

А.А.ЕФИМОВ, В.И.МАЕГОВ

"СУБВУЛКАНИЧЕСКИЕ УЛЬТРАМАФИТЫ" ТАГИЛЬСКОГО МАССИВА:
ЭФФЕКТ ЗЕЛЕНОКАМЕННОГО ПЕРЕРОЖДЕНИЯ ПЛУТОНИЧЕСКОЙ
ГАББРО-ГИПЕРБАЗИТОВОЙ СЕРИИ

Г.Б.Ферштатер сообщил о находке в Тагильском массиве существенно оливинных пород с остаточным стеклом — "субвулканических ультрамафитов", "возможных комагматов концентрически-зональных дунит-верлит-пироксенит-габбров и хинтрузивов" /5, с.61/. Этот вывод, в случае его корректности, позволяет судить о составе исходной магматической жидкости, эволюция которой дала уникальную габбро-гипербазитовую общность Платиноносного пояса, и в то же время делает несостоятельными важные петрогенетические выводы последних десятилетий — о мантийно-реститовой природе платиноносных дунитов, о реакционной сущности пироксенитов и ряд других.

Естественно, корректность вывода зависит от ответа на главный вопрос: было ли стекло? Мы показали, что валовой состав "апостекловатого мезостази-са" не дает ни прямых, ни косвенных химических доказательств наличия стекла и что за остатки такового Г.Б.Ферштатером приняты продукты низкотемпературной реакции между оливинном и ксеноморфным анортитом /2/.

Следует отметить некоторые морфологические особенности зональных скоплений "апостекловатого мезостази-са", подтверждающие его реакционную природу. Внешняя хлоритовая кайма присутствует только на границах с серпентиновой матрицей, исчезая на границах с зернами диопсида, что указывает на неучастие диопсида в реакции. Эта особенность наблюдается и в других подобных случаях: в кемпирсайских оливинных габбро келифитовые реакционные каймы тремолит-цоизитового состава развиваются только между зернами оливина и анортита, резко прерываясь у границы анортита с диопсидом. В тагильском оливинном габбро специально изученная с помощью микрозонда /2/ реакционная кайма, при ширине всего 100 мкм, состоит из тончайших зон — хлоритовой по анортиту и тальк-тремолитовой по оливину; на границах анортита и клинопироксена реакционные зоны отсутствуют. Реакционная природа "мезостази-са" подтверждается выразительными химическими градиентами на границах зон, указывающими на химический обмен, а также отсутствием титана и щелочей, не содержа-

шихся в реагирующих минералах. Идентичный тагильскому случай образования зональных и незональных (хлоритовых) скоплений описан для дунит-троктолитовых серий Полярного Урала, где можно наблюдать все промежуточные фазы реакции между оливином и анортитом /I, с.61/.

Таким образом, и морфологические доводы, к которым, по существу, сводится вся аргументация Г.Б.Ферштатера в пользу стекла /5, 6/, неубедительны. Сказанного достаточно, чтобы сделать вывод о том, что в черноисточинских гипербазитах ("пикритоидах" Г.Б.Ферштатера) стекла не было. За "апостекловатый мезостази́с" были приняты псевдоморфозы по анортиту, примеры ксеноморфизма которого для богатых оливином пород бесчисленны. К сожалению, в сильно измененных породах Черноисточинского местонахождения реликты анортита не встречены, но всего в 4 км к югу, на правом берегу р.Ипатовки, в той же выделяемой Г.Б.Ферштатером полосе "пикритоидов" обнаружены верлиты, содержащие ксеноморфный анортит. Сходство структуры пород и состава минералов позволяет считать, что черноисточинские "пикритоиды" суть зеленокаменные аналогичные именно таким породам - полнокристаллических плагиоклазсодержащих верлитов; часть их можно назвать ультрамеланократовыми оливиновыми габбро, близкими к троктолитам. В этом убеждают особенности геологической ситуации, в описании которой /5/ допущено много неточностей.

Гипербазиты слагают изолированные тела в базитовой матрице (представление об их конфигурации дает рис. I /5, с.52/). Однако указания на то, что условия залегания ультрамафитов свидетельствуют об их интрузивной природе /5, с.53/, не могут быть подтверждены наблюдениями из-за недостаточной обнаженности, в связи с чем упомянутый рисунок является скорее изображением идеи, чем документальным свидетельством.

