

511.231.572.3 (467.62)

6

РАДИОМЕТРИЧЕСКИЕ ВОЗРАСТЫ ВУЛКАНИЧЕСКИХ ПОРОД ВИГОРЛАТА И СЛАНСКИХ ГОР

(1. обр. и 3 табл. в тексте)

Я. СЛАВИК — Г. П. БАГДАСАРЯН — М. КАЛИЧЯК — Ю. ТЕЖЕР —
О. ОРЛИЦКИ — Д. ВАШ*

Rádiometrické veku vulkanických hornín Vihorlatu a Slanských vrchov

V zmysle novej časovej rádiometrickej škály neogénu Paratethys bolo urobené kompletne rádiometrické štúdium 16 vzoriek. Vzorky boli odobrané z vulkanických komplexov Vihorlatu—Popričného a Slanských vrchov, ktoré patria k najvýznamnejším vulkanickým štruktúram Karpát.

Z výsledkov rádiometrického merania hornín vychodí, že ide o produkty vulkanizmu vrchnobadenského až strednopanónskeho veku.

Radiometric ages of volcanic rocks in the Vihorlat and Slanské vrchy Mts. (eastern Slovakia)

In the sense of the new radiometric time-scale of the Neogene of the Paratethys, complete radiometric research on 16 rock samples has been carried out. The samples were collected from the Vihorlat—Popričný and Slanské vrchy volcanic complexes which belong to the most significant volcanic structures of the Carpathians.

The results obtained by radiometric study indicate that the rocks in question are products of volcanism of Upper Badenian to Middle Pannonian age.

В последние годы проявилось усилие составить возрастную радио-метрическую шкалу Паратетхис. Вначале была составлена шкала на основании небольшого количества возрастных радиометрических изме-рений (В а ш и кол. 1970, В а ш и Б а г д а с а р я н 1971, 1974). Позже была составлена шкала, опирающаяся на целый ряд возрастных радио-метрических измерений.

В шкале, предложенной В а ш о м и С л а в и к о м (в печати), имеется 27 датировок. В дополненной шкале, коррелирующей с биозонами нео-

* Ing. Ján Slávik, DrSc.†.

Проф. Геворг П. Багдасарян, Геологической институт АН Ар. ССР, Барекамутян 24,375 019 Ереван (Erivan), UdSSR.

RNDr. Michal Kaličiak, RNDr. Juraj Tözsér, Geologický prieskum n. p., Geologická oblasť, p. p. A-21, 040 51 Košice (Czechoslovakia).

RNDr. Oto Orlický, Geofyzika n. p., 812 00 Bratislava-Prievoz (Czechoslovakia).

RNDr. Dionýz Vass, CSc. Geologický ústav D. Štúra, Mlynská dolina, 809 40 Bra-tislava (Czechoslovakia).

гена центральной Паратетхис, которая была предложена 6. конгрессу РЦМНС в Братиславе в 1975 г. (В а ш и кол.), включено 34 датировок вулканических пород и 10 датировок главконитов и других менее точных радиометрических возрастов. Больше того, как вспомогательные данные, были использованы и хорошо биостратиграфически датированные возрасты. Большинство опорных данных радиометрической возрастной шкалы неогена Паратетхис являются радиометрические возрасты неогенных вулканитов Западных и Восточных Карпат (Багдасарян и Данилович 1968, Бойко и кол. 1970, В а ш и кол. 1971, Багдасарян и кол. 1971).

Опираясь на более усовершенствованную радиометрическую возрастную шкалу неогена Паратетхис, мы приступили к радиометрическому контролю стратиграфической схемы главных комплексов двух вулканических гряд Вигорлат—Попричных и Сланских гор, которые принадлежат к наиболее характерным вулканическим структурам Карпат. Радиометрическому исследованию предшествовали интенсивные геологические изучения (Славик 1956, 1968, 1969, Славик и кол. 1968, Славик и Тежер 1973), палеомагнитные исследования (Орлицки и кол. 1970, Орлицки и кол. 1974) и уже упомянутое ориентировочное радиометрическое исследование (Багдасарян и кол. 1971). В связи с радиометрическим исследованием, мы взяли более 50-ти образцов, часть из которых была обработана в лаборатории ядерной геохронологии армянской академии наук в Ереване (полному радиометрическому изучению подверглось 16 образцов, других 10 образцов по предварительному изучению были из дальнейшего аналитического процесса исключены).

Радиометрическое исследование производилось двумя калий-аргоновыми методами: объёмным и изотопного разжижения. Принятая методическая последовательность радиометрического исследования в основном соответствовала методической последовательности, приведённой в работе Багдасарян и кол. 1968, или же В а ш и кол. 1971. У всех 16 образцов радиометрическое датирование было произведено на целом образце.

Для вычисления радиометрического возраста исследованных образцов были использованы константы АН СССР:

$$\lambda_k = 0,557 \cdot 10^{-10} \text{ лет}^{-1}$$

$$\lambda_p = 4,72 \cdot 10^{-10} \text{ лет}^{-1}$$

Вигорлат—Попричные горы

Вигорлатские горы представлены вулканическими породами, которые Славик (в работе Орлицки и кол. 1970) разделяет на следующие формации и комплексы (снизу вверх):

Формация Винне—Завадка

Формация Кийов—Орехова

Комплекс Тарнава—Шутова

Валашковская формация, которая состоит из комплексов Петровце—

Хоньковского, Конюшского и Попрично—Вигорлатского.

Формация Винне—Завадка состоит из двух комплексов: Завадского, представленного преимущественно пирокластическими амфиболо-пироксеновым андезитом. В старших работах встречается под названием агломерато-туфитовой серии (Броднян и кол. 1959). Его биостратиграфическое положение доказано довольно хорошо. Комплекс залегает на слоях с *Elphidium hauerinum* — средний сармат (Прокшова в работе Броднян и кол. 1959). В его кровле залегают осадки с бессарабской макрофауной и с фораминиферами зоны *Protelphidium subgranosum* (Ендреекова и кол. 1957). Своим стратиграфическим положением комплекс отвечает частям верхней 12-той, нижней 13-той биозонам центральной Паратетхис (биозоны ЦПН).

