

О СКРЫТОЙ ФУНДАМЕНТАЛЬНОСТИ РЕШЕНИЙ ВОПРОСОВ КОМАГМАТОВ

Поляков В.Л.

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

Десятки лет тема комагматов не рассматривалась как актуальная: после констатации Р. Дэли (1933) отсутствия «эффузивного эквивалента анортозита» только «анортозитовый» вопрос превратился в проблему, хотя Дэли соотносил это не со всеми плутонитами, а только «в противоположность большинству» их. По А.Н. Заварицкому (1944) «составы глубинных и соответствующих им эффузивных пород не вполне тождественны, эти различия... большей частью не очень велики...». На сегодня тема детализируется при тенденции различия состава плутонитов и вулканитов и что «составы горных пород отнюдь не тождественны составу магм,...» (Афанасьев, 1968). Подобное есть в работах В.А. Кутолина (1972), А. Ритмана (1975), Г.Б. Ферштатера (1987), Ч. Хьюджеса (1988), автора (2002-03). Восприятию такой тенденции соответствуют альтернативы типа: 1) «для некоторых интрузивных пород вулканические эквиваленты отсутствуют» (Ферштатер, 1987); 2) «разные кумулаты, как и большинство перидотитов и пироксенитов, не следует классифицировать как плутониты» (Ритман, 1975).

Определение комагматов как пород «одинакового местоположения и возраста и близости состава» не корректно по формулировке «близости» состава. Обстоятельство, что, по сравнению с минералогическими данными, более репрезентативные и точные химические должны быть основой решений вопросов комагматов, ограничено восприятием петрохимии «в узком объеме» (Абрамович, 1967), как метода петрологии. Современная петрохимическая база достаточна для оптимизации решений, но этому также не соответствуют стандартные методики, неэффективность которых зависит, как и ранее (Чейз, 1965; Кутолин, 1972), от необходимости использования неадекватных реальным составам классификационных норм.

Табличные данные – результат анализа многих работ, но без жесткого диктата норм классификаций, их и первоисточников номенклатуры – на основе принципов математической статистики и геостатистики Матерона. Эмпирические кривые распределения (ЭКР) средних значений петрохимических параметров для совокупностей (5430 выборок, более 100 тыс. анализов для плутонитов и 2577 выб., более 120 тыс. анализов для вулканитов) видов пород нормального ряда позволяют диагностировать стабильные интервалы их составов как стационарных видов плутонитов и вулканитов. Что означает инвариантность диагностики их относительно геодинамических обстановок, возраста и других признаков их состояния. Например, без «принципиальной разницы» между петрографическими видами вулканитов океанов и континентов (Афанасьев, 1968), аналогично (Поляков, 2009) – между толеитовыми (примитивными) базальтами или – между тоналитом, адамеллитом, гранитом разных регионов.

Объективна полидискретность плотности распределения составов изверженных пород, чему, в частности, соответствует положение В.П. Ковалева (1986), что «непрерывность химизма в популяциях неравновероятна». Отчетливо это – по ЭКР средних значений (табл. 1) параметров видов пород. Также отчетливо, что петрохимические тренды (для 32-х видов плутонитов и 32-х вулканитов) характеризуются неравномерным распределением составов видов пород со значимыми различиями такой неравномерности для плутонитов и вулканитов, что как доказательство кардинального различия их составов требует внимания не только по тематике комагматов, но и как фундаментальная закономерность корового петрогенезиса. По отношению к комагматам это означает, что – в альтернативе положению А.Н. Заварицкого – составы плутонитов и *потенциально* соответствующих им вулканитов не только «не вполне тождественны», но и не столько «не вполне» равны, а устойчиво (робастно) и статистически значимо (и резко) различны. Это выявляет и другое скрытое за ним фундаментальное:

1) распределение составов видов пород плутонитов и/или вулканитов по любым петрохимическим параметрам в большинстве случаев аппроксимируются регулярными ЭКР;

2) эти ЭКР фиксируют петрохимические тренды – типа линейных, гиперболических, параболических;

