

Б. А. БЛЮМАН

О СОХРАННОСТИ РАДИОГЕННОГО АРГОНА В КАЛИЕВЫХ ПОЛЕВЫХ ШПАТАХ РАЗЛИЧНОЙ УПОРЯДОЧЕННОСТИ

(Представлено академиком Д. С. Коржинским 12 XII 1974)

В процессе изучения редкометальных гранитов Горного Алтая, выделяемых в качестве единого позднэврейского интрузивного комплекса (¹), было установлено, что калиевые полевые шпаты (КПШ) этих гранитов характеризуются большим разнообразием значений рентгеновской триклинности ($\Delta\rho$) и степени упорядоченности (с.у.), определявшихся по данным рентгеноструктурного анализа и инфракрасной спектроскопии *. Наиболее значительные колебания $\Delta\rho$ и с.у. характерны для КПШ из гранитов, подвергшихся постмагматическим изменениям (грейзенизация). В гранитах, не захваченных этими изменениями, колебания структурных характеристик КПШ ($\Delta\rho$ и с.у.) крайне незначительны или не фиксируются. КПШ «неизмененных» гранитов обычно представлены микроклином с $\Delta\rho = 0,9-1,0$ и с.у. $0,9-1,0$, при этом, по данным рентгеноструктурного анализа, КПШ характеризуется определенными, устойчивыми значениями $\Delta\rho$ и с.у.

В гранитах, в различной степени захваченных процессами грейзенизации, КПШ обычно представлены двумя сосуществующими разностями — моноклинной и триклинной, причем по мере усиления интенсивности постмагматического изменения гранитов отмечается преобладание в образце моноклинного КПШ и уменьшение с.у., «усредненной» по двум сосуществующим КПШ.

Таким образом, в изученных гранитах в процессе их кристаллизации и охлаждения формируется максимально упорядоченный микроклин с устойчивыми величинами $\Delta\rho$ и с.у. В течение постмагматической стадии наряду с появлением КПШ поздних генераций, характеризующихся меньшей упорядоченностью, происходит изменение КПШ ранних генераций, что и определяет значительные колебания упорядоченности КПШ в измененных гранитах и неоднородность их структурных состояний.

В задачу проведенных исследований входило выяснение вопроса о том, в какой мере изменение структурного состояния КПШ (рентгеновской триклинности и степени упорядоченности), выделенных из одновозрастных по геологическим данным гранитов, влияет на результаты определения радиологического возраста К—Аг-методом. Для радиологических исследований ** были отобраны две группы образцов КПШ: 1-я группа — КПШ с устойчивыми, высокими значениями $\Delta\rho$ и с.у.; 2-я группа — КПШ с неустойчивыми значениями $\Delta\rho$ сосуществующих моноклинной и триклинной разностей и низкими значениями с.у. Характеристика образцов и результатов их изучения приведены в табл. 1. Из ее анализа следует, что 1-я группа образцов по сравнению со 2-й характеризуется значительно мень-

* Анализ калиевых полевых шпатов проведен в лабораториях института: рентгенструктурный (26 образцов) — Т. А. Соседко, инфракрасная спектроскопия (20 обр.) Л. Г. Кузнецовой. Выделение мономинеральных фракций калиевых полевых шпатов осуществлено К. П. Капрановой и В. В. Макаренко.

** Радиологическое изучение образцов проведено в лаборатории института Л. К. Левским.

Результаты определений $\Delta\rho$, с.у. и радиологического возраста (К—Аг-метод)
КПШ гранитов позднедевонского интрузивного комплекса (Горный Алтай)

Массив	№ обр.	$\Delta\rho$	с.у. рентг	с.у. п.-к	К, %	^{40}Ar , пг/г	$^{40}\text{Ar}/^{40}\text{K}$	Возраст, млн лет
Орочеган-Чиндогоутуйский	67 ^б	1,00	0,85	1,05 (1,00—1,10)	8,75	78,7	0,0074	128
	56	0,95	0,95	1,02	11,07	103,8	0,0077	133
	1060	1,00	0,80	1,03 (0,97—1,10)	10,94	115,5	0,0084	145
Урьльский	34	1,00	1,00	1,00	11,02	144	0,0108	184
Калгутинский Белокурихин-ский	323	0,6 > 0	0,65	0,97 (0,95—1,00)	10,33	153,5	0,0122	207
	331	0 > 0,5	0,38	0,90 (1,00—0,80)	10,94	203,0	0,0152	255
	313	0,7 > 0	0,56	0,95 (0,9—1,00)	9,85	188,0	0,0154	258
	1008 ^в	0,7 > 0	0,60	1,02	10,19	217	0,0174	289

