

ГЕВОРК ПЕТРОВИЧ БАГДАСАРЯН* — РАФИК ХАЧИКОВИЧ ГУКАСЯН* — БОГУС-
ЛАВ ЦАМБЕЛ**

Rb-Sr ИЗОХРОННЫЙ ВОЗРАСТ ГРАНИТОИДОВ ВЕПОРСКОГО ПЛУТОНА

(Рис. 3, Табл. 2)



Резюме: Авторы приводят результаты геохронологических исследований гранитоидов Вепорского плутона Rb-Sr изохронным методом. Эти результаты подтверждают варисский возраст гранодиоритового магматизма типа Сигла (387 ± 27 млн. лет) и поздневарисский возраст лейкократовых гранитоидов типа Вепор и Ипель (284 ± 22 млн. лет). Так как первичное отношение изотопов стронция $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ у гранитоидов типа Сигла 0,7054 и вепорского типа 0,7060, можно предполагать, что при образовании гранитоидов вепорид существовал повышенный привнос веществ из основного источника, который оказывал влияние на генезис гранитоидов. Результаты доказывают полифазовый характер варисских гранитоидов вепорикума.

Abstract: The authors present the results of geochronological investigations of the Vepor pluton granitoids by Rb-Sr isochrone method. These results prove the Variscan age of granodiorite magmatism of Sihla type (387 ± 27 m. y.) and the Early Variscan age of leucocratic granitoids of Vepor and Ipel types (284 ± 22 m. y.). Since the initial ratio of Sr isotopes $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ in granitoids of Sihla type is 0,7054 and of Vepor type 0,7060, it can be presupposed that during formation of granitoids of the veporides there was an increased supply of matter from the main source affecting genesis of granitoids. The results prove a polyphase character of the Variscan granitoids of Veporicum.

Начиная с 1981 г. в рамках многостороннего научного сотрудничества Академий Наук социалистических стран Геологическим институтом Словацкой АН и Институтом геологических наук АН Армянской ССР совместно реализуется программа по Rb-Sr изохронной датировке кристаллических комплексов Западных Карпат. Исследования прошлых лет (1981—1984 г. г.), которые были посвящены геохронометрированию валовых проб гранитоидных и метаморфических пород тектонической зоны Татрид Rb-Sr методом, показали высокую эффективность применения этого метода (при целенаправленном сборе образцов) и нашли своё отражение в ряде научных публикаций (Багдасарян и др., 1982, 1983, 1985). Напомним основные результаты этих работ:

1. Возраст формирования Братиславского гранитоидного массива — 347 ± 4 млн. лет, $(^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_0 = 0,7076$.
2. Возраст формирования Модранского гранитоидного массива — 326 ± 22 млн. лет, $(^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_0 = 0,7078$.
3. Время проявления регионального эпизонального метаморфизма метаосадочных пород Пезинок—Пернекской зоны и района г. Братиславы — 387 ± 38 млн. лет, $(^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_0 = 0,7100$.

* Г. П. Багдасарян, д-р геол.-мин. наук Р. Х. Гукасян, канд. геол.-мин. наук, Институт геологических наук АН Армянской ССР, ул. Маршала Баграмяна 24а, 375019 Ереван.

** Акад. Б. Цамбел, Геологический институт САН, Дубравска цеста 9, 814 73 Братислава.

4. Время формирования Дюмбьерского массива тоналит-гранодиоритов — 362 ± 21 млн. лет, $(^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_0 = 0,7079$.

5. Время образования субавтохтонных анатектических гранитов типа Кра-личка — 365 ± 17 млн. лет, $(^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_0 = 0,7157$.

Предлагаемая вниманию читателя работа, по сути, является продолжением выполнения вышеупомянутой программы. Она посвящена Rb-Sr изохронному датированию гранитоидных пород Вепорского плутона — крупнейшего гранитоидного массива зоны кристаллического комплекса Вепорид.

Краткий геологический очерк

В территориальном отношении зона кристаллического комплекса Вепорид занимает северную и северо-западную части Словацкого Рудогория и восточную часть Низких Татр. От расположенной на северо-западе зоны Татрид она отделяется т. н. Чертовецкой линией — крупным региональным тектоническим нарушением надвигового характера.