Второй, Винянский комплекс представлен экструзивными телами амфиболо-пироксенового андезита. Результаты палеомагнитного исследования этих пород подтверждают нормальную полярность остаточной намагниченности.

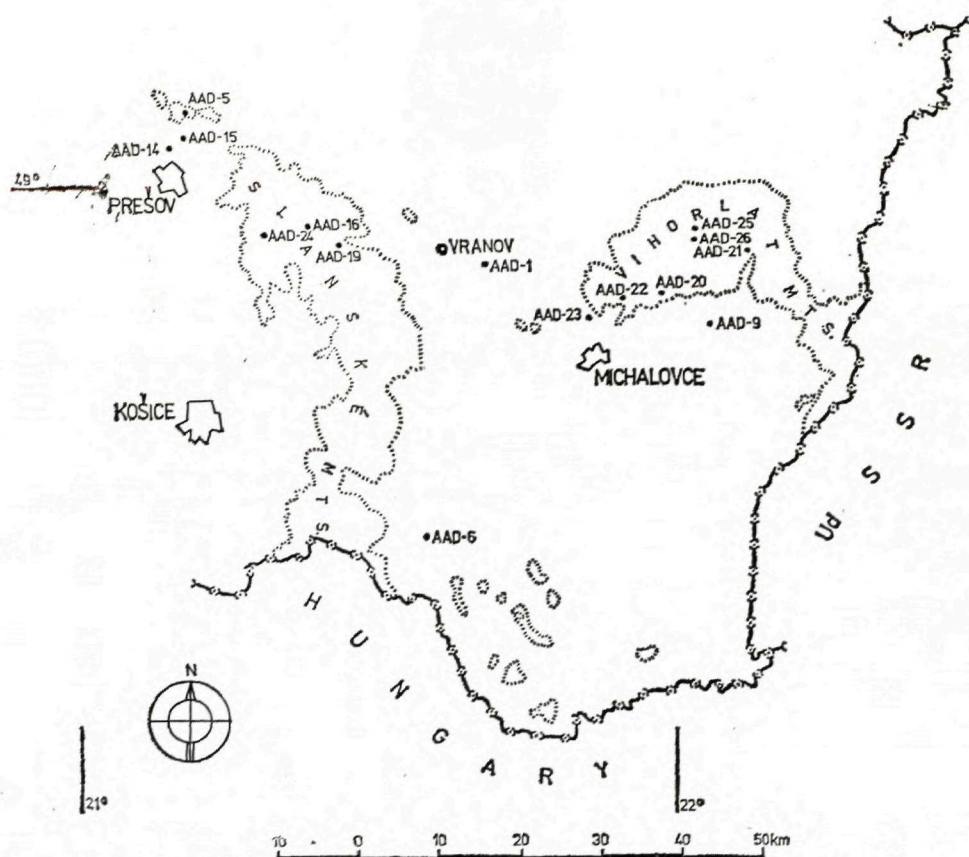
Винянский и завадский комплексы считались разновозрастными продуктами вулканизма (Славик в работе Броднян и кол. 1959). Позже, на основании палеомагнитного исследования, экструзивные тела винянского комплекса считают младшими продуктами вулканизма в отличие от агломератов и туфов завадского комплекса (верхний сармат—Орлицки и кол. 1970, то есть 13-я биозона ЦПН).

Из винянского комплекса для радиометрического датирования был взят образец андезита из карьера Ланцошка на северном берегу водохранилища „Земплинска Ширава“, при тригонометрической точке Медведёва (АВ-35, — формация Винне—Завадка). Средний возраст из трёх определений является $13,5 \pm 2,3$ (12,8*). Среднее из двух определений (при исключении экстремной величины 17 м. л.) является $11,75 \pm 0,2$ (11,2*) м. л. и смотря на остальные датировки сармата, последний кажется более подходящим (Багдасарян и кол. 1971 ст. 89).

В настоящее время считаем, что величину $11,75$ (11,2*) м. л. надо полагать как минимально возможный возраст винянского комплекса. Нормальный возраст этого комплекса надо считать приблизительно $12,5$ — $12,0$ м. л. ($11,9^*$ — $11,4^*$ м. л.). Это подтверждают и датировки других образцов андезита из карьера Ланцошка, анализированных в Ганновери с результатом $12,3^*$ м. л. (Дюрница, устное сообщение). На основании радиометрических измерений, возраст винянского комплекса будет вернее всего средне-сарматский или же на границе среднего и верхнего сармата (биозоны ЦПН 12/13).

Формация Кийов—Орехова — это формация стратовулкана, характеризующаяся пироксеновыми андезитами. Из-за её петрографического сходства была включена в неразчленённую толщу продуктов пироксеновых андезитов, составляющих главный хребет Вигорлата (Славик в работе Броднян и кол. 1959, стр. 18). Позже её рассматривали как конюшский комплекс. Результаты палеомагнитного исследования подтвердили правильность этой корреляции. Породы этого комплекса по-

* Радиометрические возрасты, которые в дальнейшем обозначаем со звёздочкой рассчитаны с помощью постоянной распада $= 0,584 \cdot 10^{-10}$ г.⁻¹



Обр. 1. Карта отобранных образцов

казали нормальную термоостаточную намагниченность. В хронологической последовательности их зачисляют над винянский комплекс и под валашковскую формацию, частью которой является конюшский комплекс (Орлицки и кол. 1970, стр. 162). Результаты радиометрических анализов подтвердили правильность этой новой стратиграфической схемы. Радиометрическому анализу был подвержен образец, взятый из лавового потока пироксенового андезита формации Кийов—Орехова, из карьера севернее деревни Клокочов (ААД-20). Радиометрический возраст этого андезита — $12,0 \pm 0,7$ (11,4*) м. л. Тем подтверждается, что формация Кийов—Орехова является моложе по сравнению с винянским комплексом, но как это видно из дальнейшего, старше нежели валашковская формация.

