

НОВЫЕ ДАННЫЕ О ВОЗРАСТЕ ГРАНИТОИДОВ НИЖНЕУФАЛЕЙСКОГО МАССИВА

Г.Ю. Шардакова, Е.С. Шагалов, Ю.Л. Ронкин, О.П. Лепихина, О.Ю. Попова

До сих пор не существует единого мнения о геолого-тектонической истории Уфалейского блока. Амфиболиты, слагающие существенную часть Западно-Уфалейской (по [Иванов, 1999]) зоны, Г.А. Кейльман [1974] считал преобразованными базальтоидами; гнейсы, большей частью, выплавками из этих амфиболитов при влиянии процессов гранитизации; крупные инъекции гранитов, исходя из особенностей состава и взаимоотношений с гнейсами – имеющими реоморфическое происхождение. К.С. Иванов [1998] предполагает, что породы уфалейской свиты являются частью фундамента Русской платформы, а граниты – их производными, переработанными коллизией. С точки зрения В.М. Нечеухина [Нечеухин, Краснобаев, 2000], Уфалейская зона – чужеродный экзотический террейн, и, как следствие, генезис гранитов также не имеет отношения к магматической истории Урала.

Центральная часть Западно-Уфалейской зоны образована гнейсовым куполом, в который на северо-западе внедряются тела нижнеуфалейских гранитов. Большая продолжительность тектоно-магматического раз-

вития – характерная черта многих гнейсово-мигматитовых комплексов. Возрастные данные, приведенные на рис. 1, взяты из работы [Кейльман, 1974]. Это значения абсолютного К-Аг возраста, построенные по всем типам пород западной части Уфалейской зоны – гнейсам, амфиболитам и гранитам, при преобладании в пробах метаморфитов. На кривой распределения видны максимумы различной интенсивности, фиксирующие этапы, по-видимому, как генерации пород, так и метаморфических преобразований. Самые древние цифры – 1290 млн лет. Максимум на кривой, соответствующий наиболее интенсивным геологическим событиям, отвечает примерно 310 млн лет (интервал 297-324 млн лет). Предполагалось, что в это же время большую роль играли процессы гранитизации (к ним причислялось и формирование Нижнеуфалейского массива). С 1970 г. многократно делались попытки получить другими (Rb-Sr и U-Pb) методами относительно древние цифры по возрасту амфиболитов и гнейсов. В.М. Нечеухин и А.А. Краснобаев [2000] опубликовали для них цифру

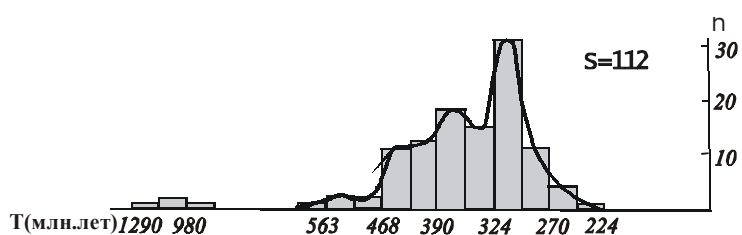
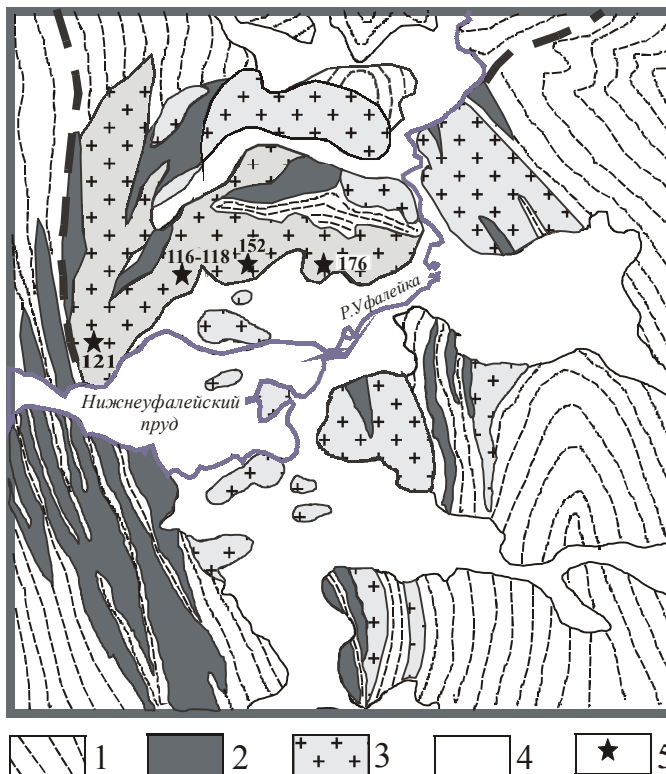


Рис. 1. Гистограмма распределения абсолютного возраста пород уфалейского метаморфического комплекса [Кейльман, 1974].

