

ВОЗРАСТ И ИСТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ АДУЙСКОГО ГРАНИТНОГО МАССИВА

Г.Б. Ферштатер, А. Гердес, В.Н. Смирнов

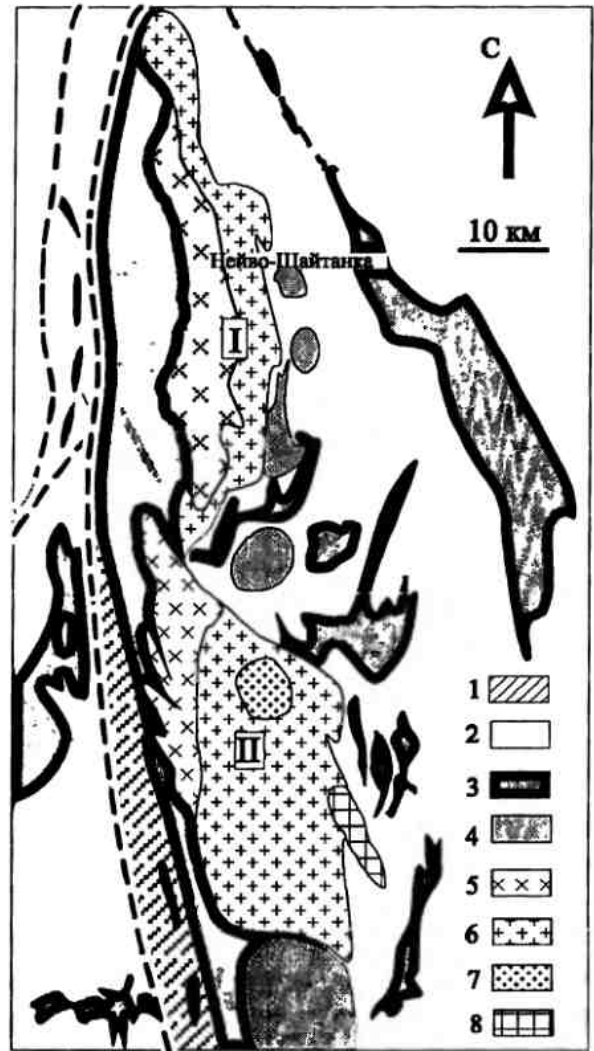
Адуйский массив является самым крупным в северо-западной палеоконтинентальной зоне, согласно тектоно-магматическому расчленению Среднего и Южного Урала [Ферштатер, 1992]. Он во многом сходен с расположенным севернее Мурзинским массивом, с которым, по-видимому, составляет одно целое, соединяясь на глубине [Ферштатер, 2001]. Массив сложен преимущественно биотитовыми и двуслюдяными ортоклазовыми гранитами, прорванными

большим количеством пегматитовых и аплитовых жил (рис. 1).

Западная часть массива сложена мигматитами, которые постепенно в западном направлении сменяются биотитовыми ортогнейсами, представляющими собой, по-видимому, протолит гранитов. Геологические наблюдения в совокупности с магнитным полем над массивом, показывают, что в восточном направлении уже в пределах гомогенной части массива мигмати-

Рис. 1. Схематическая геологическая карта района Адуйского массива (составлена по данным геологических съемок масштаба 1:50000).

1 – метаморфические породы гранулитовой и амфиболитовой фаций, 2 – силурийские и девонские вулканогенно-осадочные породы, 3 – серпентиниты, 4 – тоналит-гранодиоритовые массивы, 5, 6, 7 – гранитоиды ватихского (5), мурзинского (6) и гранодиорит-адамеллитового (7) комплексов, 8 – граниты малышевского комплекса.



ты сменяются магнетитсодержащими ортоклазовыми гранитами, сходными с гранитами ватихского комплекса Мурзинского массива [Орогенный..., 1994]; еще восточнее в прикровлевой части Адуйского массива распространены безмагнетитовые микроклинизированные граниты, аналогичные породам мурзинского комплекса. Контакт этих гранитов с палеозойскими вулканогенно-осадочными породами отчетливо интрузивный с многочисленными апофизами, образующими местами штокверк жил. В гранитах отмечаются ксенолиты ороговикованных вмещающих пород. Составы типичных образцов гранитов приведены в таблице.

В северной части Адуйского массива, в районе пос. Озерный, граниты прорваны интрузивами гранодиорит-адамеллитового комплекса, породы которого образуют довольно крупные тела внутри адуйских гранитов и содержат ксенолиты этих гранитов и их пегматитов (рис. 2). Химический состав типичных гранодиоритов и адамеллитов приведен в таблице. От адуйских гранитов они отличаются пониженным содержанием кремнезема и калия при повышенном – Li, Sr, Ba. Содержание большинства других редких, в том числе редкоземельных, элементов в тех и других породах примерно одинаково. От мурзинских гранитов адуйские отличаются повышенным содержанием РЗЭ (рис. 3).

