоматоза, совпадающего во времени с внедрением порфировидных гранитоидов.

4. Анкаванский и Такарлинский интрузивы. Анкаванский (площадью 15 кв. км) и Такарлинский (площадью 30 кв. км) массивы обнажаются вдоль Анкаванского глубинного разлома, отделяясь друг от друга небольшой перемычкой докембрийских метаморфических пород. Если северная эндоконтактовая полоса Такарлинского массива прорывается мелкозернистыми граносиенитами верхнеэоцен-нижнеолигоценного возраста (З. О. Чибухчян, Б. М. Меликсетян, 1976), то в северной эндоконтактовой зоне Анкаванского интрузива тоналиты прорывают более древние плагиограниты Ходжадзорского массива.

Представлены они штокообразными интрузивными телами, обычно многофазными, с широким развитием дайковых пород. В составе интрузивов наибольшим распространением пользуются кварцевые диориты и тоналиты, переходящие постепенно в гранодиориты. В эндоконтактах нередко габбро-диориты и мигматиты. Кроме того, в виде отдельной фазы в ЮЗ частях массивов обнажаются крупнозернистые граниты с зонами калишпатизации, сходные с порфиroidными гранитами и гранодиоритами и дайками порфиров нижнемиоцен-верхнеолигоценного возраста (с. Анкаван, уч. Зар).

В отношении возраста этих интрузивов мнения исследователей несколько расходятся. Так, В. И. Котляр (1958), К. И. Паффенгольц (1970) относили их к проявлениям верхнеэоценового магматизма, хотя мнение об их дотуронском возрасте обосновывалось нахождением галек в базальных конгломератах турона-коньяка (А. Т. Асланян, 1958; Г. П. Багдасарян, 1968; А. Т. Мидян, 1956). На основании многочисленных определений абсолютного возраста К-Аг методом (Г. П. Багдасарян и др., 1964; Г. П. Багдасарян, Р. Х. Гукасян, 1985, «Магматические, метаморфические и рудные формации Армянской ССР») большинство исследователей в настоящее время склоняется к нижнемеловому (неокомскому) их возрасту. В частности, для рассматриваемых интрузий К-Аг датировки колеблются в широких пределах из-за «омоложения» под воздействием эоценовых интрузий: Анкаванский интрузив—120—109 млн. лет, жильно-магматические породы—103—95 млн. лет, измененные породы—от 63—50 до 34—30 млн. лет.

Данные изохронного Rb-Sr датирования до последнего времени отсутствовали. Обработка полученных изотопных данных по 6 образцам (табл. 4), по три из каждого массива, хорошо удовлетворяет изохронной модели с возрастом $T=135\pm 3$ млн. лет при СКВО 0,974 $(^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_0 = 0,70365\pm 0,00009$, что соответствует нижнему неокому. На эволюционной Rb-Sr диаграмме изохрона Анкаван-Такарлинского массива близка к Агверанской по первичному, самому низкому $(^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})$ отношению и поэтому на диаграмме точки не показаны.

5. Сараланджский лейкогранитный интрузивный комплекс. Лейкократовые плагиограниты имеют широкое развитие в виде ряда крупных (10—15 кв. км) и мелких интрузивных тел среди пород Цахкуняц-

Таблица 4

Rb-Sr изотопно-аналитические данные гранитоидов Анкаван-Такарлинского интрузива

№ образцов *)	Rb мкг/г	Sr мкг/г	$^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$ атомные отношения	$^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ атомные отношения
825	141.49	41.85	9.781	0.72215 ± 0.00022 0.72190 ± 0.00017
862	55.51	309.08	0.520	0.70460 ± 0.00023
8038	52.22	210.40	0.718	0.70492 ± 0.00015
875	50.53	615.69	0.237	0.70416 ± 0.00017
879	123.98	109.44	3.277	0.70976 ± 0.00008 0.71071 ± 0.00015
884	95.87	219.28	1.265	0.70602 ± 0.00016
Стандарт	SRM—987	(NBS, USA)		0.71024 ± 0.00014

*) Краткая характеристика исследованных образцов: обр 825—гранит порфиroidный кр/з; 862—дайка диорит-порфирита; 8038—тоналит; 875—кварцевый диорит; 879—пегматит; 884—гранодиорит.

