

**СТАТИСТИЧЕСКИЕ МОДЫ СОДЕРЖАНИЯ НАТРИЯ И КАЛИЯ  
ВИДОВ ПОРОД НОРМАЛЬНЫХ ПЛУТОНИТОВ  
И ТРЕНДЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ В НИХ ЩЕЛОЧЕЙ**

**Поляков В.Л.**

*Уральский институт минерального сырья, Екатеринбург, uriss@mail.ur.ru*

В диапазоне составов нормальных плутонитов (5430 выборок, более 100 тыс. анализов) при использовании более 30-и петрохимических параметров в рамках общей классификации были выделены 32 вида пород (табл. 1), по номенклатуре – с отличиями от классификации петрографического кодекса России – ПК (2008). Основной критерий выделения – особенности распределения переменных всего диапазона составов с имманентными для каждого вида пород центрами их распределения: не только модами, но и – в связи с квазисимметричностью большинства кривых распределения (ЭКР) – средними арифметическими.

Использование  $D_4$ -параметра предопределено отсутствием в классификациях IUGS и ПК статистически (вероятностно) репрезентативных критериев диагностики видов пород по соответствию их реальному химическому составу, без какой-либо а priori регламентируемой – как в ПК – условности норм и заданности признаков. Так, по традиционным параметрам  $SiO_2$ ,  $K/Na'$ ,  $K_2O$  и  $Na_2O$  (см. табл. 1) max/min значения для диапазона средних составов плутонитов равны, соответственно, 2, 23, 57 и 62, а по  $D_4$  –  $5 \times 10^{17}$ , с различием  $10^8$  млрд. раз. Для трондьемитового (t) тоналита, тоналита и гранодиорита значения аргументов  $D_4$  – округленно 0,008, 0,07 и 0,36; для трондьемита, плагиогранита и гранита – 2, 14 и 804. Если, например, средние значения  $D_4$  (см. табл. 1) для видов пород использовать в качестве дискриминанты их состава в графиках мод  $Na_2O$ ,  $K_2O$  и  $K/Na'$ , то такие графики контрастно будут иллюстрировать тренды изменчивости составов видов пород по ряду позиций.

1. По валовому составу и по модальным значениям  $K/Na'$  и  $K_2O$  резко выражены различия между ультрамафит-базитовыми и мезит-ацидитовыми кластерами видов пород. 2. Такому «габбро-диоритовому разрыву»: а) не соответствует выделение так называемого габбродиорита как петрографически самостоятельного вида породы (в частности, в отличие от стационарности состава андезитобазальта), б) соответствуют составы анортозита, который с близкой к 1,0 вероятностью не имеет вулканических аналогов. 3. В отличие от регулярной ЭКР моды  $Na_2O$  ЭКР мод  $K_2O$  и  $K/Na'$  нерегулярны, что, в т. ч., обусловлено наличием составов видов пород трондьемитоидного тренда, которые по сравнению с близкими по содержанию  $SiO_2$  видами диоритоидов и гранитоидов (включая плагиогранитоиды) характеризуются повышенными содержаниями не только  $Na_2O$ , но  $CaO$  и  $MgO$ . 4. Следовательно, фиксируется наличие не двух, а трех петрохимических ацидитовых трендов: трондьемитоидного, плагиогранитоидного и гранитоидного. 5. В отличие от  $Na_2O$  резко большая изменчивость содержания  $K_2O$  и значений  $K/Na'$  для мезит-ацидитов предопределяется увеличением привноса (и активности) калия на поздних этапах эволюционирования гранитоидных серий, что в общем согласуется с понятием «калий-щелочного взрыва» при формировании гранитометаморфического слоя земной коры.

При интерпретации табличных данных (при учете рассеяния переменных вокруг моды и/или среднего) информативным будет, что трондьемитоидный и плагиогранитоидный тренды изменчивости составов пород являются непрерывными по сравнению с «разорванным» калиевым в интервале кварцевый диорит – гранодиорит; и разрыв этот фиксируется не только по  $D_4$ , но и по модальным значениям  $K_2O$  и  $K/Na'$ . ЭКР фактических содержаний  $Na_2O$ ,  $K_2O$  и значений  $K/Na'$  для 32-х видов пород, несмотря на искажение реальности по причине неодинакового количества операндов для каждого отдельного вида их, в качественной форме будут иллюстрировать изложенное по признакам различия глобальных трендов распределения содержаний калия и натрия.