Вулканический комплекс Тарнава—Шутова представлен экструзиями амфиболо-пироксеновых андезитов. Петрографически, и по выходам в обнажениях, эти андезиты похожи с андезитами винянского комплекса и поэтому были вместе в группе вулканических продуктов амфиболо-

пироксеновых андезитов. (Славик в работе Броднян 1959, стр. 14—15). На основании реверсивной намагниченности продуктов комплекса Тарнава—Шутова и нормальной намагниченности продуктов винянского комплекса, было возможно разделить продукты амфиболо-пироксеновых андезитов на два самостоятельных комплекса. Радиометрические анализы подтвердили правильность этого разделения. Анализы были произведены на двух образцах. В карьере вблизи деревни Винне, где производят добычу амфиболо-пироксеновых андезитов куполовидной экструзии Шутова, был взят образец ААД-22, радиометрический возраст которого является $10,2 \pm 0,5$ (9,7*) м. л. Второй образец ААД-23 взят из карьера вблизи деревни Тарнава при Лаборце, где амфиболо-пироксеновый андезит находится также во форме куполовидной экструзии. Его радиометрический возраст — $11,0 \pm 1$ (10,5*) м. л.

Стратиграфически самой верхней формацией Вигорлат—Попричных гор является валашковская формация, которая разделена на три комплекса. Самый старший из них—комплекс Петровце—Хоньковский, который представлен грубопорфировидным андезито-дацитом имеющим нормальную и реверсивную полярность РМ. Радиометрический возраст этого комплекса, на основании образца взятого из карьера вблизи деревни Гусак, показал близость возрасту комплекса Тарнава—Шутова, то есть $11,0 \pm 1$ (10,5*) м. л. (Багдасарян и кол. 1971, стр. 89—90).

Средняя часть валашковской формации—конюшский комплекс, до сих пор радиометрически неопределена.

Верхний комплекс—Попрично—Вигорлатский представлен лавовыми потоками пироксенового андезита, у которого была подтверждена в большей его части реверсивная намагниченность. Этот андезит встречается на вершинах в виде шляп. Из этого комплекса для радиометрического датирования были взяты два образца. Один образец ААД-25 взят с вершины Вигорлат. Это пироксеновый андезит, радиометрический возраст которого— $9,8 \pm 0,2$ (9,3*) м. л. Второй образец ААД-26 взят в 300 метрах северо-восточнее от вершины Вигорлат (из почвы, то есть из нижней части вершинного лавового потока Вигорлата). Это массивный пироксеновый андезит, радиометрический возраст которого— $9,2 \pm 0,7$ (8,7*) м. л. Нельзя исключить также возможность позднейшей дифференциации пироксенового андезита в виде даек.

Проблематичной является интерпретация радиометрического возраста пемзового туфа из глубины 499 м, скважины ГН-230 (образец ААД-9), находящегося в почве главного угольного слоя подвигорлатского угольного бассейна и принадлежащего комплексу междуугольной туфитовой серии. Нижняя часть туфитовой серии—риолитовая туфобрекчия, была биостратиграфически датирована. В скважине Чечегов-1 залегает под горизонтом с бессарабской фауной и поэтому является одновозрастной с верхним сарматом центральной Паратетхис. Радиометрический возраст пемзового туфа из скважины ГН-230 является $9,0 \pm 0,2$ (8,6*) м. л. Если допустим, что вся междуугольная туфитовая серия верхнесарматского возраста, то панонский радиометрический возраст, 9 м. л. находится в несоответствии с биостратиграфическими данными. Этот возраст пемзового туфа тоже несоответствует радиометрическому возрасту По-

Радиометрический возраст вулканических явлений в горах Вигорлата и Попричного

Таблица № 1

Формация	комплекс	век	Радиометрический возраст в м. л.		Поляризация реманентно- го магнетиз.
			$\lambda_k = 0,557.10$ л	$\lambda_k = 0,584.10$ л	
Валашковце	Попрично—Вигорлат- ский	Панон срд.	9,2—9,8	8,7—9,3	Р
	Конюш	?			НР
	Петровце—Хоньковце	Панон ниж.	11,0	10,5	НР
Кийов—Орехова	Тарнава—Шутова		10,2—11,0	9,7—10,5	Р
		Сармат верх.	12,0	11,4	Н
Винне—Завадка		Сармат срд/вер.	12,5	11,9	Н+

Н = нормальная намагниченность, Р = реверсивная намагниченность, Н+ = только для формаций Винне

прично—Вигорлатского комплекса ($9,8 \pm 0,2$ м. л.), против позиции которого в хроностратиграфической последовательности в кровле туфитовой серии нет никаких доказательств (Полашек в работе Броднян и кол. 1959, стр. 32, Броднян и кол. стр. 8, 58 и 59). Возможно, что в этом случае радиометрический возраст омоложен утечкой аргона.

Из комплекса Попрично-Вигорлатского был взят также образец из лавового потока пироксеновых андезитов вблизи деревни Реметске Гамре (образец ААД-21). Радиометрический возраст этого образца получился слишком высок — $17,0 \pm 0,6$ м. л. Несмотря и на новейшие результаты профильного геомагнитного измерения,

которые допускают возможность распространения старших вулканических комплексов под верхними этажами комплекса Вигорлат—Попричный, возможно с нормальной намагниченностью (Фило, до сих пор неопубликовано), причём нельзя исключить и их выходов на поверхность (главное в долинах), надо полагать, что в случае анализированного образца возможна контаминация или же обогащение аргона. Возраст 17 м. л. находится в большом противоречии со всеми выше приведёнными радиометрическими возрастами. Присутствие нижнебаденского андезита в горах Вигорлата маловероятно.

