

«ЯВЛЕНИЕ КОМПЕНСАЦИИ» - НОВЫЙ ВИД СВЯЗИ МЕЖДУ ГЕОЛОГИЧЕСКИМИ ОБЪЕКТАМИ. БИКОМПЕНСАЦИЯ

Макаров В.П. (РГГУ)

litolog@msgpa.ru; тел.: (495) 433-56-77, доб. 11-38

Ключевые слова: компенсационные уравнения, уравнения компенсации, индивидуальные выборки, минералы, биотит, гранат, пироксен, источники вещества, глубина источника

Детальный анализ химического и изотопного состава минералов позволил выявить новое явление, т.н. явление компенсации. Если концентрации элементов описываются уравнениями вида $Y = AX + B$, то при наличии множества подобных выборок коэффициенты этих уравнений связываются соотношениями $B = gA + G$, названное компенсационным уравнением [2, 3].

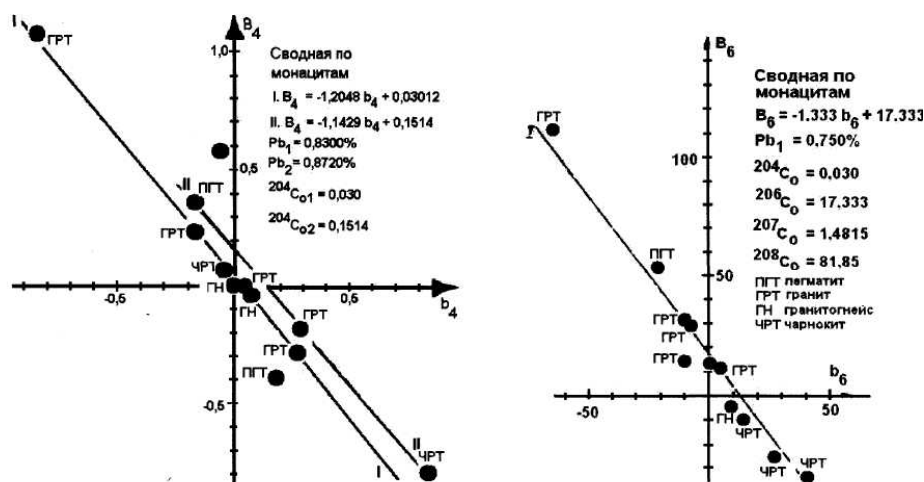


Рис.1. Компенсационные диаграммы для монацита

Таблица 1

Сводная таблица компенсационных уравнений системе Fe - Mg

№№ п.п.	Минералы	Породы	N	g	G
1	Срх	Габбро	5	-0,1187	0,904
2		Щелочные породы	6	-0,7934	0,156
3		Гнейсы		-0,4654	0,561
$G = 1,1069g + 1,0483; R^2 = 0,996$					
4	Вю	Гнейсы	6	-2,1024	2,581
5		Гнейсы	13	-2,0402	2,579
6		Граниты Белоруссии	8	-2,1064	2,361
7		Гранитоиды	7	-2,6483	1,855
8		Гранитоиды	4	-1,6754	3,470
$G = 1,6051g + 5,9632; R^2 = 0,9123$					
Примечание: Минералы - Срх- клинопироксены, Оlv - оливин, Sch-шпинель. N -количество выборок					

Можно выделить множество индивидуальных выборок, вещество которых поступает из одного источника; параметры этих уравнений описываются компенсационным уравнением; этим выборки становятся замкнутыми.

Подобные выборки мы назовем родственными, а самую группу будем называть семейством родственных выборок (или семейством выборок). Примеры семейств выборок установлены в свинцовых системах и приведены на рис. 1. Здесь выделяется семейство выборок, представлен-

ных породами, и семейство, сложенное уранинитами урановых месторождений. Как видим, по параметрам компенсационных уравнений они различаются, говоря о различии источников их питания.