По совокупности известных петрологических и экспериментальных данных в факторной нагрузке закономерностей корового петрогенезиса значимы компоненты разной обогащенности натрием и калием ареальных субстратов, особенно в средне-нижнекоровых горизонтах, и неодинаковых физико-химических свойств их. В частности, при наибольшей вариантности и интенсивности проявления лито-или халькофильных свойств калия в P-T-X условиях мантийного заложения

Таблица 1

## Выделенные типы пород и их параметры

Виды пород	SiO <sub>2</sub>	D <sub>4</sub>	K/Na'	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O
оливинит	38,27	-28,63	-1,61	-2,52	-2,52
дунит	38,67	-29,31	-2,81	-2,52	-2,52
гарцбургит	42,72	-27,78	-1,83	-2,52	-2,52
лерцолит	42,06	-27,05	-1,77	-1,47	-2,52
верлит	43,43	-24,96	-2,52	-1,47	-2,52
hb перидотит	41,21	-24,76	-3,22	-0,63	-2,52
ортопироксенит	51,47	-25,13	-2,30	-0,80	-2,52
вебстерит	48,98	-24,80	-2,52	-0,97	-2,52
клинопироксенит	47,75	-26,70	-3,22	-1,20	-2,52
горнблендит	43,06	-19,89	-1,90	0,40	-1,20
троктолит	42,91	-22,95	-3,22	-0,10	-2,52
норит	51,26	-19,05	-2,66	0,18	-1,47
габбронорит	49,34	-15,69	-2,47	0,81	-1,90
olv габбро	45,89	-20,62	-3,00	-0,02	-2,52
габбро	47,62	-15,37	-2,81	0,84	-2,52
анортозит	49,59	-12,05	-3,50	1,30	-2,52
t диорит	54,89	-9,98	-3,91	1,45	-0,80
диорит	55,27	-8,86	-1,51	1,29	0,36
t кварцевый диорит	60,98	-6,31	-3,51	1,60	-0,97
кварцевый диорит	60,90	-5,31	-1,39	1,28	0,74
t тоналит	65,89	-4,79	-2,66	1,57	-0,78
тоналит	66,04	-2,70	-1,39	1,47	0,55
гранодиорит	66,15	-1,03	-1,05	1,34	1,15
t адамеллит	69,80	-2,77	-2,81	1,61	-0,39
pl-адамеллит	69,35	0,36	-1,71	1,52	0,40
адамеллит	69,71	2,37	-0,84	1,26	1,36
трондьемит	73,09	0,84	-3,91	1,60	-0,80
pl-гранит	72,26	2,66	-1,90	1,47	0,12
гранит	73,03	6,69	-0,80	1,26	1,49
лейкотрондьемит	76,81	5,70	-3,22	1,57	-0,97
pl-лейкогранит	76,19	6,76	-1,83	1,52	0,30
лейкогранит	75,63	11,43	-0,78	1,28	1,52

Примечание. индексом *t* обозначены названия видов пород трондьемитоидного петрохимического тренда; SiO<sub>2</sub> – значения (в мас. %) среднего арифметического; модальные значения остальных параметров есть *ln*-функции; исходные для Na<sub>2</sub>O и K<sub>2</sub>O – мас. %, для K/Na' (где Na' – сумма щелочей) – атомные кол-ва; D<sub>4</sub> – *ln*-функция произведения разных формульных отношений девяти петрогенных элементов.

ния структур активного флюидного дренажа, при полихронно-нелинейном Н–О взаимодействии, в том числе в связи с эффектом преципитации кислорода водородом при резком (до 10<sup>6</sup> раз) возрастании коэффициента диффузии кислорода (Маркевич и др., 2000).