Далее указано, что гипербазиты "залегают среди деформированных полосчатых метабазитов, представленных апогаббровыми и аподиабазовыми амфиболитами, принадлежащими досилурийскому офиолитовому комплексу", и что "в отличие от интенсивно деформированных вмещающих пород ... имеют массивную текстуру" /5, с.51/. По нашим наблюдениям, в окружении гипербазитов амфиболитов нет вообще, присутствуют только массивные зеленокаменные диафориты, сохранившие реликтовую структуру оливиновых габбро и троктолитов. Их секут сильно измененные, но тоже не деформированные дайки диабазовых порфиритов, называемых Г.Б.Ферштатером мелкозернистыми габбро, и гранитоидные жилы. Реконструируется картина, обычная для Платиноносного пояса: верлитовые тела в массивных оливиновых габбро, а не "пикритоидные" интрузии в каких-то довольно неопределенных "деформированных полосчатых метабазитах досилурийского офиолитового комплекса". Вопрос об универсальной связи верлитов и оливиновых габбро, наблюдаемой на всем протяжении пояса, здесь нет возможности обсуждать, но следует заметить, что нигде нет признаков прорывания габбро гипербазитами. Последние слагают согласные тела в полосчатых сериях типа Качканара или Денежкина Камня /I/ или "плавающие" в габбровой матрице бескорневые изолированные тела, как в описанном случае.

В химическом отношении породы Черноисточинского местонахождения представляют единую магниезальную габбро-гипербазитовую серию, которую довольно условно можно разделить на гипербазитовую и габбровую группы по границе примерно в 30% нормативного плагиоклаза. В составе пород (см. таблицу) есть ано-

Средний химический и нормативный состав горных пород Черноисточинского местонахождения, мас. %

Компонент	1	2	3	4	5	6
SiO ₂	40,91	38,78	43,86	40,80	39,14	56,03
TiO ₂	0,119	0,074	0,141	0,091	0,024	0,83
Al ₂ O ₃	6,13	5,82	13,37	19,21	27,76	16,71
Fe ₂ O ₃	10,37	12,62	8,71	5,96	2,14	8,75
MnO	0,165	0,166	0,127	0,108	0,076	0,18
MgO	28,60	30,72	16,28	13,53	4,86	2,76
CaO	5,32	1,83	11,86	13,06	19,84	8,25
Na ₂ O	0,16	0,08	0,54	0,52	0,20	5,04
K ₂ O	0,03	0,03	0,08	0,23	0,17	0,48
P ₂ O ₅	0,06	0,06	0,03	-	0,01	0,33
Cr ₂ O ₃	0,062	0,050	0,057	0,029	0,04	0,001
П.п.п.	8,40	10,52	3,49	5,28	6,13	1,35
Сумма	100,32	100,75	98,55	98,73	100,36	99,66
Sr, г/т	69	30	427	469	351	900
Нормативный состав ("габбровая норма")						
Pl	19,19	10,71	40,78	60,38	80,59	67,02
Qu	-	-	-	-	-	5,96
Срх	8,80	-	21,10	13,16	14,74	15,62
Орх	17,29	26,70	9,21	-	-	2,34
Ol	54,26	59,48	28,35	23,52	-	-
Избыток против "габбровой нормы"						
Al ₂ O ₃	-	2,77	-	-	-	-
FeO	-	-	-	0,78	1,12	-
MgO	-	-	-	2,03	2,82	-
CaO	-	-	-	-	1,22	-
Петрохимические характеристики						
f	15,7	17,4	21,0	19,1	18,8	62,0
Pl _n	91,8	89,9	98,2	92,0	97,7	32,2
Sr _{pl}	289	202	1048	798	435	-
C/A	0,87	0,31	0,89	0,68	0,71	0,50
n	5	5	5	3	2	2

Примечание. 1 - гипербазиты; 2 - гипербазиты, пересыщенные глиноземом; 3 - "нормальные" зеленокаменные габбро; 4 - аномальные (родингитизированные) габбро; 5 - родингиты; 6 - жильные порфириды.

f - железистость, ат.%; Pl_n - состав нормативного плагиоклаза, мол. % An; Sr_{pl} - расчетное содержание стронция в нормативном плагиоклазе; C/A - массовое отношение CaO/Al₂O₃; n - количество анализов.

мальные особенности, не замеченные Г.Б.Ферштатером и заслуживающие специального рассмотрения.

1. Гипербазиты содержат до 30% нормативного ортопироксена, хотя модальный ортопироксен или продукты его изменения не установлены.