кого выступа докембрийского метаморфического фундамента Северной Армении как в пределах нижней слюдино-кристаллосланцевой, так и верхней эпидот-амфиболитовой и зеленосланцевой серий. Имеющиеся K-Ar и Rb-Sr данные датировок возраста плагногранитных интрузий позволили (Г. П. Багдасарян и З. О. Чибухчян, 1976; Г. П. Багдасарян и Р. Х. Гукасян, 1985) выделить 4 возрастные группы: I—283—215 млн. лет; II—169—140 млн. лет; III—120—113 млн. лет и IV—59—56 млн. лет, «омоложенные» киммерийскими и альпийскими тектоно-магматическими процессами, но имеющие низкое первичное значение $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}=0,703—0,704$, унаследованное от мантийного субстрата («I» тип).

Среди лейкократовых гранитов выделяется наиболее древняя группа с Rb-Sr 536 млн. лет ± 50 и $(^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_0=0,7052$ у с. Сараландж (объединяемая З. О. Чибухчяном в Северо-Туджурский комплекс) и альбитовые, альбит-мусковитовые лейкограниты и альбититы обрамления Бжнийского гранит-мигматитового комплекса (с Rb-Sr возрастом 620 ± 15 млн. лет и $(^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_0=0,70564$ и $0,7102$), имеющие изохронный возраст 647 ± 137 млн. лет и высокое первичное значение $(^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}) = 0,7092$.

Таблица 5

Rb-Sr изотопно-аналитические данные плагногранитов Апаранского р-на Армении (с. Сараландж)

№ образца*	Rb мкг г	Sr мкг г	$^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$ атомные отношения	$^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ атомные отношения
M8(WR)	117,31	87,76	3,867	$0,73575 \pm 0,00052$
M8(Pl)	70,42	419,89	0,485	$0,72284 \pm 0,00050$
M8(Mu)	241,26	42,30	16,50	$0,78900 \pm 0,00055$
6124(WR)	67,71	94,55	2,096	$0,72090 \pm 0,00050$
	69,79			
6124(Pl)	4,52	105,64	0,124	$0,71095 \pm 0,00050$
5124(Mu)	645,60	6,15	307,83	$2,0565 \pm 0,00144$
	663,41			
6122(WR)	53,86	131,02	1,135	$0,71410 \pm 0,00050$
	54,09	144,05		
6122(Mu)	209,24	37,53	16,96	$0,78040 \pm 0,00054$
	212,43	35,61		$0,77540 \pm 0,00054$
		34,74		$0,78060 \pm 0,00054$
6600(WR)	59,02	60,54	2,820	$0,72700 \pm 0,00051$
6600(Mu)	445,77	6,65	191,752	$1,55430 \pm 0,00109$
	451,68	6,79		$1,53560 \pm 0,00107$
		6,89		$1,49700 \pm 0,00105$
6602	48,56	103,75	1,344	$0,71630 \pm 0,00050$
		105,34		
6603	56,53	156,72	1,044	$0,71460 \pm 0,00050$
6604	43,66	134,69	0,938	$0,71260 \pm 0,00050$
6607	13,81	540,57	0,074	$0,70540 \pm 0,00049$

*) Минеральные изохроны: M8 (WR, Pl, Mu) — $T_1 = 293 \pm 5$ млн. лет, $(^{87}\text{Sr})_0 = 0,72032 \pm 0,00067$; обр. 6124 (WR, Pl, Mu) — $T_2 = 308 \pm 1$ млн. лет, $(^{87}\text{Sr})_0 = 0,71107 \pm 0,00064$; обр. 6122 (WR, Mu) — $T_3 = 288$ млн. лет, $(^{87}\text{Sr})_0 = 0,70946$; обр. 6600 (WR, Mu) — $T_4 = 299$ млн. лет — $(^{87}\text{Sr})_0 = 0,71503$.

