

С. Л. МИРКИНА, А. Я. ЖИДКОВ, М. Н. ГОЛУБЧИНА

О РАДИОЛОГИЧЕСКОМ ВОЗРАСТЕ ЩЕЛОЧНЫХ ПОРОД И ГРАНИТОИДОВ СЕВЕРНОГО ПРИБАЙКАЛЬЯ

(Представлено академиком Ю. А. Кузнецовым 22 V 1972)

Северное Прибайкалье является областью весьма широкого развития фанерозойского гранитоидного и щелочного магматизма. Дифференцированное гравимагнитное поле, многообразие морфоструктурных типов массивов, занимающих различное структурно-тектоническое положение, сложный петрографический состав пород и широкий металлогенический спектр сопутствующей минерализации указывают на полиформационный и разновозрастный состав гранитоидов и щелочных пород. Однако расчленение магматических комплексов по возрасту представляет собой трудную и пока не решенную задачу, так как подавляющее большинство массивов прорывает наиболее молодые образования региона — карбонатные отложения среднего кембрия — и нигде не перекрывается осадками древнее четвертичных. В этой связи радиологическое обоснование возрастных групп гранитоидов и щелочных пород приобретает первостепенное значение.

Сравнительно немногочисленные изотопные датировки по палеозойским гранитоидам и щелочным породам Северного Прибайкалья обнаруживают заметный разброс цифр абсолютного возраста, что связано не только с разновозрастностью, но и с характером исследованных объектов (табл. 1). Так,

Таблица 1

Радиологический возраст гранитоидов и щелочных пород Северного Прибайкалья

Породы, минералы	Метод изучения	Возраст, млн лет
Гранитоиды	Калий-аргоновый	230—280
Биотиты гранитоидов	То же	270—320
Щелочные породы	» »	230—260
Слюды щелочных пород	» »	300—350
Акцессорные минералы щелочных пород	Ураново-свинцовый	320—360

сопоставление показывает, что валовые пробы гранитоидов дают более юный возраст по сравнению со слюдами, входящими в их состав, а возраст акцессорных минералов щелочных пород, рассчитанный по ураново-ториево-свинцовым изотопным отношениям, примерно совпадает с возрастом ассоциирующих с ними слюд и заметно древнее калий-аргонового возраста валовых проб самих пород. Расхождение радиологических возрастов акцессориев и валовых проб щелочных пород составляет почти 100 млн лет, что вряд ли может быть объяснено длительностью становления интрузивного комплекса. Радиологическое изучение районов со сложной геологической историей развития, проведенное в последние годы разными исследователями, показывает, что влияние процессов перекристаллизации, распада твердых фаз, метасоматизма и фракционирования изотопов меньше сказывается на ураново-ториево-свинцовых системах и значительно больше на

калий-аргоновых, в особенности для полевошпатовой составной части пород. Несовпадение калий-аргонового возраста биотитов с геологическими и другими радиологическими данными о времени эндогенных процессов установлено на примере магматических и метаморфических комплексов обширной территории юга Сибирской платформы и ее складчатого обрамления ⁽¹⁾. В итоге можно с уверенностью сказать, что датировки, полученные по акцессорным минералам, с наибольшей вероятностью отражают время образования пород, а данные калий-аргонового возраста — время последнего наиболее интенсивного их изменения. Только этим, по-видимому, можно объяснить близкое совпадение возраста валовых проб различных по составу, геологической позиции и формационной принадлежности гранитоидов и щелочных — нефелиновых сиенитов Северного Прибайкалья. Тем не менее, эти данные нередко принимаются за критерий абсолютного возраста пород, что является одной из причин то омоложения северобайкальских щелочных и нефелиновых сиенитов ⁽²⁾, то объединения гранитоидов и щелочных пород в единый сложный по составу и длительно-формирующийся комплекс ⁽³⁾, то, наконец, выделения из палеозойских гранитоидов самостоятельного мезозойского комплекса ⁽⁴⁾. Эти представления весьма интересны, но они нуждаются в комплексных радиологических обоснованиях.

Таким образом, расчленение послекембрийского магматизма рассматриваемого региона при помощи радиологических методов необходимо осуществлять по надежным объектам и на идентичном и достаточно полном материале проводить возрастную корреляцию гранитоидов и щелочных пород. Для этой цели нами используются акцессорные минералы и первичные неизмененные слюды. Данные же калий-аргонового изучения валовых проб и породообразующих минералов представляют интерес для оценки возраста последующего метасоматоза и перекристаллизации.