Рис.2. Геологическая карта Нижнеуфалейского массива и его обрамления.

1 – гнейсы, переслаивание гнейсов и амфиболитов (уфалейская и указарская толщи); 2 – амфиболиты; 3 – гранодиориты и граниты; 4 – четвертичные отложения; 5 – линии отбора проб. Пунктиром показаны разрывные нарушения, звездочками – места отбора проб на абсолютный возраст. Цифры соответствуют номерам пород в табл. 1.



900-1100 млн лет, но пользуются ею с осторожностью. К.С. Иванов [1998] считает, что нет достаточно надежных данных для обоснования протерозойского возраста пород уфалейского комплекса.

Непосредственно по гранитам Нижнеуфалейского массива данных о возрасте нет совсем. Ранее среди исследователей, придерживающихся мнения о широком развитии докембрия на Урале, были попытки параллелизовать процессы, которые претерпела уфалейская зона, с развитием магматизма в области Зюраткульского разлома, расположенной западнее. В последней все породы, от основных до кислых членов, имеют докембрийский возраст; финальный этап магматизма в Кувашино-Машакской рифтогенной структуре представляют гнейсо-граниты. В соответствии с этой точкой зрения, граниты Нижнеуфалейского массива, завершающие магматизм уфалейской зоны, также принимались за докембрийские образования [Алексеев, 1984].

Нами в 2003 г. были отобраны пробы из гранитоидов Нижнеуфалейского массива и проведены работы по изучению изотопного состава Rb-Sr по породам в целом. Определение концентраций и изотопного состава Rb-Sr были выполнены масс-спектрометрическим методом изотопного разбавления с использованием трассера ^{85}Rb - ^{84}Sr и окончанием на прецизионном мультиколлекторном анализаторе Finnigan MAT262 в статическом режиме. Типичные погрешности для отношений $^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$ и $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ для данного объекта не превышали 0.5%, 0.03% (2σ) и контролировались путем анализа аттестованных международных стандартов BCR2 и E&A (МТИ) соответственно. Расположение точек отбора показано на рис. 2, химический состав пород приведен в таблице. Согласно модели I York [1969] ($\text{MSWD}=0.56$), возраст, опреде-

ляемый наклоном линии регрессии в приведенных координатах, составляет $316,9 \pm 2,5$ млн лет при первичном отношении изотопов $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr} = 0,70428 \pm 0,000084$ (рис. 3). Отметим, что этот возраст примерно соответствует максимуму «всплеску» геологических событий – тектоники и метаморфизма (см. рис. 1). Утверждение о том, что в это же время были генерированы крупные массы гранитоидов, в принципе ничему не противоречит.

Следует отметить, что:

– Достаточно низкое первичное отношение Sr в гранитоидах Нижнеуфалейского массива свидетельствует о существенной роли океанического (островодужного) материала в субстрате.

– Цифра 316,9 млн лет почти полностью идентична возрасту Суховязовского массива (расположенного на границе с ГУГР) – 317 млн лет, полученному немецкими коллегами U-Pb методом по циркону и сфену [Hetzl, Romer, 1999]. Это время считается верхним возрастным пределом имеющих место в Восточно-Уфалейской зоне процессов субдукции и метаморфизма.

– По петрогеохимическим характеристикам гранитоиды Нижнеуфалейского массива очень близки к породам близкой основности Суховязовского массива, и оба эти объекта, в свою очередь – к надсубдукционным образованиям [Шардакова, Шагалов, 2004].