Вепориды сложены метаморфическими сланцами, гранитоидами и отложениями их осадочного чехла, преимущественно мезозойского возраста. Метаморфические серии Вепорид по современным представлениям представляют структурно единый комплекс (т. н. гронский комплекс — Klinec, 1966), возраст которого по палинологическим данным определяется как силур — нижний девон (Klinec et al., 1975).

Гранитоидные породы различного состава (Вепорский плутон в широком смысле слова), с общей площадью распространения свыше 1,5 тыс. кв. км., приурочены к двум зонам Вепорид: краковской и краловогольской, включительно когутской субзоны и синецко-римавицкой субзоны. Наибольшим развитием они пользуются в краловогольской зоне, наименьшим — в краковской и любиевской зонах.

В составе Вепорского плутона чехословацкие исследователи выделяют два основных типа гранитоидов. К первому типу относятся породы тоналит-гранодиоритового состава, известные в западнокарпатской геологической литературе под названием „гранитоиды типа Сигла“. Этот тип гранитоидов занимает центральную часть плутона. Его типичный геохронологически анализированный представитель (образец ZK-28) имеет следующий количественно-минеральный состав: амфибол — 1%, биотит — 17%, плагиоклаз — 53%, калиевый полевой шпат — 6%, кварц — 22%.

Второй, вепорский тип гранитоидов, составляющий значительную часть плутона, представлен порфировидными гранитами и гранодиоритами. В свете новых петрографических и петрохимических данных (L. Kamenický, 1982) к этому типу относятся также гранитоиды ипельского и грончокского типов. Количественно-минеральный состав гранитоидов второго типа следующий (образец ZK-66, ипельский тип): амфибол — 1%, биотит — 5%, плагиоклаз — 36%, калиевый полевой шпат — 28%, кварц — 28%, мусковит — 2%.

Генетические и возрастные взаимоотношения указанных типов гранитоидов Вепорского плутона до сих пор остаются предметом дискуссий. Так, В. Зоубек (Zoubek, 1950) исходя из взаимоотношения различных типов гранитоидов плутона представлял их комагматическими образованиями и считал более кислый вепорский тип краевой фацией гранитоидов типа Сигла. Однако он не

исключал возможность того, что вепорский тип может быть самостоятельной интрузией. По мнению Я. Каменицкого (Kamenický, 1961) вепорский тип представляет собой измененный метасоматозом гранитоиды типа Сигла. Э. Крист (Krist, 1979) считает гранитоиды Вепорского плутона анатектичеcko-палингенными типами. Э. Крист (Krist, 1981) систематически исследовал гранитоиды вепорид с петрохимической и петрологической точек зрения. Особое внимание он уделял главным образом порфиоровидному калиевому, т. н. вепорскому и ипельскому типу гранитоидов Вепорского плутона, у которых он на основе полевых шпатов определил температурные границы его формирования — с 850 по 600 °C. О калиевых полевых шпатах образующих порфиоровидные фенокристы (ортоклазы — микроклины) он предполагает, что они выкристаллизовались из магматической выплавки в более поздних фазах застывания Сигланского плутона. Я. Каменицкий считает их продуктом метасоматоза, особенно что касается микроклинов. Это противоречит мнению Л. Каменицкого (Kamenický, 1973), который считает вепорский тип старшим чем сигланский. Самыми молодыми гранитоидами в вепоридах считались гранитоиды типа Грончок, из которых K-Ar датировка дала альпийский возраст. Это привело П. Кубини (Kubiny, 1959) и других к мнению, что это неонидные (меловые) гранитоиды. Но Я. Каменицкий их считал поздневарисскими, что подтвердили и более поздние радиометрические определения.

Э. Крист (Krist, 1981) назвал порфиоровидный тип гранитов и гранодиоритов с порфиоровидными фенокристами ипельским типом, образующим юго-восточную часть центрального Вепорского гранитового плутона, у которых монокристы калиевых полевых шпатов бывают часто красноватыми.