Краткая характеристика исследованных образцов: обр. M8 — мусковитовый пегматит, альбит и мусковит из этого же пегматита; обр. 6124 — лейкогранит альбит-мусковитовый, а также альбит и мусковит из лейкогранитов; обр. 6122 — пегматоидный плагногранит с крупными выделениями плагиноклаза и мусковита; обр. 6600 — плагногранит с крупными выделениями мусковита; обр. 6602 — плагногранит мелкозернистый; обр. 6603 — плагногранит мелкозернистый с крупными выделениями плагиноклаза; обр. 6604 — плагногранит мусковит-альбитовый; обр. 6607 — плагногранит среднезернистый.

Рассматриваемые граниты близки по минералогическому составу, петрогеохимическим, изотопным параметрам и минерализации (Nb-Ta II-TR) к постколлизционным гранитам А-типа (P. S. Sylvester, 1989). Имеющиеся новые изотопные данные (табл. 5) уточняют возраст и $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ отношения этих коровых гранитов. Обработка изотопных данных валовых проб, представленных на рис. 1 (и 5 новых отборов), удовлетворяет изохроне и дает уточненный возраст ($T=549\pm 14$ млн. лет при $\text{СКВО}=1,401$ и $(^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_0=0,70536\pm 0,00035$). Минеральные изохроны валовой пробы, плагиоклаза и мусковита для образцов М8, 6124, 6122 и 6600 (табл. 5) показали: обр. М8 $T=293\pm 5$ млн. лет, $(^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_0=0,72032\pm 0,00067$; обр. 6124 $T=308\pm 1$ млн. лет $(^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_0=0,71107\pm 0,00064$; обр. 6122 $T=288$ млн. лет $(^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_0=0,70946\pm 0,00060$ и обр. 6600 $T=299$ млн. лет $(^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_0=0,71503$. Эти данные приводят к заключению о предверхнекарбонном термально-метаморфическом процессе в пределах Цахкуняцкого выступа фундамента.

З а к л ю ч е н и е

Анализ гранитоидного магматизма Аффо-Аравийского щита и Армяно-Иранского мезоконтинента (табл. 6) позволяет высказать мнение об определенном сходстве петрогенетических процессов в названных регионах. Вместе с тем в пределах Армяно-Иранского блока выявляются фазы интрузивного магматизма, отсутствующие в Аффо-Аравийском блоке, в частности тоналитовая формация неокома. В Аффо-Аравийском блоке одновозрастный магматизм имеет щелочной рифтогенный характер. В то же время, как это видно из сводной Rb-Sr диаграммы (рис. 1), в Иранско-Армянском блоке отсутствуют гранитоиды островодужного типа с возрастом 850—875 млн. лет (габбро-диориты, кв. диориты, тоналиты, плагиограниты) и более поздний зрелый гранитоидный магматизм этапа аккреции магматических дуг («older granites») с возрастом 700—750 млн. лет (гранодиориты, кварцевые монзониты, граниты). Сходство возраста мигматитов и гранито-гнейсовых куполов (630—610 млн. лет) и пост-коллизционных мусковитовых гранитов, субщелочных высококремнистых гранитов, обогащенных калием и LIL-элементами с низкими (0,7029-типа Асуан) и высокими (0,7136-типа Накил) начальными изотопно-стронциевыми отношениями указывает на участие в составе гранитов как вещества мантии из нижней коры, так и в различной степени зрелой континентальной верхней коры. Эти гранитоиды со средним возрастом 585—565 млн. лет при диапазоне внедрения 610—510 млн. лет подразделяются на три группы (субщелочные, щелочные и сверхщелочные) и объединяются под названием «молодые граниты» («younger granites»). Типичные граниты типа «А» и «S» пост-коллизционного этапа имеют возраст 520—550 млн. лет. Если гранитоидный магматизм поздней юры-раннего мела Ирано-Армянского мезоконтинента связан с развитием энсиалических ОД Тетиса, отсутствующих в Аффо-Аравийском сегменте, то удивительным феноменом является проявление на этой стадии в мезокайнозое тектоно-магматической активизации, связанной с зонами интеркратонных рифтогенных растяжений, весьма сходных в петролого-геохимическом и изотопно-стронциевом аспек-

18
 Схема корреляции возраста и ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$)₀ процессов метаморфизма, гранитоидного и щелочного магматизма в фундаментах Афро-Аравийского континента и Армяно-Иранского мезоконтинента*)