2. Часть гипербазитовых составов, при наличии модалного диопсида или псевдоморфоз тремолита по нему, не содержит нормативного клинопироксена. Это следствие пересыщения глиноземом (до 5% нормативного корунда); для таких составов характерны аномальные (до 0,14) отношения $\text{CaO}/\text{Al}_2\text{O}_3$, гораздо более низкие, чем минимальное теоретически возможное отношение для анортитсодержащих пород (0,55).

3. Значительной части габбровых составов свойствен большой дефицит кремнезема: его не хватает для того, чтобы связать все железо, магний и часто даже кальций в пропорциях пироксенов и оливина. В результате часть габбровых и все родингитовые составы не могут быть представлены в виде "габбровой нормы" (полевые шпаты, пироксены, оливин), - остается избыток оснований. Это можно истолковать двояко: либо породы не были габброидами изначально, либо габбровый химизм был модифицирован зеленокаменным метаморфизмом. Реликтовые структуры указывают на вторую возможность. При этом намечается непрерывная серия составов от петрохимически "нормальных" (т.е. пересчитываемых на норму) габбро до аномальных (родингитизированных) габбро и родингитов с большим избытком оснований.

Аномально низкие Ca/Al отношения, пересыщение глиноземом и, соответственно, исчезновение нормативного клинопироксена в диопсидсодержащих "пикритоидах" объясняются, безусловно, выносом полевошпатовой извести. При этом выносился и стронций, о чем говорят порой крайне низкие (до 50 г/т) расчетные его концентрации в нормативном плагиоклазе в сравнении с обычными для Платиноносного пояса (1000-2000 г/т). Появление нормативного ортопироксена может быть связано либо с частичным выносом магния при серпентинизации оливина, либо с привносом кремнезема из окружающих габбро, для которых десиликация была, по-видимому, главной химической тенденцией зеленокаменного перерождения, приводящего, в конечном счете, к образованию родингитов по лейкократовым габбро.

Таким образом, зеленокаменное преобразование сопровождалось обменными (биметасоматическими) реакциями между химически контрастными горными породами и минералами, искажившими первичный химический облик черноисточинской серии. Ни состав "апостекловатого мезостазиса", ни валовой химический состав пород не являются первичными. Трудно представить себе более неблагоприятную ситуацию для выяснения коренных вопросов петрогенезиса гипербазитов и габбро, чем вышеописанная. Попытка Г.Б.Ферштатера вычислить состав гипотетической остаточной жидкости (составляющей всего несколько процентов объема пород!) по данным валовой химии, исходя из того, что последний первична, является поэтому совершенно некорректной.

Г.Б.Ферштатер крайне неточен, когда указывает: "... не только габброиды, но и более основные породы Платиноносного пояса имеют вулканические аналоги. Т.Г.Тресвятская и М.А.Ершова ... описали эффузивные серпентиниты ... Ю.С.Каретин ... обнаружил эффузивные базиты, близкие по составу к тылайтам" /5, с.56/. Эти ссылки неправомерны: в первом случае /4/, как выяснилось, был описан серпентинитовый меланж, во втором /3/ - автор без достаточных оснований усмотрел аналогию в химизме магниезальных эффузивов и тылайтов.

С п и с о к л и т е р а т у р ы

1. Ефимов А.А. Габбро-гипербазитовые комплексы Урала и проблема офиолитов. М.: Наука. 1984.
 2. Ефимов А.А., Маегов В.И. О химическом составе так называемого стекла в гипербазитах Тагильского массива (Платиноносный пояс Урала) // Ежегодник-1991 / Ин-т геологии и геохимии УрО РАН. Екатеринбург, 1992. С.128-131.
 3. Каретин Ю.С. Об ультрамагнезиальных эффузивных аналогах тиллитов Тагильского прогиба // Докл. АН СССР. 1975. Т.220, № 1. С.201-204.
 4. Тресвятская Т.Г., Ершова М.А. К вопросу о происхождении серпентинитов в районе Дегтярского месторождения // Магматизм, магматические формации, метаморфизм, металлогения Урала. Свердловск, 1969. Т.2. С.39-47.
 5. Ферштатер Г.Б., Пушкарев Е.В. Субвулканические ультрамафиты в Платиноносном поясе Урала // Записки Всесоюз. минералогического общества. 1990. Ч.119, вып. 1. С.51-62.
 6. Ферштатер Г.Б., Пушкарев Е.В. О "стекле" в гипербазитах Тагильского массива // Ежегодник-1991 / Ин-т геологии и геохимии УрО РАН. Екатеринбург, 1992. С.131-132.
-