Э. Крист в работе от 1979 г. дает петрохимический анализ и классификацию значительного количества проб гранитоидов вепорид. Он отмечает, что это тоналиты, гранодиориты и граниты с разными переходными типами. Юго-восточная часть Вепорского гранитоидного плутона обрамлена гранитоидами т. н. синецкого типа (римавицкого типа по J. Kamenický, 1977), который относится к группе более лейкократовых разновидностей вепорско-ипельской группы пород, и у них также ярко лейкократовые, часто жильные дифференциации. K-Ar анализ этих пород давал обычно меловой модельный возраст, и поэтому часть западнокарпатских геологов считала синецко-римавицкие гранитоиды неонидными, подобным образом как гранитоиды типа Грончок или другие жилы и апофизы гранитоидов, встречающихся в основном типе Сигла или в вепорском и ипельском типах.

Известно, что в вепоридах, подобным образом как в гемеридах, модельный возраст пород определенный K-Ar методом не является решающим для определения настоящего возраста этих пород, так как т. н. гемеридные гранитоиды теряли радиогенный аргон по разным причинам. Но это раньше еще не было известно. Согласно новейшим работам коллектива Грецула и др. (Grecula et al., в печати) изохронным Rb-Sr методом был подтвержден поздневарисский возраст гемеридных гранитов (личное извещение). В настоящее время проходят в лабораториях в Ереване изохронные Rb-Sr исследования именно этих лейкократовых массивов и жильных типов гранитоидов в районе вепорид. Примером определения молодого K-Ar модельного возраста может служить и т. н. роховецкий гранит (у с. Роховце), пробуренный буровой скважиной. Кантор и Рыбар (Kantor — Rybár, 1979) определили модельный возраст роховецкого

гранита на 82, 75, 88 млн. лет и Цамбел и др. (Cambel et al., 1980) на 79 млн. лет и гранодиорит у с. Чиерна Легота (каменоломня) на основе биотита на 92 млн. лет.

Распределение гранитоидов в вепоридах по главным типам вытекает из карты (рис. 1), перенятой из работы Э. Криста (Krist, 1981, с. 672).

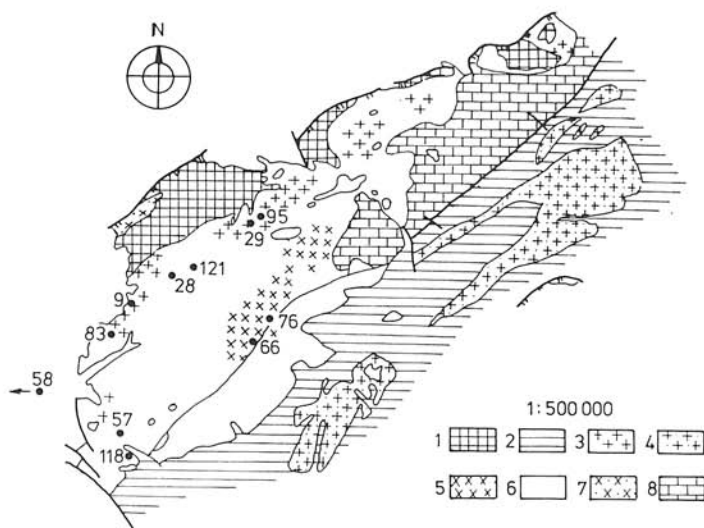


Рис. 1. Схема распространения основных типов гранитоидных пород в вепоридном кристалликуме. Построено согласно карте масштаба 1 : 500 000.

Пояснения: 1 — кристаллические сланцы ярабской серии; 2 — кристаллические сланцы кокавской группы; 3 — биотитовые граниты вепорского типа; 4 — гранитоиды синешского типа (= римавицкого типа, J. Kamenický, 1977); 5 — гранит по гранодиорит ипельского типа; 6 — гранодиорит по тоналит сигланского типа; 7 — гранит грончокского типа; 8 — Мураньский карст — силицикум.

Краткий обзор радиогеохронологических данных

Изотопно-возрастные данные по различным типам гранитоидов из области Вепорид ограничены. Первые определения абсолютного возраста были выполнены калий-аргоновым методом Я. Кантором (Kantor, 1959), который, получив для биотита из порфириовидного гранодиорита типа Грончок значение возраста 115 млн. лет, отнес формирование гранитоидов указанного типа к меловому времени. Сходные результаты К-Аг методом были получены позднее в Лаборатории ядерной геохронологии ИГН Армянской ССР (Багдасарян и др., 1977). Так, для пегматита типа Сигла был получен возраст 102 млн. лет, жилы аплита в граните Грончок 106 млн. лет, для гранита вепорского типа 110 млн. лет, гранита горнчокского типа 96 млн. лет. В то же время биотит из гранодиорита типа Сигла показал возраст 190, 110 и 219 млн. лет.