Таблица 6

Время в млн. лет	Тектоно-термальные события	СВ Африка		Аравийский п-в	Армяно-Иранский мезоконтинент	
		Эфиопия	Египет и Судан	Саудовская Аравия	Армения	Ц. Иран
0—50	Формирование рифта Красного моря, усиление перемещения Аравии к северу, коллизия микроплит Тетиса, ТМА (порф., граниты, щелочн. граниты, граносиениты).	30—40 25—2 0,7036	40—45 0,702—0,703	—	39—35 0,703—0,706	45—35 0,701—0,707
50—200	Формирование океанической коры Тетиса, его закрытие, ОД магматизм (тоналиты), перемещение Афро-Аравии, рифтогенез и ТМА (габбро, эссекситы, неф сиениты, кв. сиениты).		100—38 150—130 0,7029—0,7052	—	128—147 0,7044	127±10
200—500	Неократонная стадия, созревание новой коры, платформенное осадконакопление, слабый магматизм.		300—220		370±15 0,7055	400—460
500—600	Коллизия, воздымание, оживление транскурентных разломов, метаморфизм и посттектонический плутонизм (граниты щелочные и Му-граниты).	550—571 0,7057	610—520 549±12 0,7029—0,709	570—585 0,7120	549±14 0,70535	571±21
600—700	Замещение синтектонических гнейсов куполами и синколлизийными гранитоидами (мигматиты, анатектические К и Na граниты).	783±15 0,7027	630—610 0,705	593±50 0,7048	615—607 0,7102—0,7056	565±40
700—800	Закрытие океанического бассейна и метаморфизм вулканитов, внедрение гранитов (плагнограниты, трондьемиты)	760±18 0,7030	761±22 0,7032	760±20 0,7029	800 (U—Pb)	681±90
800—900	Субдукция океанической коры, Оф. магматизм (габбро-диориты, тоналиты, гранодиориты) и осадконакопление.	814—828 0,7028	856—876 0,7104—0,708	816±4 0,7036	?	
950—1100 > 1200	Формирование новой океанической коры. Становление сиалической коры за счет многоэпиклиналильных отложений.	1150—1300 0,7063	1070 (Pb—Pb) 1195—1293 0,7064—0,7055	1250±70 0,7060	?	1200—1500 (U—Pb)

*) Составлена по литературным данным.

тах с щелочными кольцевыми комплексами центрального типа (Теж-сар в Армении, Абу-Хрук, Эль-Нага, Эль-Факани, Эль-Кахф в Намибии, Южная Аравия). Дальнейшие углубленные исследования могут внести много нового в познание эволюции интрузивного магматизма этих двух отдельных регионов.

Полученные новые данные по Rb-Sr изохронному возрасту древних гранитов свидетельствуют об их вендском-нижнекембрийском возрасте в обоих регионах, хотя более ранние рифейские гранитоиды (ОД типа «I» в Армяно-Иранском мезоконтиненте пока достоверно не установлены.

Институт геологических наук
НАН Республики Армения,
Ереванский государственный университет

Поступила 19 XI. 1992.

Ր. Մ. ՄԵԼԻՔՍԵՅԱՆ

Մ. Ս. ՐԱՍՏԱ, Ռ. Բ. ՂՈՒԿԱՍՅԱՆ

**ՌՈՒՔԻԳԻՈՒՄ-ՍՏՐՈՆԳԻՈՒՄԱՅԻՆ ԻԶՈՏՈՊԱՅԻՆ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ
ԵՎ ԱՐԱՔԱ-ՆՈՒՔԻԱԿԱՆ ՎԱՀԱՆԻ ՈՒ ՀԱՅ-ԻՐԱՆԱԿԱՆ ՄԵԶՈԿՈՆՏԻՆԵՆՏԻ
ԳՐԱՆԻՏՈՒԴՆԵՐԻ ՀԱՍԱԿԸ**