Изложенное побудило авторов обратиться к уточнению возраста щелочных пород Северного Прибайкалья и в дополнение к опубликованным данным ⁽⁵⁾ проанализировать свинцовым методом цирконы, чевкинит 83^е и баистезит. Вычисленные значения возраста для цирконов и баистезита по наиболее достоверным для данного случая отношениям Pb^{206}/U^{238} и

Таблица 2

Аналитические данные и возраст акцессорных минералов щелочных пород Северного Прибайкалья

Исследованный минерал и его номер	Место взятия пробы и название породы	Содержание, %			Изотопный состав свинца, %				Возраст, млн лет *		
		U	Th	Pb	204	206	207	208	$\frac{Pb^{206}}{U^{238}}$	$\frac{Pb^{206}}{U^{235}}$	$\frac{Pb^{206}}{Th^{232}}$
Циркон 6095	Сыннырский массив, альбитизированный нефелиновый сиенит	0,091	0,152	0,0091	0,69	33,58	15,27	50,46	361	—	330
Циркон ПБЛ	Бурпалинский массив, альбитизированный щелочной пегматит	0,244	0,132	0,0200	0,46	62,46	10,29	26,79	330	336	325
Чевкинит 83 ^е	То же, альбитизированные щелочные сиенит-порфиры	0,0210	2,20	0,116	1,07	20,43	16,57	61,93	80	—	253
Чевкинит 421	То же, альбититы	0,055	2,51	0,0740	0,67	16,38	11,10	71,85	435	764	314
Юпарит 409 ^б	» » »	0,0905	2,11	0,162	1,14	22,86	18,19	57,81	322	422	250
Сфен 3530 ^а	То же, нефелиновые сиениты	0,0060	0,0245	0,0190	1,30	28,53	20,49	51,68	78	—	336
Баистезит А-2К	р. Горемыка, цеолит-карбонатная порода	0,0038	1,12	0,0216	0,27	5,64	3,83	90,26	331	—	345

* При вычислении возраста использовались константы: $\lambda_{235} = 1,53 \cdot 10^{-10}$ год⁻¹; $\lambda_{232} = 4,88 \cdot 10^{-11}$ год⁻¹, $\lambda_{238} = 9,72 \cdot 10^{-10}$ год⁻¹; $U^{235} : U^{238} = 137,7$ (%). Значения возраста, вычисленные по отношению Pb^{206}/Pb^{208} , не приводятся, так как для минералов моложе 500 млн лет они не являются достоверными. Поправка на «обыкновенный» свинец вносилась по изотопному составу свинца галенита, приведенному в тексте.

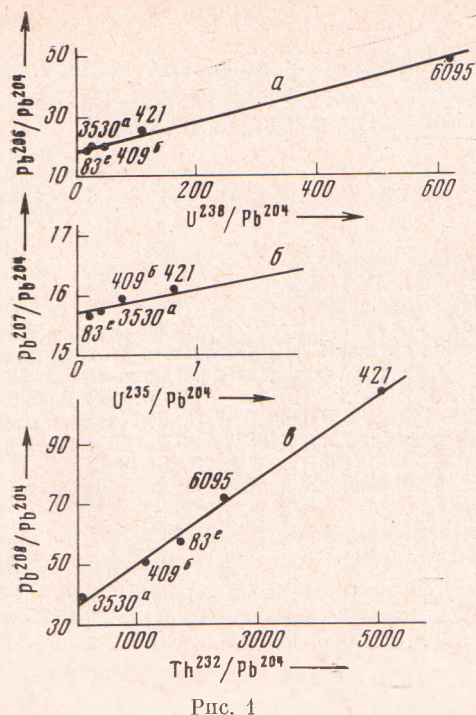


Рис. 1

Рис. 1. Изохроны для вычисления возраста группы акцессорных минералов: а — $Pb^{206}/Pb^{204} = (0,0486 \pm 0,0017) U^{238}/Pb^{204} + (18,59 \pm 0,46)$; $TRb^{206}/U^{238} = 355 \pm 12$ млн. лет; б — $Pb^{207}/Pb^{204} = (0,346 \pm 0,031) U^{235}/Pb^{204} + (15,73 \pm 0,14)$; $TRb^{207}/U^{235} = 347 \pm 15$ млн. лет; в — $Pb^{208}/Pb^{204} = (0,0144 \pm 0,0005) Th^{232}/Pb^{204} + (36,39 \pm 1,24)$; $TRb^{208}/Th^{232} = 330 \pm 12$ млн. лет