В конце 70-ых годов были выполнены несколько определений возраста Rb-Sr методом для кристаллического комплекса Вепорид, из которых интерес

представляет значение возраста 214 млн. лет, полученное на биотите из гранодиорита типа Грончок (Цамбел и др., 1979). Любопытно отметить, что К-Аг возраст этого же биотита оказался равным 98 млн. лет, а калиевого полевого шпата, выделенного из той же породы — 110 млн. лет.

Для гранитоидных пород Вепорского плутона имеются также несколько датировок, полученных уран-свинцовым методом по акцессорным цирконам (Семененко—Цамбел и др., 1977, Цамбел—Щербак и др., 1977). При дискордантных значениях возраста, полученных по различным изотопным отношениям, наиболее надежными считаются значения возраста, вычисленные по отношению $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$: 380 млн. лет; образец ZK-28, тип Сигла; 320 млн. лет; образец ZK-29, с. Доброч, вепорский тип; 260 млн. лет; образец ZK-26, Камениста долина, тип Грончок; 315 млн. лет; образец ZK-67; с. Хижне, лейкократовый гранит из когутской субзоны Вепорид.

Из приведенного обзора видно, что имеющийся в настоящее время радиогеохронометрический материал однозначно интерпретировать трудно, особенно если учесть большие погрешности уран-свинцовых датировок, неизбежно возникающие при датировании геологических образований моложе 500 млн. лет. Поэтому желательны дополнительные данные, такие как Rb-Sr определения по минералам и по породе в целом изохронным методом.

Таблица 1
Rb-Sr изотопно-аналитические данные гранитоидов типа Сигла
Вепорского плутона

№ образца	Rb мкг/г	Sr мкг/г	$^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$ атом. отношения	$^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ атом. отношения
ZK—28	62,75	913,20	0,199	0,7068 0,7069
ZK—118	58,05 59,92	834,04	0,205	0,7063
ZK—121	77,90	905,03	0,249	0,7066
ZK—83	60,52	940,79	0,186	0,7064
ZK—57	111,71 112,44	718,71	0,451	0,7075 0,7083
ZK—58	105,21 103,74	350,32 345,15	0,869	0,7101 0,7103

Пояснения: ZK—28 — тоналит биотитовый. Дорога Чиерны Балог—Гринова, возвышенность Тлсты Явор, в 8 км южнее с. Брезно. Краловогольская зона вепорид. ZK—118 — лейко-тоналит биотитовый. Дорога Зволен—Лученец, в 1 км к СВ от железнодорожной станции Пила. Краловогольская зона вепорид. ZK—121 — тоналит биотитовый. Дорога Чиерны Балог—Сигла. Западная часть Вепорского плутона. ZK—83 — тоналит биотитовый. В 3 км к СВ от с. Гринова. Краловогольская зона вепорид. ZK—57 — тоналит биотитовый. Дорога Подкриван—Лученец, в 3 км восточнее с. Подкриван. Краловогольская зона вепорид. ZK—58 — гранодиорит биотитовый. Каменоломня на дороге севернее с. Лиесковец. Краковская зона вепорид.

Уравнение линии регрессии:

$$Y = (0,7054 \pm 0,0003) + (0,005494 \pm 0,000385) \cdot X$$

$$T = 387 \pm 27 \text{ млн. лет (доверительная вероятность } P = 0,68)$$

Результаты Rb-Sr изохронного датирования и их обсуждение — выводы

В данной работе для Rb-Sr изохронного датирования были использованы представительные пробы, отобранные сотрудниками Геологического института САН с целью комплексных исследований (в литературе они обозначены индексом ZK — см. работы из Geol. Zbor. Geol. carpath., 33, 5, 1982). Подробности аналитической методики интересующийся читатель может найти в наших предыдущих публикациях (см. литературу). Здесь лишь отметим, что относительные погрешности измерения геохронометрических параметров составляют: $^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr} = 1,85\%$, $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr} = 0,1\%$. Значение константы распада рубидия-87, использованное при вычислениях возраста, равно: $\lambda = 1,42 \times 10^{-11}$ год $^{-1}$. Параметры уравнений регрессии вычислялись простым методом наименьших квадратов. Ошибки определения возраста и первичного отношения $(^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_0$ установлены для 68 %-ной доверительной вероятности (1σ). Наличие или отсутствие геохимической дисперсии проверялось с помощью F-критерия путем сравнения остаточной дисперсии (характеризующая рассеяние значений y_i относительно прямой регрессии) со сводной экспериментальной дисперсией ($S_y^2 = 0,7 \times 10^{-6}$).

Для датировки изохронным Rb-Sr методом гранитоидов типа Сигла были проанализированы шесть образцов породы в целом. Полученные изотопно-аналитические данные представлены в таб. 1, а на рис. 2 приведен график изохроны. Из графика видно, что разброс экспериментальных точек относительно

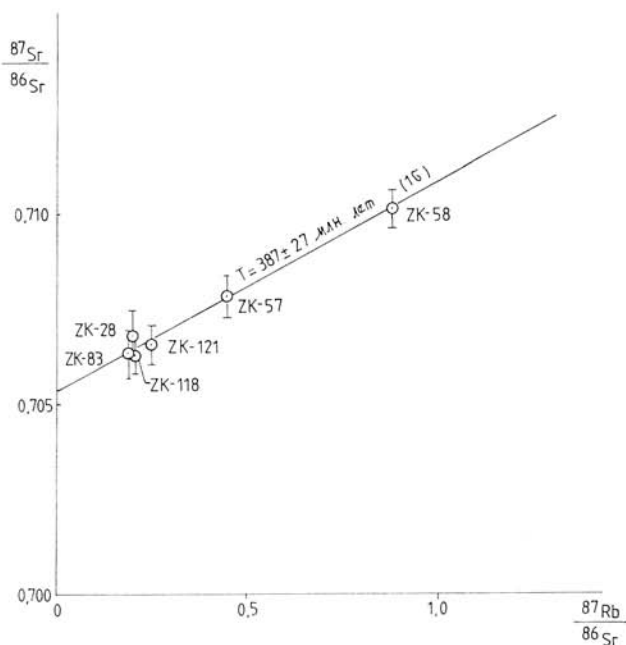


Рис. 2. Rb-Sr изохронная диаграмма для гранитоидов типа Сигла Вепорского плутона. Пояснения: см. таб. 1.

Таблица 2

Rb-Sr изотопно-аналитические данные гранитоидов вепорского и ипельского типов Вепорского плутона

№ образца	Rb мкг/г	Sr мкг/г	$^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$ атомн. отношения	$^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ атомн. отношения
ZK—9	75,36	398,06	0,548	0,7080 0,7082
ZK—66	120,12	279,01 282,73	1,246	0,7110
ZK—76	106,67 111,62	233,65 242,07	1,327	0,7112 0,7114
ZK—95	103,50	314,77	0,951	0,7102 0,7099
ZK—29	82,91 83,30	320,45 317,25	0,754	0,7100

Пояснения: ZK—9 — лейкогранит мусковитовый. Дорога Гринова—Чиерны Балог, остановка автобуса в 4 км от с. Гринова. ZK—66 — гранит-лейкогранит мусковит-биотитовый. В 400 м от перекрестка дороги Гринова—Кокава, в 5 км ЮВ с. Ипельски Поток. Кралоогольская зона вепорид. ZK—76 — гранодиорит мусковит-биотитовый. Дорога Детвианска Гута—Кокава, в 6 км к СВ с. Латки. Кралоогольская зона вепорид. ZK—95 — гранит мусковит-биотитовый. К ЮВ от с. Чиерны Балог. Кралоогольская зона вепорид. ZK—29 — гранодиорит биотитовый. В 5 км к ЮВ от с. Доброч, каменоломня. Кралоогольская зона вепорид.