Сланские горы

Старшие неогенные вулканические породы в Сланских горах и в их окрестностях являются субакватические риолитовые пирокластиты выступающие в нижней части человской формации эггенбургского возраста (Славик и кол. 1960). До сих пор не была сделана попытка их радиометрического датирования.

В кровле человской формации и в почве прешовских соленосных слоёв карпатского возраста, залегает следующий вулканогенный горизонт—финтицкие риолитовые туфы и ксенотуфы. Из этих туфов, для радиометрических анализов, были взяты два образца:

1. Образец ААД-14-пемзовой туф. Взят приблизительно 750 м. западнее деревни Финтице, где на поверхность выступает грубозернистая пирокластическая порода.

2. Образец ААД-15-риолит. Обломок из грубокластической вулканогенной породы. Образец взят приблизительно 1 км западнее деревни Финтице.

Радиометрические анализы обоих образцов свидетельствуют о слишком раздельных возрастах: $12,8 \pm 1,8$ м. л. и $25,4 \pm 2,3$ м. л. ($11,6^*$ и $24,1^*$ м. л.). Ни один из приведённых возрастов не соответствует возрасту карпата. Карпат должен быть младше чем фундамент миоцена, который Тайер и Гаммонд (1974) определяют на $23^*—24^*$ м. л., а с другой стороны, должен был бы быть одновозрастным или же старше чем $16,8^*$ м. л., то есть средний возраст андезитов из Тихомория, которые в ассоциации с морскими осадками, содержат *Globigerinoides trilobus* а также единичные экземпляры *Globigerinoides sicanus* (Банди и кол. 1970).

Карпат до сих пор в центральной Паратетхис был датирован $21,7 \pm 1,3$ м. л. ($20,8^*$ м. л.). (Ваш и кол. 1970, стр. 73—76).

Так было доказано, что опробованные породы принадлежащие горизонту финтицких риолитовых пирокластиков не подходят для радиометрических анализов без предварительной подготовки (сепарация подходящих минералов и т. п.). В первом случае мы имеем дело с породой вторично омоложенной (стекловидный вулканический материал легко упускает радиогенный аргон и тем возраст омолаживается), во втором случае, в результате контаминации, датировка показала слишком старый возраст.

И в случае датирования грабовецких туфов нижнебаденского возраста, выступающих в карьере на восточной окраине деревни Нижний Грабо-

вещ, подтвердилось, что порода вторично омоложена. Результат старшего и нового датирования ($8,0 \pm 0,9$ м. л., Багдасарян и кол. 1971, стр. 94, или же радиометрический возраст новодатированного образца ААД—1, $7,7 \pm 1,3$ м. л.) в никаком случае не соответствует радиометрическому возрасту нижнего бадена. Риолитовые и риодацитовые туфы в похoжем стратиграфическом положении на Западной Украине показывают радиометрические возрасты приблизительно 16,0 и 16,5 м. л. (15,2* и 15,7 м. л., Багдасарян и Данилович 1968, табл. № 1 и 2).

Детальное минералогическое исследование грабовецких туфов показало, что порода сильно zeolitизированная (Крижани и Шамайова, — устное сообщение) и это могло способствовать вторичному омоложению.

Диоритовый порфирит из Финтиц принадлежит к группе изолированных куполовидных субвулканических тел, которые интродировали в продольную тектоническую зону. Диорит-порфиритовые тела и вулканическая деятельность биотито-амфиболо-пироксеновых андезитов Славиком (1968) считались как сарматские (граница гауэриновой и протелфидиовой зоны). Радиометрическое датирование образца ААД-5 определило возраст этой породы на $13,8 \pm 2,1$ (13,1*) м. л., что отвечает нижнему сармату биозоны ЦПН 10—11. Петрографически похoжие породы комплекса Тарнава—Шутова во Вигорлате имеют 10,2 и 11,0 м. л. Разницу между радиометрическими возрастaми финтицких диоритовых порфиритов и биотито-амфиболо-пироксеново-андезитовых тел и диоритовых порфиритов из западной части Вигорлата, возможно способствовало временное передвижение вулканической деятельности од запада к востоку. Об этом свидетельствуют и палеомагнитные измерения, на основании которых можно считать, что вулканическая деятельность протекала в определённой временной последовательности и нельзя её считать однозaзовым актом.

Пироксеновый андезит в обнажениях югозападнее деревни Тугрина залегает над ранковскими туфами, что было доказано разведочными скважинами на нефть. Ранковские туфы залегают в свите нижнесарматского возраста (Иржичек в работе Черчко 1968, стр. 68), которые похoжи с мишлянскими слоями (нижний сармат, Швагровский 1964). В кровле пироксеновых андезитов в Тугриной залегают биотито-амфиболо-пироксеновые андезиты среднего, даже верхнего сармата (комплекс Брестов—Абрамовце, который пока не имеет прямого биостратиграфического определения. Славик и Тежер 1973, Фиг. I, стр. 32. Тежер 1972 их относит к гауэриновой зоне сармата (ЦПН 12).

Радиометрический возраст пироксеновых андезитов из Тугриной (образец ААД—24), $12,8 \pm 0$ м. л. (12,2*), подтверждает правильность её стратиграфического зачленения.

После сарматские вулканические породы Сланских гор Славик и Тежер (1973) разделили на два вулканических этажа: верхний этаж или комплекс Чёрной горы, Шимонки и Маковице; нижний этаж или комплекс Ошварска.