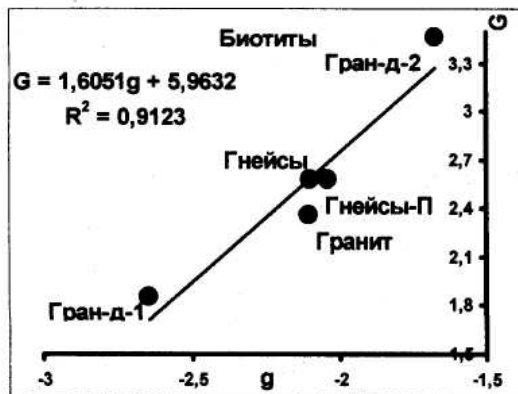


Рис.2. Диаграмма бикомпенсации биотитов разных пород (гран-д-гранодиориты)

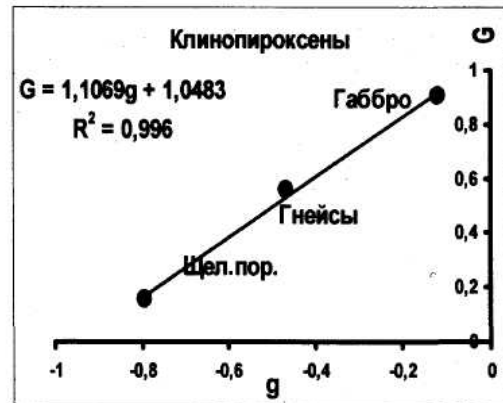


Рис.3. Диаграмма бикомпенсации в клинопироксенах разных пород. Щел.пор.- щелочные породы (сиениты и пр.)

Два семейства выявлены в неоновых системах [1]. Большой материал собран по распределению элементов Mg, Fe, Ca, Na и K в биотите, гранате, пироксене, оливине [4].

Таким образом, каждое семейство выборок характеризуется парой чисел. Поэтому при наличии более двух семейств выборок возможно построение компенсационных уравнений, названных бикомпенсационными уравнениями, а явление — бикомпенсацией. Множество семейств выборок, описываемых уравнением бикомпенсации, образуют род выборок. Понятно, что в таком случае мы изучаем параметры вещества еще более глубокого уровня III. Для свинцовых систем в результате изучения решения задачи о смешении (источниках вещества) получены уравнения, представленные в табл.2, которые позволяют устанавливать исходные параметры смешивающихся компонентов на разных по глубинности уровнях.

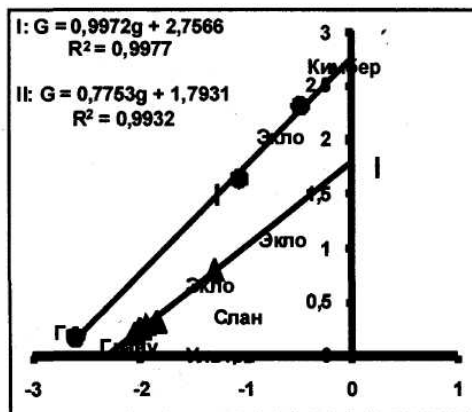


Рис.4. Диаграммы бикомпенсации для гранатов

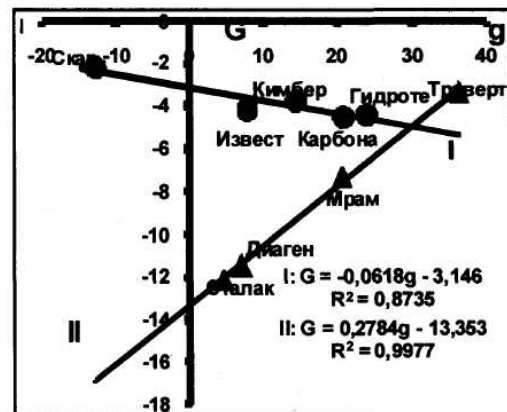


Рис.5. Диаграммы бикомпенсации для кальцитов

Таблица 2

Уровни глубинности источников вещества по свинцово-изотопным данным

Источники уровня I.	Источники уровня II.	Источники уровня III.
${}^iC_M = b_i/Pb_M + {}^iC_{O1}$ (1a)	${}^iC_{O1} = -(1/Pb_{O2}) + {}^iC_{O2}$ (2a) ${}^iC_{P1}$	${}^iC_{O2} = d_i {}^{204}C_{O2} + {}^iC_{P3}$ (3a)
${}^iC_M = a_i {}^{204}C_M + {}^iC_{P1}$ (1б)	$= -({}^{204}C_{O2})a_i + {}^iC_{O2}$ (2б)	и т.д.