Содержания петрогенных элементов (мас.%), Rb и Sr (г/т) в пробах гранитов
Нижнеуфалейского массива

№ пр.	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	Rb	Sr
УФ-152	69.07	0.37	15.90	2.35	0.70	0.05	0.69	2.37	5.54	2.13	0.12	31	841
УФ-118	69.83	0.34	15.76	1.91	0.52	0.05	0.77	2.11	5.13	3.08	0.12	67	603
УФ-176	71.43	0.28	14.53	1.60	0.50	0.04	0.72	1.90	4.70	3.44	0.10	40	765
УФ-116	71.49	0.17	15.51	0.87	0.52	0.04	0.30	1.65	4.75	3.31	0.06	109	400
УФ-121	71.53	0.19	15.56	1.03	0.52	0.03	0.34	1.36	4.43	3.79	0.07	99	334
УФ-117	72.58	0.02	15.34	0.00	0.69	0.07	0.10	1.19	5.13	3.87	0.01	137	94

Примечание. Уф-152, 118 – адамеллиты; 176 -121 – граниты; 117 – лейкогранит.

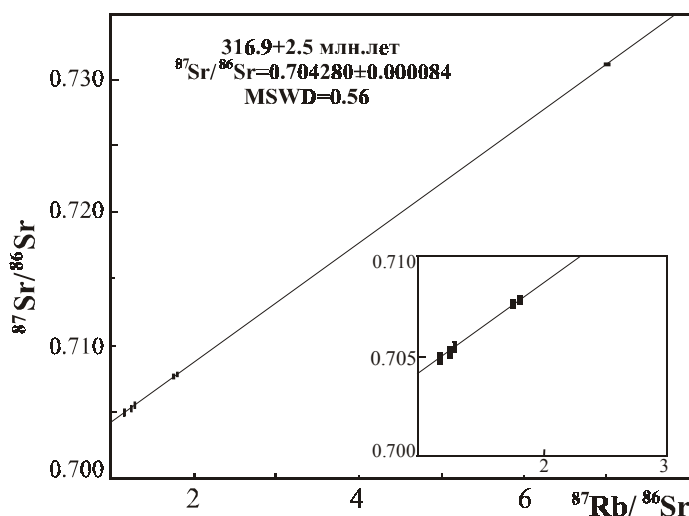


Рис. 3. Rb-Sr изохрона по валовым составам гранитоидов Нижнеуфалейского массива.

Сложная тектоника Уфалейской зоны, существенные отличия по геохимии и возрасту пород вмещающей толщи и нижеуфалейских гранитов, низкое первичное отношение Sr в последних лишний раз свидетельствуют о сложном строении этой области, включающей в себя, вероятно, как блоки древнего рифтогенного материала, так и некие глубинные фрагменты (в своем роде, действительно, чужеродные для этой зоны), которые могли играть значительную роль в субстрате для выплавления гранитоидов.

Список литературы

Алексеев А.А. Рифейско-вендский магматизм западного склона Южного Урала. М: Наука, 1984. С. 100-105.

Иванов К.С. Основные черты геологической истории (1,6-0,2 млрд. лет) и строения Урала. Дис. ... докт. Геол.-мин. наук. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 1998. 252 с.

Кейльман Г.А. Мигматитовые комплексы подвижных поясов. М.: Недра. 1974. 199 с.

Нечухин В.М., Краснобаев А.А., Соколов В.Б.

Геохронология и структурное положение нижнего докембрия в Уральском аккреционно-складчатом обрамлении Русской плиты // Общие вопросы расчленения докембрия. Апатиты, 2000. С. 201-203.

Шардакова Г.Ю., Шагалов Е.С. Петрогеохимическое сопоставление гранитоидов Уфалейской зоны и Кувашско-Машакской рифтогенной структуры // Геология и металлогения ультрамафит-мафитовых и гранитоидных ассоциаций складчатых областей (Материалы Международной научной конференции). Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2004. С. 414-420.

Шагалов Е.С., Шардакова Г.Ю. Геохимические особенности гнейсов и амфиболитов Западно-Уфалейской зоны // Ежегодник-2004. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2005.

Hetzl R., Romer R.L. U-Pb dating of the Verkhniy Ufaley intrusion, middle Urals, Russia: a minimum age for subduction and amphibolite facies, overprint of the East European continental margin // Geol. Mag. 1999. V. 136. N 5. P. 593-597.

York, Derek. Least-squares fitting of a straight line with correlated errors // Earth Planet. Sci. Lett. 1969. №5. P. 320-324.