Вулканические этажи отделены от себя так называемой червеницкой вулканоосадочной свитой, представленной осадками и прослоями лигнита и лимнокварцита. Славик и Тежер полагают, что червеницкую лигнито-

Формация	возраст		Радиометрический возраст в м. л.		Поляризация реманентного магнетизма
			$\lambda_k = 0,557,10^{-10} \text{ л}^{-1}$	$\lambda_k = 0,584,10^{-10} \text{ л}^{-1}$	
Гидротермальное изменение грабо- вещных риодацитов (низкотемпера- турное оруденение)	панон	верх.	7,7—8,0	7,3—7,6	
Дайки на месторождении Дубник		сред.	8,4	8,0	
Верхний вулканический этаж (Дубник)		нижний	10,0	9,5	
Комплекс Брестов-Абрамовце	сармат	сред.	12,8	12,2	НР
Финтицкий диорит-порфирит		нижний	13,8	13,1	

Н = нормальная намагниченность Р = реверсивная намагниченность

Результаты радиометрического датирования образцов вулканических пород Вигорлата,
Попричного и Сланских гор

Таблица № 3

№ обр.	Название породы и место	в %	K ⁴⁰ гр/гр10 ⁻⁶	%-рад Ar ⁴⁰	Ar ⁴⁰ см ³ /гр10 ⁻⁶	Ar ⁴⁰ гр/гр10 ⁻⁹	Ar ⁴⁰ K ⁴⁰ 10 ⁻³	Возраст в м. л.	Среднее возр. м. л.
ААД-26	Пироксеновый андезит из вершины Вигорлат	1,41	1,72	24,3	0,43	0,77	0,45	8,1	9,2±0,7
		"	"	53,3	0,505	0,903	0,53	9,5	
		"	"	64,5	0,53	0,952	0,55	9,9	
ААД-25	Пироксеновый андезит из вершины Вигорлат	1,39	1,70	66,6	0,517	0,925	0,54	9,7	9,8±0,2
		"	"	47,7	0,533	0,95	0,56	10,1	
		"	"	49,2	0,501	0,90	0,53	9,5	
ААД-22	Амфибол-пироксе- новый андезит карьер Шутова при деревне Винне	1,58	1,93	50,3	0,64	1,15	0,60	10,8	10,2±0,5
		"	"	59,8	0,59	1,06	0,55	9,9	
		"	"	39,1	0,64	1,15	0,60	10,8	
		"	"	54,2	0,56	1,01	0,53	9,5	
ААД-23	Амфибол-пироксе- новый андезит при деревне Тарнава при Лаборце	1,69	2,06	70,6	0,74	1,32	0,64	11,5	11,0±1
		"	"	65,6	0,62	1,11	0,54	9,7	
		"	"	64,6	0,76	1,36	0,66	11,9	
		"	"	65,6	0,65	1,16	0,56	10,1	
		"	"	62,7	0,80	1,44	0,70	12,5	
ААД-20	Пироксеновый андезит карьер севернее Клокочова	1,61	1,96	31,7	0,796	1,425	0,73	13,0	12,0±0,7
		"	"	25,8	0,68	1,22	0,62	11,2	
		"	"	53,0	0,71	1,27	0,65	11,7	
ААД-9	Пемзовый туф-лапиллы, скр. № ГН-230 глубина 499 м.	1,24	1,51	3,3	0,420	0,75	0,49	8,8	9±0,2
		"	"	3,3	0,435	0,778	0,515	9,2	
ААД-21	Пироксеновый андезит севернее деревни Ремет- ске Гамре	1,39	1,70	8,40	0,94	1,68	0,99	17,7	17,0±0,6
		"	"	7,50	0,85	1,52	0,90	16,1	
		"	"	6,15	0,83	1,49	0,88	15,7	
		"	"	2,98	0,87	1,56	0,92	16,5	
		"	"	3,00	0,93	1,66	0,98	17,5	
		"	"	2,28	0,93	1,66	0,98	17,5	

ААД-1	Риодацитовый туф, Нижний Грабовец, Сланские горы	2,29	2,79	7,20	0,652	1,17	0,42	7,6	$7,7 \pm 1,3$
		"	"	10,5	0,518	1,07	0,38	6,8	
		"	"	10,1	0,550	0,99	0,35	6,3	
		"	"	10,6	0,590	1,06	0,38	6,8	
		"	"	5,57	0,640	1,15	0,41	7,4	
		"	"	2,93	0,760	1,36	0,49	9,0	
		"	"	2,91	0,850	1,52	0,55	9,9	
ААД-16	Андезит скв. № ЗБЛ-10, глубина 184 м. Дубник	1,80	2,20	32,0	0,550	0,988	0,45	8,1	$8,4 \pm 0,3$
		"	"	42,0	0,590	1,05	0,48	8,7	
ААД-24	Пироксеновый андезит югозападнее Тугриной	1,49	1,82	8,6	0,72	1,29	0,71	12,7	$12,8 \pm 0$
		"	"	8,6	0,735	1,32	0,72	12,8	
		"	"	7,6	0,730	1,31	0,72	12,8	
ААД-5	Диоритовый порфирит Финтице	1,48	1,81	25,0	0,628	1,11	0,62	11,2	$13,8 \pm 2,1$
		"	"	33,0	0,870	1,56	0,86	15,4	
		"	"	10,3	0,660	1,18	0,65	11,7	
		"	"	16,8	0,730	1,31	0,72	12,9	
		"	"	13,8	0,900	1,62	0,90	16,1	
		"	"	16,4	0,870	1,56	0,86	15,4	
ААД-19	Пироксеновый андезит западнее Замутова	1,42	1,73	7,30	0,71	1,27	0,74	13,2	$14,6 \pm 1,1$
		"	"	9,60	0,82	1,48	0,86	15,4	
		"	"	8,30	0,75	1,34	0,77	13,8	
		"	"	9,70	0,87	1,56	0,90	16,1	
ААД-14	Пемзовый риолитовый туф 750 м. западное деревни Финтице	2,15	2,62	15,7	0,925	1,66	0,63	11,4	$12,2 \pm 1,8$
		"	"	15,8	1,05	1,88	0,72	12,9	
		"	"	16,0	0,910	1,63	0,62	11,3	
		"	"	13,3	1,22	2,18	0,83	14,8	
		"	"	9,32	0,856	1,53	0,58	10,4	
		"	"	11,0	0,850	1,52	0,58	10,4	
		"	"	4,68	0,908	1,63	0,62	11,3	
		"	"	5,40	1,22	2,18	0,83	14,8	