Уравнение линии регрессии (без образца ZK—29):

$$Y = (0,7060 \pm 0,0003) + (0,004031 \pm 0,000312) \cdot X$$

$$T = 284 \pm 22 \text{ млн. лет (доверительная вероятность } P = 0,68)$$

прямой линии не превышает аналитические погрешности определения геохронометрических параметров. Изохрона фиксирует возраст $T = 387 \pm 27$ млн. лет при первичном отношении $(^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_0 = 0,7054 \pm 0,0003$.

В таб. 2 приведены Rb-Sr изотопно-аналитические результаты пяти образцов валовых проб гранитоидов вепорского типа. На рис. 3 изотопные отношения представлены графически в изохронных координатах.

Из графика видно, что корреляционную зависимость здесь обнаруживают аналитические точки лишь четырех образцов. Экспериментальная точка образца ZK-29 лежит несколько выше прямой, проведенной по остальным четырем точкам. Этот образец отобран из гибридной части главной интрузии Вепорского плутона, на контакте в постепенном переходе в зону мигматитов, поэтому не исключена возможность его загрязнения инородным радиогенным стронцием. Если учесть, что уран-свинцовый возраст циркона этого образца (320 млн. лет) заметно выше такового гранита типа Грончок (260 млн. лет), то представляется разумным отбраковать этот образец. Прямая регрессии, проведенная по точкам образцов ZK-9, ZK-95, ZK-66 и ZK-76, представляет собой изохрону, соответствующему возрасту $T = 284 \pm 22$ млн. лет и первичному отношению $(^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}) = 0,7060 \pm 0,0003$.

Геологическая интерпретация полученных датировок в первую очередь зависит от того, является ли найденное различие в возрастах двух основных типов гранитоидов Вепорского плутона статистически достоверным или нет.

Результаты регрессионного анализа показал, что оно значимо даже для уровня значимости 0,01 (проверено с помощью t-критерия). Так как новые изохронные Rb-Sr датировки хорошо согласуются с приведенными в предыдущем разделе уран-свинцовыми датировками цирконов, то они могут расцениваться как серьезный аргумент в пользу представлений о гетерогенной-полихронной природе Вепорского плутона, сформировавшегося в два главных этапа: ранне- или средневарисское время (внедрение гранитоидов типа Сигла, 387 ± 27 млн. лет) и позднегерцинское время (внедрение гранитоидов вепорского типа, 284 ± 22 млн. лет).

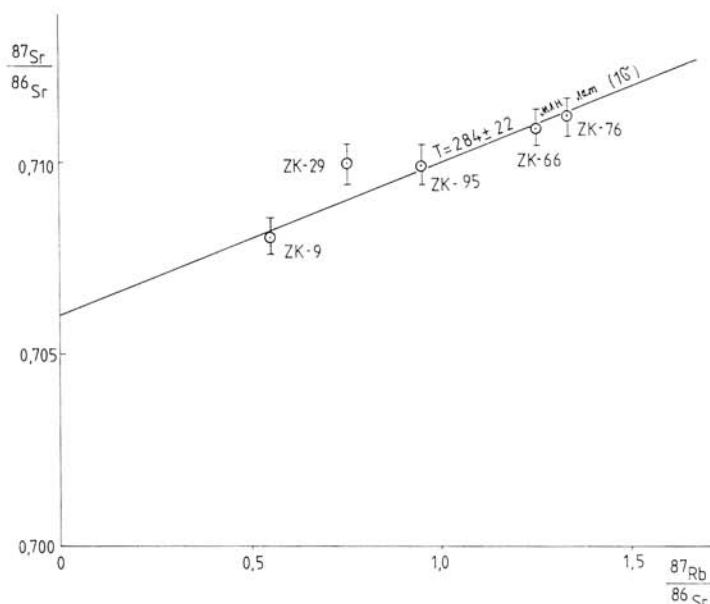


Рис. 3. Rb-Sr изохронная диаграмма гранитоидов вепорского и ипельского типов Вепорского плутона.

В свете новых данных становится очевидным, что все без исключения К-Аг датировки Вепорского плутона, полученные до сих пор, являются „омоложенными“. Тем самым подтверждается высказанное нами ранее предположение (Цамбел и др., 1979) об утечке радиогенного аргона из некоторых варисских гранитоидов Западных Карпат в результате наложения альпийских динамометаморфических палеогеоморфологических процессов (Kráľ, 1977).