Ա մ փ ո փ ու մ

Ռուբիդիում-ստրոնցիումային հետազոտություններն ունեն կարևոր նշանակություն տարբեր պալեոգինամիկ իրադրությունների գրանիտոիդների ծագումը հասկանալու և հասակը որոշելու հասակը որոշելու համար: Չնայած Արարա-նուբիական վահանի և Հայ-Իրանական մեզոկոնտինենտի նշանակալի ուսումնասիրվածության, միասնական մինչպերմյան Գոնդվանա մայրցամաքի ուղ պրոտերոզոյան տեկտոնական պարզացման պատմությունը դեռևս մնում է վիճարանական՝ զարգացել է նա արդյոք ըստ կրատոնի տիպի, թե՞ օվկիանոսային կղզային աղեղների տիպի 2,4—3,2 մլրդ. տարի հասակ ունեցող կոնտինենտալ կեղևի վրա: Rb—Sr իզոխրոնային հետազոտություններն ընդգրկել են գրանիտոիդների երկու զանգված նուբիական վահանի սահմաններում (էլ-Դադրաղ և Վադի-Ամբուտ) և չորս զանգված Հայ-Իրանական մեզոկոնտինենտի հյուսիսային եզրի սահմաններում: Արևելյան Ազիատոսի երկու զանգվածների համար ստացված են նոր տվյալներ՝ 734 ± 47 մլն տ. և 664 ± 19 մլն. տ. համապատասխանաբար, որոնք ըստ առաջնային իզոտոպային ցածր հարաբերության $1_{0}^{87} - 0,70237 - 0,70258$ („older granites“) վերաբերում են մինչկոլիզիոն կղզա-աղեղային մագմատիզմի «I» տիպին և նրանց ակրեցիայի ժամանակին: Այս զանգվածների կազմում հայտնաբերվել են վերին կավճի ենթալկալային գրանիտներ, որոնք ուֆտադեն ալկալային մագմատիզմի արձագանքներն են կարմիր ծովի ուֆտի ձգման սկզբնավորման հետ կապված (Արու-Խրուկ ըստ Rb—Sr իզոխրոնային մոդելի տալիս է 99—101 մլն. տարի): Ծաղկունյացի ֆունդամենտիելուստի համար ստացված նոր տվյալները լույս են սփռում «S տիպի» սինկոլիզիոն գրանիտազնեյսերի գոյության վրա և ետկոլիզիոն My-լեյկոգրանիտների և «A» տիպի ալկալային ալբիտալին գրանիտների, որոնք լայն տա-

րածված են և ունեն ձևավորման համարժեք հասակային միջակայք նուրիական վահանում (Օգիստոս) և սուանձնացում են որպես „younger granites“ (Վադի-Նուգրուս՝ 620 մլն տարի, Ասուան՝ 560 մլն. տարի): Միևնույն ժամանակ Բջնիի միգմատիզացված գրանիտագնեյսների հասակը 615—607 մլն տարի է, իսկ Սարայանջի My-գրանիտների՝ 549 ± 14 մլն. տարի: Ըստ իզոտոպային ($I_0^{Sr} = 0,703—0,706$) և պետրաքիմիական առանձնահատկությունների նմանատիպ Թեժսարի ալկալային օղակաձև կոմպլեքսը 37—38 մլն տարի հասակով նույնպես ունի հասակային համարժեքներ նուրիական անապատում: Առանձնանում են հյուսիսային Հայաստանի տոնսիլիտային գրանիտոյիդային դանդվածների «1» տիպը (Աղվերան, Հանքավան, Թաքաուր), որոնք կապված են Թեթիսի փակման հետ ($I_0^{Sr} = 0,7036—0,7044$), շնայած Եգիպտոսում այն ժամանակաշրջանում (128—135 մլն. տարի) ձևավորվում է ալկալային մագմատիզմի զարգացման սկիզբը:

B. M. MELIKSETIAN, M. S. BASTA, R. CH. GOUKASIAN

ISOTOPIC RUBIDIUM—STRONTIUM STUDIES
AND THE AGE OF GRANITOIDS OF THE ARABIAN-NUBIAN
SHIELD AND THE ARMENIAN-IRANIC MESOCONTINENT

Abstract

Rubidium and strontium studies are important for the understanding of the origin of granitoids in different Palaeodynamic conditions and for the determination of their age.

Although there exist significant knowledge about the Arabian-Nubian shield and the Armenian—Iranian mesocontinent, the late proterozoic history of the tectonic development of the indivisible pre-Permian continent Gondwana is open to discussion: whether it has been developed by the type of the craton, or by the type of the oceanic island on the most ancient continental crust of the age of 2.4—3.2 billion years.

