

ПЕРВЫЕ ДАННЫЕ О ВОЗРАСТЕ ГРАНИТНЫХ ПЕГМАТИТОВ ЛИПОВСКОГО ПОЛЯ (СРЕДНИЙ УРАЛ)

Ерохин Ю.В., Смирнов В.Н., Иванов К.С., Захаров А.В., Хиллер В.В.

Институт геологии и геохимии УрО РАН, Екатеринбург, erokhin-yu@yandex.ru

Пегматиты Липовского поля приурочены к синклиальной структуре, зажатой между тремя крупными гранитными массивами – Мурзинским (с северо-запада), Адуйским (с юго-запада) и Соколовским (с востока). Сама синклиналь сложена метаморфическими породами, относящимися к мурзинской свите (обычно считающейся предположительно протерозойского возраста) гнейсами различного состава и амфиболитами [3 и др.]. В виде отдельных блоков в данной толще отмечаются тела серпентинитов и мраморов, которые тектонически перемежаются друг с другом. С последними породами связано известное Липовское месторождение силикатно-никелевых руд. Гранитные пегматиты широко распространены в пределах Липовского поля и обычно представлены редкометалльным и простым типами. Другие разновидности пегматитов (десилицированные, хризоберилловые и др.) встречаются гораздо реже и нами для изучения возрастных отношений не отбирались. Минеральный состав гранитных пегматитов Липовки достаточно хорошо охарактеризован в недавней работе [3]. Никаких данных о возрасте уникальных Липовских редкометалльно-самоцветных пегматитов в открытой литературе не приведено.

Для изучения возраста гранитных пегматитов мы провели К-Аг датирование слюды и Th-U-Pb датирование акцессорных радиоактивных минералов (методом СИМЕ). Полученные результаты К-Аг датирования слюды позволяют определять возраст пегматитов как пермский, причем основная часть анализов попадает в интервал поздней перми (табл. 1). Интересно, что мусковит и трилитионит (лепидолит) несмотря на сильные различия по химическому составу показывают практически одинаковые датировки. Средний возраст слюды по 7 анализам равняется 261 ± 6 млн. лет. К сожалению, разброс датировок слюды достаточно широкий и не дает однозначного ответа относительно возраста гранитных пегматитов Липовского поля.

Методом химического U-Th-Pb датирования мы в гранитных пегматитах изучили монацит ($\text{Ce}[\text{PO}_4]$) и коффинит ($\text{U}[\text{SiO}_4] \cdot n\text{H}_2\text{O}$). Монацит образует в матрице породы достаточно крупные до 100-200 мкм округлые и овальные зерна. С другими минералами сростаний не образует. По химическому составу фосфат РЗЭ относится к цериевой разновидности и характеризуется высокими содержаниями тория (ThO_2 до 13 мас.%), урана (UO_2 до 0,8 мас.%) и свинца (PbO до 0,17 мас.%). Интересно, что при химическом датировании (по данным 10 анализов), монацит показал такой же разбег возрастов, что и слюды, от 251 до 294 млн. лет при погрешности ± 19 млн. лет. Средний возраст фосфата РЗЭ составляет 274 ± 19 млн. лет. Близкий возраст показал и коффинит, который слагает мелкие округлые индивиды размером до 5-10 мкм в сростании с более крупными зернами циркона в матрице кварца. Химический состав минерала (табл. 2) показывает высокие примеси тория (ThO_2 до 2,3 мас.%), иттрия (Y_2O_3 до 10 мас.%) и свинца (PbO до 2,6 мас.%). Небольшие вариации в сумме компонентов, а также в содержании кремнезема вызваны мелким размером индивидов коффинита, которые иногда не превышают радиуса электронного пучка. В целом, разные зерна силиката урана дали узкий интервал возраста 265-271 млн. лет, при сред-

Таблица 1

Результаты К-Аг датирования слюды из гранитных пегматитов Липовского месторождения

№ образца	минерал	K, %	Ag _{рад.} , нг/г	t, млн лет
Ад-64	мусковит	8,11	178	290
Ад-65	трилитионит	7,86	156	266
Ад-68	мусковит	8,02	150	251
Ад-69	мусковит	8,15	152	251
Ад-70-1	мусковит	8,14	156	255
Ад-70-2	трилитионит	8,68	164	254

Примечание. ИГТ УрО РАН, аналитик Б.А. Калеганов.