Rb-Sr, K-Ar и Pb-Pb (циркон, метод Кобера) возраст гранитов Мурзинского массива составляет 250-255 млн лет [Montero et al., 2001; Ферштатер, 2001]. U-Pb возраст монацита из адуйских гранитов и адамеллитов гранодиорит-адамеллитового комплекса, определенный А. Гердесом в лаборатории Британской геоло-

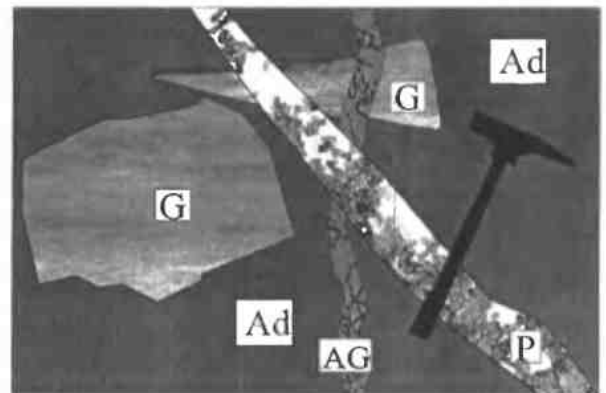


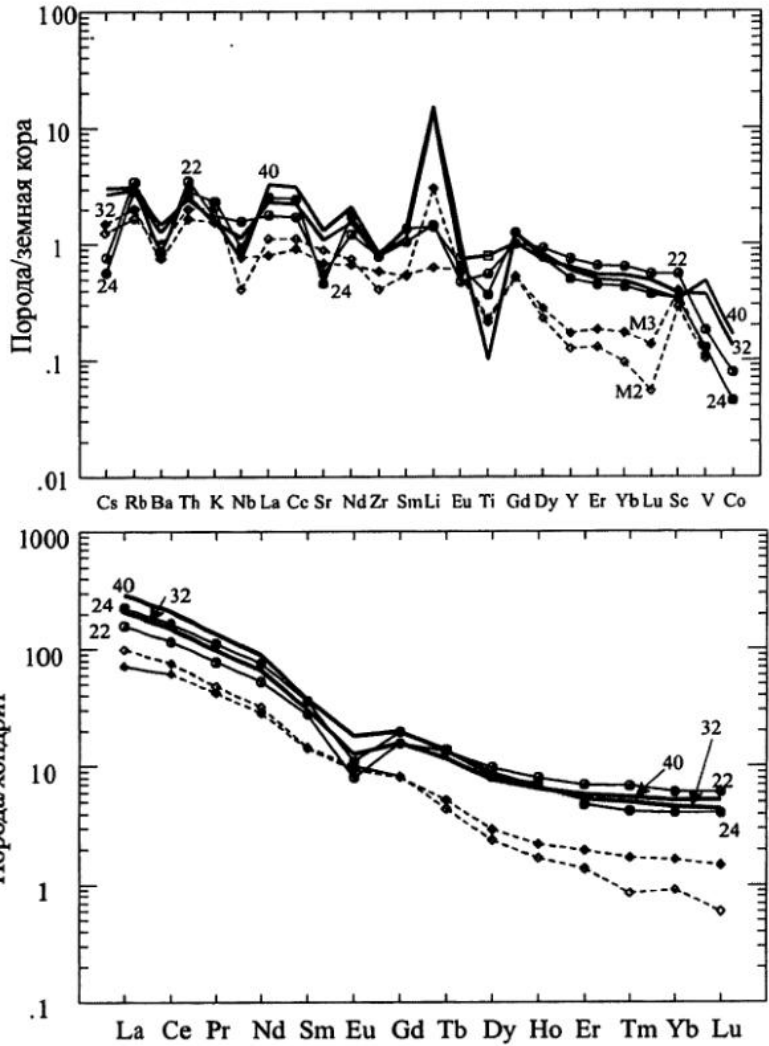
Рис. 2. Зарисовка обнажения молодых адамеллитов (Ad), содержащих ксенолиты гранитов главной фазы Адуйского массива (G) и рассеченных жилами аплитовидными (AG) и пегматоидными (P) гранитов. Озерный карьер.