Two massifs of granitoids in the limits of the Nubian shield (El-Daghabag and Wadi-Ambaut) and four massifs in the limits of the North ridges of the Armenian—Iranian mesocontinent were included into the studies, using the Rb-Sr isochronic method.

The results, obtained from two massifs of the East Egypt, show correspondingly 743 ± 47 mln years and 664 ± 19 mln years (according to the low primary isotopic ratio $I_0^{Sr} = 0,70237—0,70258$ («older granites»)) they are related to the pre-collision «1» type of the oceanic island magmatism and to the type of their accretion). Upper cretaceous subalkaline granites, which mark the echoes of the riftogenic alkaline magmatism in connection with the beginning of the rift of the Red Sea (Abu-Kruk gives 99—101 mln years using the Rb-Sr isochronic model), have also been exposed in the structure of these massifs.

New data on Tsahkouniats basement uplift have been obtained, and they throw light on the existence of sinkollissionic granites and gneisses of the «S»-type and of postcollisional My-leucogranites and alkaline

albitic granites of the «A»-type, widely spread and having the analogous age formation interval in the Nubian shield (Egypt), that are marked out as «younger granites» (Wadi-Nugrus—620 mln years, Aswan—360 mln years). Magmatic granites and gneisses of Bzshni are at the same time 615 ± 607 mln years old, and Saralandj My-granites are 549 ± 14 mln years old.

The alkaline Tezshsar ring complex of 37—38 mln years old, identical by its isotopic ($I_0^{Sr} = 0,703—0,706$) and petrogeochemical peculiarities, has also age analogs in the Nubian desert. Tonalitic granitoid massifs (of the type I) in the North Armenia (Aghveran, Ankavan, Takarlu), connected with closing of Thetis and with the development of the ensialic oceanic island arcs ($I_0^{Sr} = 0,7036—0,7044$), stand aside, though the period of 128—135 mln years in Egypt expresses the beginning of the alkaline magmatism.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Агамалян В. А. Докембрий-нижний палеозой. Геология АрмССР. Т. У. Литология. Изд. АН АрмССР. Ереван. 1974.
2. Багдасарян Г. П., Гукасян Р. Х. Геохронология магматических, метаморфических и рудных формаций АрмССР. Изд. АН АрмССР, Ереван. 1985.
3. Багдасарян Г. П. Интрузивы Базумо-Памбакской области. Геология АрмССР. т. III «Интрузивные породы», Изд. АН АрмССР. Ереван. 1964.
4. Багдасарян Г. П., Гукасян Р. Х. Краткие результивные данные об изотопном датировании Гехаротского гранитоидного массива К-Аг и Rb-Sr изохронными методами. Изв. АН РА, Науки о Земле, № 1, 1990.
5. Магматические и метаморфические формации Армянской ССР. (Коллектив авторов. Изд. АН АрмССР, Ереван. 1981.
6. Баласанян С. И. Геология СССР, АрмССР. «Интрузивные породы», т. III. Недра, М., 1970.
7. Чибухчян З. О. Интрузивные комплексы Арзаканского кристаллического массива. Изд. АН АрмССР, Ереван, 1985.
8. Ayalew T., Bell K., Moore J. M., Parrich B. R. U—Pb и Rb—Sr geochronology of the Wester Ethiopian Shield. Geol. Soc. of America Bull., v. 102, N 9, 1990.
9. Greenberg J. K. Egyptian younger granits. Precambrian Research P. 22, 1981.
10. Dixon T. H. Age and chemical characteristics of some pre-pan African rocks in the Egyptian shield. Precambrian Research; N 14, 1981, p. 119—133.
11. El-Ramly M. F., Budanov V. I., Hussein A. A. A. The alkaline rocks of southeastern Egypt. Geol. Surv. Egypt. Pap. N 53, 1971.
12. Engel A. E. J., Dixon T. H., Stern R. J. Late Precambrian evolution of Afro-Arabian crust from ocean arc to craton. Geol. Soc. of Am. Bull., v. 91, n. 12. Part 1, 1980.
13. Fullagar P. D. Pan-African age granites of NE Africa. New vs. remorked materials ? Second Symposium in Tlibyan Geology London, England.—Academic Press. 1986.
14. Hashad A. H. Present status of geochronological data on the Egyptian basement complex. Evolution and Mineralization the Arabian-Nubian shield. Inst. App. Geol. seddato Bull. 3. v. 3., 1980.
15. Lutz T. M., Foland K. A. und Szogi L. A. The strontium and oxygen isotopic record of hydrothermal alteration of syenites from the Aby Khrug complex, Egypt. Contrib. Mineral. Petrol., 1988. n. 98, p. 212—223.
16. McIntyre J. A., Brooks C., Compston W. The statistica assessment of Rb—Sr Isochrons «Jour. Geophys. Res.», 1966. v. 71, n. 22, p. 5459—5468.
17. Neary C. R., Goss I. G. Granitic association of northeastern of Sudan. Bull. Geol. Soc. Am., N 87, 1976, p. 150—1512.