Низкие значения первичного отношения ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$) (0,7054—0,7060), полученные для гранитоидов Вепорского плутона указывают на привнос и влияние вещества из более основного источника.

В заключение считаем необходимым отметить, что полученные нами к настоящему времени все изохронные Rb-Sr датировки для Западных Карпат не противоречат концепции эволюции Европейского региона в варисское время, согласно которой обширный варисский гранитоидный магматизм имел место

310—330 млн. лет назад с возможным проявлением более ранних (360 млн. лет) и более поздних (около 260 млн. лет) интрузий.

ЛИТЕРАТУРА

- БАГДАСАРЯН, Г. П. — ЦАМБЕЛ, Б. — ВЕСЕЛЬСКИЙ, Й. — ГУКАСЯН, Р. Х., 1977: Калий-аргоновые определения возраста пород кристаллических комплексов Западных Карпат и предварительная интерпретация результатов. *Geol. Zbor. Geol. carpath. (Bratislava)*, 28, 2, с. 219—242.
- БАГДАСАРЯН, Г. П. — ГУКАСЯН, Р. Х. — ЦАМБЕЛ, Б. — ВЕСЕЛЬСКИЙ, Й., 1983: Результаты Rb-Sr определения возраста метаморфических пород кристаллического комплекса Малых Карпат. *Geol. Zbor. Geol. carpath. (Bratislava)*, 34, 4, с. 387—397.
- БАГДАСАРЯН, Г. П. — ГУКАСЯН, Р. Х. — ЦАМБЕЛ, Б. — ВЕСЕЛЬСКИЙ, Й., 1985: Rb-Sr изохронное датирование гранитоидов Дюмбьерской зоны Низких Татр (Западные Карпаты). *Geol. Zbor. Geol. carpath. (Bratislava)*, 36, 5, с. 637—645.
- СЕМЕНЕНКО, Н. П. — ЦАМБЕЛ, Б. — ЩЕРБАК, Н. П. — ГРЕЦУЛА, П. — БАРТНИЦКИЙ, Е. Н. — КАМЕНИЦКИЙ, Л. — ЕЛИСЕЕВА, Г. Д. — ЛЕВКОВСКАЯ, Н. Ю., 1977: Геохронологическое сопоставление кристаллического основания Западных Карпат и Восточных Карпат по данным уран-торий-свинцового метода. В сб.: Опыт корреляции магматических и метаморфических пород Чехословакии и некоторых районов СССР. Наука, Москва, с. 188—198.
- ЦАМБЕЛ, Б. — БАГДАСАРЯН, Г. П. — АГАМАЛЯН, В. А. — ВЕСЕЛЬСКИЙ, Й. — ГУКАСЯН, Р. Х. — ЧИБУХЧЯН, З. О., 1977: Радиогеохронология горных пород и молодых наложенных процессов области Малых Карпат (Словакия). В сб.: Опыт корреляции магматических и метаморфических пород Чехословакии и некоторых районов СССР. Наука, Москва, с. 199—209.
- ЦАМБЕЛ, Б. — ЩЕРБАК, Н. П. — КАМЕНИЦКИЙ, Л. — БАРТНИЦКИЙ, Е. Н. — ВЕСЕЛЬСКИЙ, Й., 1977: Некоторые сведения по геохронологии кристалликума Западных Карпат на основе данных U-Th-Pb метода. *Geol. Zbor. Geol. carpath. (Bratislava)*, 28, 2, с. 243—259.
- ЦАМБЕЛ, Б. — БАГДАСАРЯН, Г. П. — ВЕСЕЛЬСКИЙ, Й. — ГУКАСЯН, Р. Х., 1979: Новые данные определения возраста пород Словакии рубидий-стронциевым и калий-аргоновым методами и возможности их интерпретации. *Geol. Zbor. Geol. carpath. (Bratislava)*, 30, 1, с. 45—60.
- BAGDASARJAN, G. P. — GUKASJAN, R. CH. — CAMBEL, B. — VESELSKÝ, J., 1982: The age of Malé Karpaty Mts. granitoid rocks determined by Rb-Sr isochrone method. *Geol. Zbor. Geol. carpath. (Bratislava)*, 33, 2, с. 131—140.
- CAMBEL, B. — KAMENICKÝ, J. — KRIST, E., 1961: Poznámky ku geológii kryštalinika Malých Karpát, Považského Inovca, Tribča a západnej časti Vepora. *Sprievodca, sekcia A — kryštalinikum. Geol. ústav D. Štúra, Bratislava*, с. 6—24.
- CAMBEL, B. — BAGDASARJAN, G. P. — VESELSKÝ, J. — GUKASJAN, R. CH., 1980: To problems of interpretation of nuclear-geochronological data on the age of crystalline rocks of the West Carpathians. *Geol. Zbor. Geol. carpath. (Bratislava)*, 31, 1—2, с. 27—48.
- GRECULA, P. — KOVÁČH — SVINGOR, 1986: Rb/Sr ages of granitoids and their interpretation. *Miner. slov. (Spišská Nová Ves)*, в печати.
- KAMENICKÝ, J., 1961: In Cambel, B. — Kamenický, J. — Krist, E.: Poznámky ku geológii kryštalinika Malých Karpát, Považského Inovca, Tribča a západnej časti Vepora. *Sprievodca, sekcia A — kryštalinikum. Geol. ústav D. Štúra, Bratislava*, с. 30—37.
- KAMENICKÝ, J., 1977: Der geologische Bau des nordwestlichen Teiles des Vepor-Erzgebirges. *Acta geol. geogr. Univ. Comen., Geol. (Bratislava)*, 32, с. 5—43.
- KAMENICKÝ, J., 1977: Contact metamorphism in the aureole of the Rimavica granite (West Carpathian Mts.). *Miner. slov. (Bratislava)*, 9, 3, с. 161—184.
- KAMENICKÝ, L., 1973: Lithologische Studien und strukturelle Rekonstruktion des Kristallinikums der Zentralen Westkarpaten. *Geol. zborn. Slov. akad. vied (Bratislava)*, 24, 2, с. 275—281.
- KAMENICKÝ, L., 1982: Distribution of ZK samples in granitoid plutons and massifs of the West Carpathians. *Geol. Zbor. Geol. carpath. (Bratislava)*, 33, 5, с. 545—567.
- KANTOR, J., 1959: Príspevok k poznaniu veporidných granitov podľa A⁴⁰/K³⁹ metódy. *Geol. práce, Spr. (Bratislava)*, 16, с. 5—10.