Таблица 2

Химический состав (в мас.%) и результаты химического датирования для коффинита

	ThO ₂	UO ₂	SiO ₂	Ce ₂ O ₃	Y ₂ O ₃	PbO	Сумма	t, млн лет	Погрешн.
1	2,33	65,12	16,45	0,06	9,84	2,37	96,18	265	7
2	2,03	65,80	13,78	-	7,73	2,44	91,78	270	7
3	2,13	69,06	15,57	0,05	6,09	2,56	95,47	270	7
4	2,14	69,88	17,62	0,08	5,33	2,60	97,66	271	7

Примечание. ИГГ УрО РАН, микроанализатор Cameca SX 100, аналитик В.В. Хиллер.

нем значении 269 ± 7 млн. лет. Низкая погрешность в возрасте минерала устанавливается за счет высокой концентрации свинца, а достоверность определения датировки объясняется крайне ничтожным количеством нерадиоогенного свинца на фоне его общего содержания.

На основании полученных возрастных данных можно заключить, что наиболее вероятное время образования пегматитов – 269 ± 7 млн. лет. В имеющийся интервал погрешности также хорошо ложатся как средние возраста монацитов, так и слюд. Формирование Липовских гранитных пегматитов, по всей видимости, надо связывать со становлением гранитов Мурзинско-Адуйского блока, т.к. в них также отмечаются подобные пегматиты обогащенные Li, Rb и Cs. При этом время образования Адуйского массива оценивается от 291 ± 8 млн. лет (по циркону [2]) до $256 \pm 0,6$ млн. лет (по монациту [6]) и 255-241 млн. лет (по слюдам [5]). Это же относится к Мурзинскому массиву, возраст пород которого, составляет от 260 до 248 млн. лет [4 и др.]. Несмотря на то, что изученные нами пегматиты показывают близкие возраста с Соколовским массивом (282 млн. лет и моложе, по слюдам и амфиболу [1]), мы не можем говорить об их родстве, т.к. подобных пегматитов в монцодиорит-гранитных комплексах не отмечали. Интересно, что редкометалльные пегматиты Липового Лога из восточного контакта Адуйского массива, также как и Липовские пегматиты дают близкую датировку $262 \pm 7,3$ млн. лет (Re-Os возраст молибденитов [7]). Возможно, что все редкометалльные пегматиты восточного обрамления Мурзинско-Адуйского блока формировались примерно в одно время и связаны с каким-то этапом эволюции этих полигенных гранитных массивов.

Исследования проводятся в рамках Программы ОНЗ РАН № 10 «Строение и формирование основных типов геологических структур подвижных поясов и платформ» (проект 09-Т-5-1009) и при поддержке РФФИ (гранты 08-05-00019, 10-05-00052).

ЛИТЕРАТУРА

1. Коровко А.В., Калеганов Б.А. Новые данные по абсолютному возрасту интрузивных пород Мурзинской и Режевской зон (Средний Урал) // Ежегодник-1988. Свердловск: ИГГ УрО АН СССР, 1989. С. 112-113.
2. Краснобаев А.А., Ферштатер Г.Б., Беа Ф., Монтеро П. Полигенные цирконы Адуйского батолита (Средний Урал) // Доклады Академии наук. 2006. Т. 410. № 2. С. 244-250.
3. Пеков И.В., Меметова Л.Р. Минералы гранитных пегматитов Липовки, Средний Урал // В мире минералов. Минералогический альманах. М.: ТОО «Альтум», 2008. № 13. С. 7-44.
4. Попов В.С., Богатов В.И., Петрова А.Ю., Беляцкий Б.В. Возраст и возможные источники гранитов Мурзинского-Адуйского блока, Средний Урал: Rb-Sr и Sm-Nd изотопные данные // Литосфера. 2003. № 4. С. 3-18.
5. Смирнов В.Н., Иванов К.С., Краснобаев А.А., Бушляков И.Н., Калеганов Б.А. Результаты К-Аг датирования Адуйского гранитного массива (восточный склон Среднего Урала) // Литосфера. 2006. № 2. С. 148-156.
6. Ферштатер Г.Б., Гердес А., Смирнов В.Н. Возраст и история формирования Адуйского гранитного массива // Ежегодник-2002. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2003. С. 146-150.
7. Mao J., Du A., Seltnann R., Yu J. Re-Os ages for the Shameika porphyry Mo deposit and the Lipovy Log rare metall pegmatite, Central Urals, Russia // Mineralium Deposita. 2003. V. 38. P. 251-257.