В геохимических системах исходные компенсационные уравнения приведены в табл. 1, а на рис. 2 и 3-диаграммы бикомпенсации для биотита и клинопироксена; на рис. 4 - для гранатов. В таб.3 приведены компенсационные параметры для некоторых генетических разностей кальци-

тов, а на рис. 5-построенная по этим данным диаграмма компенсации. Согласно этим данным в гранатах и кальцитах выявляются по два рода выборок.

Таблица 3

Сводные данные по значениям исходных параметров

№ п.п.	Семейство	Выборка	Кол-во	Параметры уравнения компенсации		R ²
				g	G	
1	I	Карбонатит	28	20,846	-4,5299	0,9854
2		Кимберлит	12	14,443	-3,7678	0,9317
3		Скарны	8	-12,761	-2,1738	0,9676
4		Гидротерм-1	29	23,947	-4,4244	0,918
5		Известняк-2	5	7,856	-4,1918	0,8863
6	II	Мрамор-2	7	20,591	-7,3352	0,9381
7		Травертин	3	36,267	-3,3941	0,9717
8		Сталактит	3	4,6401	-12,126	0,9763
9		Диagenетич.	6	7,0383	-11,476	0,7789
10		Мрамор-1	13	-12,936	1,0402	0,9922
11		Гидротерм-2	4	7,1277	-0,2723	0,9606
12		Известняк-1	7	4,3372	3,0239	0,9251

В геохимических системах интерпретация бикомпенсации затруднена. По существу уравнение бикомпенсации тождественно уравнениям индивидуальных выборок, и угловой коэффициент бикомпенсационного уравнения отражает только отношение долей смешивающихся элементов в кристаллохимической ячейке в минерале источника уровня III. Однако в этом случае для кальцитов можно говорить о температуре их образования в источниках уровня III. Так для выборок кальцита первого рода она оценивается в 200°C, для второго ~ 100°C.

Таким образом, выявляется следующая иерархия глубинности источников вещества:

1. Индивидуальные выборки - уровень глубинности I;
2. Компенсационные выборки - уровень глубинности II;
3. Бикомпенсационные выборки - уровень глубинности III.

Анализ источников вещества более глубокого уровня глубинности полностью описывается предыдущей методикой и определяется только количеством фактического материала.

Литература

1. Макаров В.П. О стадийности образования неона в метеоритах // Отечественная геология. 1995. 4. С. 58-66.
2. Макаров В.П. Об универсальности распространения в природе «уравнения компенсации»:- IV Международная конференция «Новые идеи в науках о Земле». Тезисы доклада // М.: Изд. МГГА. 1999. Т.1. С. 257-258.
3. Макаров В.П. «Явление компенсации» - новый вид связи между геологическими объектами: - Материалы I-й Международной научно-практической конференции «Становление современной науки-2006» // Днепропетровск: Наука и образование. 2006. Т. 10. С. 85-115.
URL: http://www.rusnauka.com/Page_ru.htm
4. Макаров В.П. «Уравнение компенсации»- новый метод изучения петрохимических особенностей высокотемпературных образований на примере биотита: - Семинар «Геохимия, петрология, минералогия и генезис щелочных пород» // Миасс: Институт минералогии УрО РАН. 2006. С. 137-139.

Вестник Отделения наук о Земле РАН - №1(27) 2009

Информационный бюллетень Ежегодного семинара по экспериментальной минералогии, петрологии и геохимии 2009 года (ЕСЭМПГ-2009)

URL: http://www.scgis.ru/russian/cp1251/h_dgggms/1-2009/informbul-1_2009/mineral-14.pdf

Опубликовано 1 сентября 2009 г.

© Вестник Отделения наук о Земле РАН, 1997 (год основания), 2009

При полном или частичном использовании материалов публикаций журнала, ссылка на «Вестник Отделения наук о Земле РАН» обязательна