Рис. 2. Изохрона для вычисления согласованных значений возраста. $Pb^{206}/U^{238} = (0,00904 \pm 0,00008) Pb^{207}/U^{235} + (0,0477 \pm 0,0007)$; $TRb^{206}/U^{238} = TRb^{207}/U^{235} = TRb^{207}/Pb^{206} = 341 \pm 10$ млн. лет

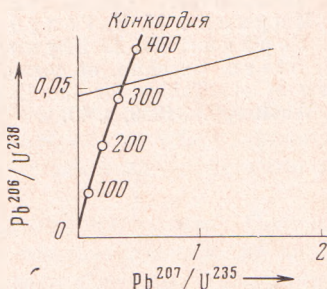


Рис. 2

Pb^{208}/Th^{232} составляют 325–361 млн лет (см. табл. 2). Не согласующиеся с этими данными и расходящиеся между собой возрастные значения, рассчитанные для чевкинита 83^с, можно объяснить довольно значительным (~80%) содержанием в этом минерале «обыкновенного» свинца. Это же обстоятельство явилось причиной дискордантности ранее полученных данных для акцессорных минералов Бурпалинского щелочного массива (чевкинит 421, сфен и лопарит).

Основываясь на геологических критериях одновозрастности массивов Северо-Байкальской щелочной провинции и полагая, что все минералы в момент своего образования захватили «обыкновенный» свинец одинакового состава, мы сочли возможным применить графические методы обработки аналитических данных, позволяющие получить наиболее близкий к «истинному» возраст щелочных образований (см. рис. 1 и 2) (6, 7). При построении изохрон использованы минералы, содержащие более 50% «обыкновенного» свинца (см. табл. 2). Корректность изохрон в различных системах координат и результатов по отдельным акцессорным минералам свидетельствует о замкнутости ураново-ториево-свинцовой системы в исследованных образцах и о надежности установленных значений абсолютного возраста в пределах 330–360 млн лет.

При помощи графо-аналитических методов вычислен также изотопный состав «обыкновенного» свинца, находящегося в минералах этой группы: $Pb^{206}/Pb^{204} : Pb^{207}/Pb^{204} : Pb^{208}/Pb^{204} = 18,59 : 15,73 : 36,39$; он сопоставлен со специально измеренным изотопным составом свинца, выделенного из полевошпатовой фракции щелочных сиенитов (18,43 : 15,75 : 36,24) и из галенита, сингенетичного с изученными акцессорными минералами (17,90 : 15,80 : 38,34). Близость изотопного состава «обыкновенного» свинца, находящегося в акцессорных минералах, и свинца, содержащегося в полевых шпатах, указывает, вероятно, на сходство физико-химических условий кристаллизации акцессориев и породообразующих минералов. Это подтверждает наше представление о высокотемпературном генезисе щелочно-редкометалльных метасоматитов и теснейшей их связи с первично-магматич-

ческими щелочными — нефелиновыми спенитами Бурпалинского и Сынырского массивов.

По результатам проведенных исследований сыннырский щелочной комплекс следует считать позднедевонским (в среднем 340 млн лет), возникшим в результате среднепалеозойской активизации байкалид.

Всесоюзный научно-исследовательский
геологический институт
Ленинград

Поступило
12 V 1972

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ М. М. Мануйлова, А. Н. Неелов, Л. П. Никитина, Сов. геол., № 4 (1969). ² Р. П. Тихоненкова, И. А. Нечаева, Е. Д. Осокин, Петрология калиевых щелочных пород, «Наука», 1971. ³ В. В. Архангельская, Геотектоника, № 2 (1972). ⁴ В. С. Малых, ДАН, 194, № 1 (1970). ⁵ А. Я. Жидков, С. Л. Миркина, М. Н. Голубчина, ДАН, 149, № 1 (1963). ⁶ С. Л. Миркина, Э. К. Герлинг, Ю. А. Шукальков, Геохимия, № 8 (1962). ⁷ L. R. Stieff, T. W. Stern, Geochim. et cosmochim. acta, 22, 176 (1961). ⁸ L. R. Stieff, T. W. Stern et al., Tables for the Calculation of Lead Isotope Ages, Progress Pap. Geol. Surv. Washington, 1959, p. 40.