- KANTOR, J. — RYBÁR, M., 1979: Rádiometrické veku granitoidov zo Spišsko-Gemerského rudohoria a prifahlej časti Veporíd. Geol. práce, Spr. (Bratislava), 73, c. 5—19.
- KLINEC, A., 1966: K problémom stavby a vzniku veporského kryštalinika. Sborn. geol. vied, rad ZK (Bratislava), 6, c. 7—28.
- KLINEC, A. — PLANDEROVÁ, E. — MIKO, O., 1975: Staropaleozoický vek Hronského komplexu veporíd. Geol. práce, Spr. (Bratislava), 63, c. 7—29.
- KRÁL, J., 1977: Fission track ages of apatites from the West Carpathians. Geol. Zbor. Geol. carpath (Bratislava), 28, 2, c. 269—276.
- KRIST, E., 1979: Granitoid rocks of the southwestern part of the Veporide crystalline complex. Geol. Zbor. Geol. carpath. (Bratislava), 30, 2, c. 157—179.
- KRIST, E., 1981: The problem of genesis of granitoids from the Veporide crystalline complex from the point of view of K-feldspar, biotite and zircon investigation. Geol. Zbor. Geol. carpath. (Bratislava), 32, 6, c. 671—678.
- KUBÍNÝ, D., 1959: Poznámky o tektonickom postavení a veku „hrončokskej“ žulovej intrúzie. Geol. práce, Spr. (Bratislava), 15.
- ZOUBEK, V., 1950: Zpráva o přehledném mapování na listu generální mapy Banská Bystrica. Věst. St. geol. Úst. (Praha), 25, c. 230—232.

Рукопись получена 9 декабря 1985.