Продолжение Табл. № 3

ААД-6	Риолит, скв. № Жипов-1, глубина 1355 м.	2,14	2,61	10,0	1,09	1,95	0,75	13,4	13,6±0,7
		"	"	15,2	1,17	2,06	0,80	14,3	
		"	"	14,2	1,06	1,90	0,73	13,0	
ААД-15	Риолит 1 км западнее деревни Финтице	1,67	2,04	17,3	1,66	2,97	1,46	26,1	25,4±2,3
		"	"	10,2	1,84	3,30	1,62	29,0	
		"	"	21,8	1,60	2,86	1,40	25,0	
		"	"	27,1	1,38	2,47	1,21	21,6	
		"	"	22,4	1,53	2,75	1,35	24,1	
		"	"	11,3	1,59	2,85	1,40	25,0	
		"	"	14,8	1,72	3,08	1,50	26,8	

Перевёл Инж. Джубера Андрей
Кошце 6. 2. 1976

носную свиту можно сопоставить со сейковской свитой подвигорлатского бассейна (Славик и Тежер 1973, стр. 33), Иржичек эту свиту сопоставляет с панон Ц (Иржичек 1972). Если это сопоставление правильное, следовательно нижний вулканический этаж Сланских гор (комплекс Ошварска) должен быть старше чем панон Ц.

Пироксеновые андезиты, которые встречаются в западной части Замутова, зачленили Славик и Тежер к комплексу Ошварска. Они залегают на замутовском вулканогенном комплексе, являющегося частью колчовской свиты (то есть верхняя часть верхнего бадена — Чверчко и кол. 1968). Радиометрический возраст риолитов илиже риолитовых туфов из колчовских слоев представляет 15 м. л. (Багдасян и кол. 1971, стр. 88). Радиометрический возраст пироксеновых андезитов из Замутова (образец ААД-19), $14,6 \pm 1,1$ м. л. ($13,9^*$ м. л.) показывает на возможность образования этого андезита во время младшего бадена. В этом отношении необходимо внести поправку к мнению высказанному Славиком и Тежером (1973, стр. 40—41) относительно зачленения этого андезита к комплексу Ошварска. К комплексу Ошварска принадлежат и стратовулкан пироксеновых андезитов Дубника. Андезиты подвержены разной степени аргилитизации и хлоритизации. Стратовулкан рассекает рой даек мелко до средне порфирового, массивного, чёрного, пироксенового андезита. Кажется, что образец ААД-16 из керн скважины ЗЛБ-10 (глубина 184 м.), как раз и принадлежит одной из даек, которая явно моложе от окружающих её пород. Её радиометрический возраст $8,4 \pm 0,3$ м. л. ($8,0^*$ м. л.). Большую разницу в возрасте образцов ААД-19 и ААД-16, взятых из нижнего вулканического этажа, можно объяснить и так, что образец ААД-16 представляет младший дифференциат развития магмы. Радиометрический возраст образца ААД-16 интересен и с точки зрения возраста

гидротермальной минерализации. Ртутная минерализация на месторождении Дубник, преимущественно связана с этими дайками. Кинноварь встречается непосредственно в них и в их близости, что свидетельствует о том, что возраст ртутной минерализации моложе даек. С этой точки зрения интересным становится и тот факт, что сильная zeolitization грабовецкого туфа (образец ААД-1) является одним из последних низкотемпературных минерализующих процессов, которые по времени отвечают низкотемпературной минерализации на месторождении Дубник.

Возраст верхнего вулканического этажа-комплекс Чёрной горы, Шимонки и Маковице радиометрически определён пока только на одном образце, взятом из дубницкого дацита. Дацит по Славику и Тежеру (1973, стр. 41) относится к найстаршим частям верхнего вулканического этажа и представлен лавовыми дацитовыми брекчиями порфирированной структуры с гемикристаллической основной массой. Дацитовые брекчии залегают на червеницкой вулканоосадочной свите. Радиометрический возраст дубницкого дацита $10,0 \pm 1$ м. л. (письменное сообщение доктора А р а к е л а н з доктору К о н е ч н о м у 1972), относится к панону, точнее, к верхней части нижнего панона, то есть возраст близкий панону Ц. (биозоны ЦПН 14 до 17).

Заклучение

Радиометрическое исследование восточнословацких вулканических гряд показало, что Славику концепция хронологической последовательности вулканической деятельности в горах Вигорлат—Попричного (в работе Орлицки и кол. 1970) правильная. В грубых чертах это действительно и для хронологии вулканизма Сланских гор. (С л а в и к и Т е ж е р 1973).

Из-за недостатка фауны биостратиграфически необоснованное стратиграфическое сопоставление высших комплексов и формаций в горах Вигорлата и Попричного а также в обоих структурных этажах Сланских гор, радиометрически небыло вполне подтверждено.

Одним из наиболее старых вулканических явлений в горах Вигорлата — андезитовый вулканизм, продуктом которого является винянский комплекс — совершённый где-то на границе среднего и верхнего сармата. Младшим (раньше верхне-сарматский) является комплекс Кийов—Орехова. Комплекс Тарнава—Шутова и комплекс Петровце—Хоньковский являются нижнепанонского возраста а комплекс Попрично—Вигорлатский — среднепанонского возраста.

В Сланских горах орографически автономно выступающие диорит-порфириды при Финтицах являются нижнесарматского возраста.

Радиометрически был подтверждён среднесарматский возраст андезитов югозападнее деревни Тугрина.

Андезиты из западных окрестностей Замутова, которые по Славику и Тежеру (1973) относятся к комплексу Ошварска, являются верхнебаденского возраста. Это говорит о том, что предметные андезиты не-возможно зачленить к нижней вулканической этажи Сланских гор.