18. Nicolapson L. O. Graphic interpretation of discordant age measurements on metamorphic rocks. «Ann. N. 4. Acad. Sci.», 1961, 91, art. 2, p. 198–206.
19. Pallister J. S., Stacey J. S., Fesher L. B. and Prema W. R. Precambrian ophiolites of Arabia. Geologic settings. U–Pb geochronology. Pb–isotope characteristics and implications for continental accretion. Precambrian Research, v. 38, 1988, p. 1–54.
20. Stern R. J., Hedge C. E. Geochronologic and isotopic constraints on late Precambrian crustal evolution in the Eastern Desert of Egypt; Am. Journ. of Science, v. 285, 1985, p. 97–127..
21. Sylvester P. J. Post-collisional alkaline granites. Journ. of Geology, v. 97, N 3, 1989.
22. Sultan M., Chamberlain K. R., Browing S. A., Arvidson R. E. Geochronologic and isotopic evidence for involvement of Pre-Pan-African crust in the Nubian shield, Egypt. Geology, v. 18, august 1990.
23. York D. Least-squares-fitting of a straight Line. «Can. J. Phys.», 1966, 44, n. s., p. 1079–1086.

Известия НАН РА. Науки о Земле, 1993, XLVI, № 1, 22–32

М. А. САТИАН, Р. Н. ТАЯН, Ж. О. СТЕПАНЯН, А. С. ПАПОЯН

ВЕРХНЕМЕЛОВАЯ ОБЛОМОЧНАЯ ТОЛЩА МЕГРИНСКОГО АНТИКЛИНОРИЯ И ПАЛЕОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ РЕКОНСТРУКЦИИ

В сложных тектонически нарушенных разрезах обломочной толщи восточного крыла Мегринского антиклинория, наряду с гранитоидным, выявлены офиолитокластический материал, обломки известняков с кораллами валанжина—раннего баррема. Возраст толщи определяется турон (?)—раннесенонским. Обсуждены особенности строения толщи в надвигово-чешуйчатой структуре и вопросы палеогеологических реконструкций.

Развитая вдоль восточного крыла Мегринского антиклинория узкая и прерывистая полоса выходов раннесенонских полимиктовых отложений, включающих, как выясняется, и офиолитокластику, и обломки гранитоидов, ранее относилась к палеозойскому разрезу [4]. Выявлением тектонических ее соотношений с вышележащими верхнепалеозойскими кварцитами и известняками и, в особенности, находками в ее составе известняков с остатками водорослей баррема установлена ее принадлежность к позднемезозойскому разрезу [2]. Последующие находки офиолитокластики и изучение обломков гранитоидов были одной из предпосылок обоснования в региональной структуре Загезурской офиолитовой зоны [1] и обсуждения проблемы допалеогенового гранитоидного магматизма Мегринского антиклинория [8]. Вместе с тем подробного обсуждения особенностей строения обломочной толщи пока не состоялось, так же как остался вне обсуждения ряд вопросов палеогеологических реконструкций времени ее формирования.

Протяженность выходов толщи составляет не менее 80 км от долины Аракса на юге до верховьев левых притоков р. Гехи и далее к северу, в районе Сваранца (рис. 1), структурным бурением вскрыта