Содержание петрогенных (мас.%) и редких (г/т) элементов в гранитах главной фазы (22, 24) и молодых адамеллитах (32, 40) Адуйского массива

Sample	22	24	32	40
SiO ₂	70,7	71,55	68,5	67,7
TiO ₂	0,387	0,26	0,56	0,07
Al ₂ O ₃	15,2	14,53	15,54	15,18
FeO	2,6	1,80	2,61	3,16
MnO	0,79	0,02	0,07	0,05
MgO	0,05	0,55	1,04	1,32
CaO	1,66	1,31	2,09	2,17
Na ₂ O	3,89	3,35	4,57	4,21
K ₂ O	4,23	5,64	3,76	3,92
P ₂ O ₅	0,02	0,02	0,12	0,16
Сумма	99,51	99,03	98,85	97,77
Li	22,1	21,3	209,1	228,6
Rb	243,8	201,6	207,5	221,3
Cs	1,54	1,14	5,38	6,11
Be	2,07	1,73	3,06	2,83
Sr	187,6	154,1	370,5	446,4
Ba	674,5	673,9	1006,1	1168,6
Sc	9,38	5,73	6,40	5,66
V	19,54	13,76	40,02	51,99
Cr	10,59	7,34	13,39	14,71
Co	2,19	1,25	3,67	4,60
Ni	2,46	3,63	4,34	9,43
Cu	12,33	15,49	25,36	103,38
Zn	76,00	49,64	92,61	116,27
Ga	27,96	20,67	25,09	21,22
Y	17,92	12,00	15,23	14,15
Nb	27,94	16,65	20,24	13,30
Ta	1,00	0,79	2,33	0,90
Zr	174,2	182,0	175,0	187,2
Hf	5,00	5,79	4,39	4,32
Mo	0,14	0,18	0,48	0,67
Sn	14,09	8,52	8,72	8,72
Pb	51,40	106,04	64,52	25,93
U	4,62	2,16	4,24	4,70
Th	28,96	23,55	21,40	20,18
La	52,26	74,11	68,04	95,72
Ce	100,37	143,95	130,05	183,68
Pr	10,14	14,46	12,82	17,62
Nd	33,29	47,90	41,77	56,76
Sm	5,63	7,32	6,14	7,54
Eu	0,62	0,85	0,97	1,40
Gd	4,33	5,40	4,41	5,44
Tb	0,67	0,69	0,58	0,66
Dy	3,34	2,75	2,63	3,00
Ho	0,62	2,75	0,50	0,52
Er	1,56	1,07	1,31	1,20
Tm	0,24	0,15	0,19	0,18
Yb	1,34	0,89	1,13	1,00
Lu	0,21	0,14	0,18	0,15

Рис. 3. Распределение редких и редкоземельных элементов в гранитоидах Адуйского и Мурзинского (для сравнения) массивов.

Тонкие сплошные линии – граниты главной фазы Адуйского массива (22, 24); толстые сплошные линии – породы гранодиорит-адамеллитового комплекса 40, 32); штриховые линии – граниты ватихского (М2) и мурзинского (М3) комплексов Мурзинского массива. Составы пород 22, 24, 32, 40 приведены в таблице.



гической службы (Лондон) составляет 256 ± 0.6 млн лет, что соответствует возрасту мурзинских гранитов. Re-Os возраст молибденита из редкометалльных пегматитов Адуйского массива составляет около 265 млн лет (устное сообщение проф. Мао Джингвена из Института минеральных месторождений, Пекин, Китай).

Таким образом, проведенными исследованиями установлено, что геологически отчетливо разновозрастные граниты Адуйского массива имеют примерно один и тот же радиологический возраст, совпадающий с возрастом Мурзинского массива. Следует отметить, что ксенолиты гранитов в адамеллитах несут ясные следы деформаций, отдельные из них обладают гнейсовидной текстурой, тогда как сами адамеллиты имеют массивную текстуру. Одинаковый радиологический возраст ксенолитов и вмещающих их пород свидетельствует о том, что наблюдаемые в ксенолитах деформации связаны с формированием гранитов главной фазы Адуйского массива в условиях абиссальной фации глубинности при давлении около 5 кбар [Ферштатер, 2001], а не с наложенными более поздними деформациями. В условиях повышенного давления образуются граниты с первичной гнейсовидной текстурой, что часто приводит к неправильной интерпретации такой текстуры как результата тектонической активности.

В заключение следует обратить внимание на одну важную минералогическую особенность гранитов Адуйского и Мурзинского массивов, а именно, на ортоклазовый тип развитого в них щелочного полевого шпата, что, возможно, связано с молодым возрастом гранитов. Их более древние (возраст около 290 млн лет) аналоги из Джабыкского, Санарского и других массивов юго-восточной палеоконтинентальной зоны всегда содержат максимальный микроклин.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант 01-05-65184).

Список литературы

Орогенный гранитоидный магматизм Урала. Ред. Ферштатер Г.Б. Миасс: Ин-т геологии и геохимии УрО РАН, 1994. 250с.
 Ферштатер Г.Б. Структурно-формационная зональность Урала и магматизм // Геотектоника. 1992. N 6. С. 3-17.

Ферштатер Г.Б. Гранитоидный магматизм и формирование континентальной земной коры в ходе развития Уральского орогена // Литосфера. 2001. № 1. С. 62-85.

Montero P., Bea F., Gerdes A. et al. Single-zircon evaporation ages and Rb-Sr dating of four major Variscan batholiths of the Urals. A perspective on the timing of deformation and granite generation // Tectonophysics. 317. 2000. P. 93-108.