Примечание. Обр. 67^б — крупнозернистый биотитовый порфировидный гранит, р. Бухтарма, в 2 км ниже устья р. Чиндогоутуй; № 56 — то же, р. Чиндогоутуй, в 500 м выше устья; № 1060 — то же, р. Бухтарма, в 1 км выше устья р. Чиндогоутуй; № 34 — то же, р. Бухтарма, район с. Киинжир; № 323 — крупно- и среднезернистый двуслюдяной порфировидный гранит, р. Калгуты, район Калгутинского месторождения; № 331 — крупнозернистый грейзенизированный порфировидный гранит, р. Песчаная, район дер. Солоновка; № 313 — крупнозернистый мусковит-биотитовый порфировидный гранит, р. Черновая, район дер. Черновой; № 1008^в — среднезернистый мусковит-биотитовый порфировидный гранит.

шими содержаниями ^{40}Ar и, соответственно, рассчитанными по этим содержаниям меньшими («омоложенными») значениями радиологического возраста. Необходимо подчеркнуть, что обр. № 1060 (1-я группа) и № 331 (2-я группа) при равных содержаниях калия (10,94 вес. %), обладают резко различными величинами $\Delta\rho$ и с.у. и содержат различные количества радиогенного аргона. Приведенные в табл. 1 данные свидетельствуют о зависимости количества радиогенного аргона в изученных образцах КПШ от степени их упорядоченности: в высокоупорядоченных КПШ фиксируются заметно пониженные содержания ^{40}Ar по сравнению с одно-возрастными с ними (по геологическим данным) менее упорядоченными КПШ, что свидетельствует о значительно лучшей сохранности ^{40}Ar в последних. Следует подчеркнуть, что формирование неупорядоченных КПШ в процессе постмагматических изменений (2-я группа образцов) происходит позднее образования упорядоченных КПШ, формирующихся при кристаллизации массива (1-я группа образцов), и при радиологических исследованиях КПШ 2-й группы должны быть несколько «моложе» КПШ 1-й группы. Тем не менее, данные, приведенные в табл. 1, показывают, что 2-я группа образцов КПШ имеет большие значения радиологического возраста, что еще раз подтверждает наличие зависимости между сохранностью ^{40}Ar в КПШ и степенью их упорядоченности.

Различная сохранность радиогенного аргона в КПШ с различной упорядоченностью может быть связана с особенностями их кристаллической структуры. Установлено, что в процессе упорядочения — от полностью неупорядоченного распределения Al^{3+} и Si в санидине — атомы Al^{3+} стремятся в микроклине концентрироваться в положение $\text{Si}_{1(m)}$ и $\text{Si}_{1(0)}$ (^{2, 3}). Из предположения о том, что баланс зарядов является мерилем устойчивости структуры, следует, что наиболее устойчивой структурой обладает ортоклаз, характеризующийся наиболее «равномерным» распределением Al^{3+} по различным тетраэдрическим положениям, располагающимся вокруг атома K. В микроклине Al^{3+} концентрируется преимущественно в тетраэдре $\text{Si}_{1(m)}$ и $\text{Si}_{1(0)}$, что определяет понижение его симметрии до триклинной, «плохой» баланс зарядов и, соответственно, меньшую устойчивость его структуры по сравнению с ортоклазом (²). Одновременно, в процессе упорядочения КПШ и концентрации Al^{3+} в одной тетраэдрической позиции, происходит изменение (увеличение) длин связей K—O в микроклине

по сравнению с ортоклазом, и в частности длин связей $K-O_{A2}$; $K-O_b$ и $K-O_c$, т. е. увеличение длин 5 из 9 связей калия с окружающими его атомами кислорода (³).

Таким образом, меньшая устойчивость структуры микроклина по сравнению с ортоклазом и увеличение длин связей $K-O$ в микроклине могут определять различную сохранность радиогенного аргона в ортоклазе и микроклине, что и подтверждается результатами проведенных нами радиологических исследований (табл. 1).

Исходя из приведенных данных, следует отметить, что геохронологическая интерпретация данных $K-Ar$ -метода по КППШ должна проводиться с учетом степени упорядоченности исследуемых образцов.

Всесоюзный научно-исследовательский
геологический институт
Ленинград

Поступило
29 XI 1974

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ Ж. Д. Никольская, В. А. Трофимов, Матер. по геол. и полезн. ископ. Алтая и Казахстана. Тр. ВСЕГЕИ, нов. сер., т. 94 (1963). ² Р. Б. Фергусон, Р. Дж. Трэйл, В. Х. Тэйлор, Кристаллические структуры низкотемпературного и высокотемпературного альбитов, Сб.: Физика минералов, М., 1964. ³ У. Л. Брэгг, Г. Ф. Кларингбулл, Кристаллическая структура минералов, М., 1967.