Таблица 1

Сопоставление особенностей химизма видов пород как потенциальных комагматов

Плутониты	D ₂	D ₄	Mg [#]	Вулканииты	D ₂	D ₄	Mg [#]
оливинит	6x10 ⁻⁷	4x10 ⁻¹³	1x10 ⁻⁴	-----	-----	-----	-----
дунит	5x10 ⁻⁶	2x10 ⁻¹³	8x10 ⁻⁶	-----	-----	-----	-----
гарцбургит	3x10 ⁻⁶	9x10 ⁻¹³	5x10 ⁻⁵	-----	-----	-----	-----
лерцолит	3x10 ⁻⁷	2x10 ⁻¹²	5x10 ⁻⁴	<u>комайтиит</u>	1x10 ⁻⁷	2x10 ⁻¹²	2x10 ⁻³
верлит	2x10 ⁻⁷	1x10 ⁻¹¹	3x10 ⁻³		1x10 ⁻⁷	2x10 ⁻¹²	2x10 ⁻³
горнблендит	2x10 ⁻⁷	2x10 ⁻⁹	0.11	-----	-----	-----	-----
пироксенит	2x10 ⁻⁸	2x10 ⁻¹²	0.01	-----	-----	-----	-----
троктолит	3x10 ⁻⁸	1x10 ⁻¹⁰	0.05	<u>комайтиит</u>	1x10 ⁻⁷	2x10 ⁻¹²	2x10 ⁻³
olv габбро	1x10 ⁻⁷	1x10 ⁻⁹	0.12	<u>пикробазальт</u>	4x10 ⁻⁷	5x10 ⁻¹⁰	0.02
	1x10 ⁻⁷	1x10 ⁻⁹	0.12	<u>коматобазальт</u>	1x10 ⁻⁶	9x10 ⁻⁹	0.07
	1x10 ⁻⁷	1x10 ⁻⁹	0.12	<u>olv базальт</u>	1x10 ⁻⁶	1x10 ⁻⁷	0.33
габбро	1x10 ⁻⁶	2x10 ⁻⁷	0.58	<u>базальт</u>	1x10 ⁻⁵	3x10 ⁻⁶	0.72
габбронорит	2x10 ⁻⁶	1x10 ⁻⁷	0.42		1x10 ⁻⁵	3x10 ⁻⁶	0.72
анортозит	1x10 ⁻⁶	6x10 ⁻⁶	13.33	-----	-----	-----	-----
t диорит	4x10 ⁻⁵	5x10 ⁻⁵	1.84	андезибазальт	3x10 ⁻⁵	2x10 ⁻⁵	1.09
диорит	1x10 ⁻⁴	1x10 ⁻⁴	2.14		3x10 ⁻⁵	2x10 ⁻⁵	1.09
t кв. диорит	3x10 ⁻⁴	2x10 ⁻³	4.95	андезит	8x10 ⁻⁴	1x10 ⁻³	2.00
кв. диорит	2x10 ⁻³	5x10 ⁻³	2.46		8x10 ⁻⁴	1x10 ⁻³	2.00
-----	-----	-----	-----	дациандезит	7x10 ⁻³	5x10 ⁻²	2.89
t тоналит	1x10 ⁻³	8x10 ⁻³	5.10	pl-дацит	7x10 ⁻³	5x10 ⁻³	5.37
тоналит	0.05	0.07	4.18		7x10 ⁻³	5x10 ⁻³	5.37
гранодиорит	0.05	0.36	4.22	дацит	0.05	0.26	3.00
t адамеллит	2x10 ⁻³	0.06	25.80	pl-риодацит	0.15	2.91	7.39
pl-адамеллит	0.06	1.43	10.07		0.15	2.91	7.39
адамеллит	0.39	10.70	4.74	риодацит	1.43	41.68	7.79
трондьемит	0.07	2.31	11.59	pl-риолит	1.26	51.93	10.38
pl-гранит	0.34	14.30	16.28		1.26	51.93	10.38
гранит	7.03	804	19.69	риолит	22.20	2208	14.73
лейкотронд.	0.44	299	20.49	pl-лейкориол.	7.61	483	11.36
pl-лейкогран.	3.86	863	43.81		7.61	483	11.36
лейкогранит	118	92042	62.80	лейкориолит	735	114691	12.30

Примечание. В таблице пироксенит есть клинопироксенит, наименование плутонитов с индексом t обозначает трондьемитовые разности их, штрихами прочеркнутые графы фиксируют близкое к 1.0 вероятности отсутствие комагматов. D₂, D₄ и Mg[#] – аргументы ln-функций, где Mg[#] = [Al×Fe⁺²×Ca / Mg²(ΣFe+Mg)], D₂ и D₄ – функции разных соотношений девяти петрогенных элементов, формулы их сложны (Поляков, 2004-08).

3) такие тренды, различаясь для плутонитов и вулканитов по значениям параметров, одинаковы по характеру кривых. Следовательно, вариации и различия составов видов пород детерминированы для нормальных изверженных пород единой глобальной петрогенетической закономерностью, вид математических функций которой трансцендентен по различию составов плутонитов и вулканитов, в том числе как комагматов.

Суть такой закономерности – предмет для специалистов по статистической физике, физической химии, физической кинетике, термодинамике, разных областей математики. Для математиков рациональна постановка задач: а) определения интегральных оценок различия составов плутонитов и вулканитов по параметрам изменчивости соотношений содержания петрогенных элементов как критерия оптимизации химического состава глубинного (мантийного) теплоносителя, в частности по категории базальтовой магмы; б) на основе рандомизации функций распределения составов плутонитов и вулканитов определение для изверженных пород нормального ряда их суперпозиции как одного из признаков петрогенетической сути ее.