Дацинты из Дубника, которые по мнению выше указанных авторов, являются найстаршими частями верхнего вулканического этажа, на основании радиометрических определений, можно отнести к нижнему и даже среднему панону.

С точки зрения обсуждения возраста неовулканического орудинения на месторождении Дубник, является очень важным радиометрически определённый возраст одной из даек, которые вместе с окружающими их породами являются рудовмещающими породами. Средне даже верхне-панонский возраст этого орудинения соответствует низко-гидротермальному изменению грабовецкого туфа.

Перевел А. Джубера

ЛИТЕРАТУРА

- Bagdasarian, G. P. — Danilovič, L. G. 1968: Novyje dannyje ob absoljutnom vozraste vulkaničeskich obrazovanij Zakarpatja. Izv. Akad. Nauk SSSR, Ser. geol. (Moskva), 8, s. 15—23.
- Bagdasarian, G. P. — Slávik, J. — Vass, D. — 1971: Chronostratigrafický vek niektorých významných neovulkanitov východného Slovenska. Geol. práce, Spr. (Bratislava), 55, str. 87—96.
- Bagdasarian, G. P. — Vass, D. 1974: Contribution à l'étude géochronologique du Miocene de la Paratethys central. Memoires du B.R.G.M., T. 2, No. 78, p. 733—737.
- Bagdasarian, G. P. — Vass, D. — Gukasjan, R. Ch. 1974. Materialy k geochronologičeskoj škale absoljutnogo letoisčislenja. Novyje dannyje absoljutnoj geochronologii (XVII ser). Izd. Nauka, Moskva, str. 240—244.
- Bagdasarian, G. P. — Vass, D. — Konečný, V. 1968: Results of Absolute Age Determination of Neogene Rocks in Central and Eastern Slovakia. Geol. Zbor. (Geologica Carpathica), (Bratislava), 19'2, str. 419—425.
- Bandy, O. L. — Hornibrook, de N. B. — Schofield, J. C. 1970: Age relationship of the andesite at Muriwai quarry, New Zealand. N. Zealand J. Geology Geophysics, 13'4, p. 980—995.
- Bojko, R. K. — Kruglov, S. S. — Kuljčickij, J. O. — Matkovskij, O. I. — Merlič, B. V. — Spitkovskaja, S. M. — Fichkin, M. J. — Tsonj, O. B. — Chedjemov, G. 1970: Absoljutnaja geochronologija glavnejšich kompleksov Ukrainskich Karpat. Trudy 15 ses. Kom. opred. absol. vozrasta geol. form. Moskva, Izd. Nauka, s. 202—226.
- Brodňan — Dobra — Polášek — Prokšová — Račický — Slávik — Sýkorová 1959: Geológia podvihorlatskej uholnej panvy, oblasť Hnojné. Geol. práce, Zoš. (Bratislava), 52, str. 1—69.
- Čverčko, J. 1968: Výsledky geologického výskumu v neogéne Košicko-prešovskej kotliny so zreteľom k problémom živíc. Manuskript, Geofond, Bratislava.
- Jendrejáková, O. — Seneš, J. — Slávik, J. 1957: Biostratigrafické a petro-petrografické zhodnotenie orientačného vrtu Hn-14 v Podvihorlatskej lignitovej panve. Geol. práce, Spr. (Bratislava), 11, p. 121—128.
- Jiříček, R. 1972: Problém hranice Sarmat (panon ve Vídeňské, Podunajské a východoslovenské pánvi). Mineralia Slov. Bratislava — Sp. Nová Ves, 4/14, str. 39—81.
- Orlický, O. — Pagáč, P. — Slávik, J. 1970: Palaeomagnetism of volcanic rocks in Vihorlat Mts. and its geological interpretation. Geol. zbor. (Geologica Carpathica), 21/1, p. 153—156.
- Orlický, O. — Slávik, J. — Tözsér, J. 1974: Paleomagnetism of Volcanics of the Slanské vrchy, Veľký Milič Mts. and Zemplinské pahorky hills and its geological interpretation. Geol. zbor. (Geologica Carpathica), Bratislava) 25/2,

- str. 209—226.
- Slávik, J. 1956: Poznámky k základným vulkanicko-tektonickým problémom strednej časti vulkanického pohoria Vihorlat na východnom Slovensku. Geol. práce Spr. (Bratislava), 8, str. 168—179.
- Slávik, J. 1968: Chronology and tectonic backround of the neogene volcanism in Eastern Slovakia. Geol. práce, Spr. (Bratislava), 44/45, p. 199—214.
- Slávik, J. 1969: Geologicko-petrografické pomery Vihorlatu vo vzťahu k nerastným surovinám. Manuskript, Kandidátska práca, Geofond, Bratislava.
- Slávik, J. — Cmuntová, M. — Horáková, M. — Volfová, J. 1960: Biostratigrafické a petrografické zhodnotenie vrhu Čelovce 1. Geol. práce, Spr. (Bratislava), 18, str. 71—88.
- Slávik, J. — Čverčko, J. — Rudinec, R. 1968: Geology of Neogene volcanism in East Slovakia. Geol. práce, Spr. (Bratislava), 44—45, p. 215—239.
- Slávik, J. — Tózsér, J. 1973: Geological structure of the Prešovské pohorie Mts. and its relation to the boundary of the West and East Carpathians. Geol. zbor. (Geologica Carpathica) (Bratislava), 24/1, p. 23—52.
- Tózsér, J. 1972: Záverečná správa z vyhľadávacieho prieskumu v Prešovsko-tokajskom pohorí. Manuskript, Geofond, Bratislava.
- Vass, D. — Bagdasarjan, G. P. — Konečný, V. 1970: Absolútne veku niektorých stupňov miocénu Západných Karpát. Geol. práce, Spr. (Bratislava), 51, str. 71—97.
- Vass, D. — Bagdasarian, G. P. — Konečný, V. 1971: Determination of the absolute age of the West Carpathians Miocene. Földt. Közl. (Budapest), 101/2—3, p. 321—327.
- Vass, D. — Slávik, J. (in lit.): Radiometric time-scale of the Paratethys Neogene (estate to august 1st 1974).

RADIOMETRIC AGES OF VOLCANIC ROCKS IN THE VIHORLAT AND SLANSKÉ VRCHY Mts. (EASTERN SLOVAKIA)

J. SLÁVIK — G. P. BAGDASARIAN — M. KALIČIAK — O. ORLICKÝ —
J. TÓZSÉR — D. VASS

The Vihorlat — Popričný and Prešovské pohorie mountain groups form significant volcanic structures in the West Carpathians. The concept of the chronology and stratigraphic correlation of the volcanic events in these mountains has been verified by radiometric research based on the modern radiometric time-scale of the Neogene of the Paratethys (Vass et al. 1970, 1971, Bagdasarjan and Vass 1974, Bagdasarjan et al. 1974, Vass and Slávik in lit., Vass et al. in lit.).

The radiometric research in both mountain ranges was preceded by intense geological investigations (Slávik 1956, 1968, 1969 Slávik and Tózsér, 1973, Slávik et al. 1970, 1974), palaeomagnetic investigations (Orlický et al. 1970, 1974), and radiometric reconnaissance investigations (Bagdasarjan et al. 1971).

One of the oldest volcanic events in the Vihorlat Mts. was volcanism of the Vinná andesite complex (component of the Vinné — Závadka formation). Vol-

* The radiometric ages with an asterisk are calculated by means of the decay constant $\lambda_k = 0.584 \cdot 10^{-10} \text{r}^{-1}$ which is commonly used in the West. The radiometric ages without an asterisk are calculated with the constant $\lambda_k = 0.557 \cdot 10^{-10} \text{r}^{-1}$ employed in radiometric research in the U.S.S.R.

canism took place at the close of the Middle Sarmatian and beginning of the Upper Sarmatian 12 to 12.5 (11.4*—11.9*) m. y. B. P. Later, presumably Upper Sarmatian in age is the Kyjov — Orechová andesite complex which originated 12 (11.4*) m. y. B. P. The Tarnava — Štutova complex (amphibole-pyroxene andesite domes) whose radiometric age is 10.2 (9.7*) and 11.0 (10.5*) m. y., as well as the Petrovce — Choňkovce andesite-dacite complex, whose radiometric age approaches that of the preceding complex, 11.0 (10.5*) m. y. are of Lower Pannonian age. The Popričný — Vihorlat andesite complex originated in the Middle Pannonian, i. e. 9.2 to 9.8 (8.7 to 9.3) m. y. B. P. (tables 1 and 3).

The orographically autonomous diorite porphyrites near Fintice in the Slanské vrchy Mts. are Lower Sarmatian in age and they originated 13.8 (13.1*) m. y. B. P. The radiometric research confirmed the Middle Sarmatian age of the pyroxene andesite in the southwestern environs of the village of Tuhřiná. The andesite originated 12.8 (12.2*) m. y. B. P.

The andesites in the western surroundings of Zámotov, which lie on the Zámotov volcanic complex (Upper Badenian) are Upper Badenian in age and their radiometric age is 14.6 (13.9*) m. y. The dacites from Dubník represent the oldest member of the upper volcanic level of the Slanské vrchy Mts. and the obtained radiometric age 10 (9.5* corresponds to the Lower Pannonian.

For the appraisal of the age of the low-thermal mineralization at the Dubník deposit, the radiometric age of one of the dykes which are ore-bearing or cinabar accumulated in their surroundings (8.4 and/or 8.0* m. y.) is very important. The Middle to Upper Pannonian age of mineralization coincides with the alteration at low temperature of the Hrabovec tuff (7.7 and 8.0 and/or 7.3* and 7.6* m. y., tables 2 and 3).

Preložila E. Česánková

RECENZIE

Paffengoľc, K. N.: **Kavkaz — Karpaty — Balkany. Geologicko-tektonické paralely.** Jerevan, Inst. geol. nauk Akad. nauk Armenskoj SSR, 1971, 170 s.

Autor v práci porovnáva tieto oblasti: Kaukaz, Turecko, Juhoslávia, Bulharsko, Rumunsko, Východné Karpaty, severné Pričernomorje, Krym, Čierne more. Podľa literatúry podáva stručnú charakteristiku ich geologickej stavby, pričom pri niektorých oblastiach vychádza z facióneho rozboru jednotlivých stratigrafických celkov a ich rozmiestnenia (Turecko, Bulharsko), prechádza k magmatotektonickému vývoju alebo podáva ich charakteristiku (ostatné oblasti).

V závere je celkový pohľad na problematiku vzájomných vzťahov oblastí.

Autor konštatuje, že pri porovnaní

štruktúr nemôže dôjsť k plnej identifikácii. Popri celkovej zhode postupného vývoja vrásových sústav i centrálnych masívov konštatuje aj podstatné rozdiely vo vývoji a štruktúre jednotlivých systémov a masívov. Mnohé tektonické línie rozličného typu a veku sa v mladších etapách geologického vývoja opätovne oživil.

Antiklinórium Veľkého Kaukazu sa ponára a uzatvára na obe strany s kulisovitým pokračovaním v Kryme. Malý Kaukaz má priamu spätosť s Anatóliou. Jeho magmatizmus zodpovedá obdobe v Anatólii a v Bulharsku. Je spätý s etapami tektonického vývoja území i blokov. Autor predpokladá, že iniciálny a orogénny vulkanizmus majú podobnú postupnosť od bazických diferenciátov po kyslé, ale pre krátkosť intervalu medzi etapami na dostatočnú diferenciáciu sú

Pokračovanie na str. 368