



Рентгенофлуоресцентный анализатор «РЕАН»

Рентгенофлуоресцентный анализ основных магматических горных пород



Основные горные породы – магматические горные породы, содержащие от 44 до 53% ($\pm 2\%$) кремнезёма. К вулканическим основным горным породам нормального ряда относят семейства базальтов и долеритов. На континентах базальты более чем в 5 раз превышают по объёму все другие излившиеся магматические горные породы. Средний химический состав базальта по Р. Дэли (%): SiO_2 - 49,06; TiO_2 - 1,36; Al_2O_3 - 15,70; Fe_2O_3 - 5,38; MgO - 6,17; CaO - 8,95; Na_2O - 3,11; K_2O - 1,52; MnO - 0,31; P_2O_5 - 0,45. Содержание SiO_2 в базальте колеблется от 44 до 53,5%.

Высокая прочность базальта и относительно низкая температура плавления обусловили применение его в качестве строительного камня и сырья для каменного литья и минеральной ваты. Для производства минеральной ваты базальт используется обычно в шихтовке и необходимо контролировать химический состав.

Габбро — глубинный аналог базальта. Химический состав, по Дели (%): SiO_2 — 48,24; Al_2O_3 — 17,88; Fe_2O_3 — 3,16; MgO — 7,51; CaO — 10,99; Na_2O — 1,55; K_2O — 0,89; TiO_2 — 0,97.

Порфириты - палеотипные средние и основные горные породы, образованные в изменении таких пород как, например, базальт в результате вторичных процессов.

Эти породы - аналоги с близкими физико-механическими свойствами и взаимозаменяемы в случае корректировки их химического состава. Количественный анализ можно проводить рентгенофлуоресцентным спектрометром «РЕАН».

Результаты измерений

Образцы для исследования: - изверженные горные породы габбро-базальтовой группы.

Пробоподготовка: образцы анализировались без дополнительной обработки; порошки насыпали в кюветы, а монолитные пробы помещали непосредственно в измерительную камеру.

Метод количественного анализа: способ фундаментальных параметров.

Для исследования были представлены габбро, порфирит, порфирит (Карелия) и базальт долеритовый. Измерения каждого образца проводили не менее 3 раз, для монолитных проб в разных местах. Следует отметить, что образцы неоднородны. На рис. 1, 2 отчетливо видны колебания амплитуды пиков по всем химическим элементам, особенно по Ca, Sr и Fe. Для точного количественного анализа необходимо брать представительную пробу и гомогенизировать ее. Образцы порфиритов также неоднородны (рис.3).

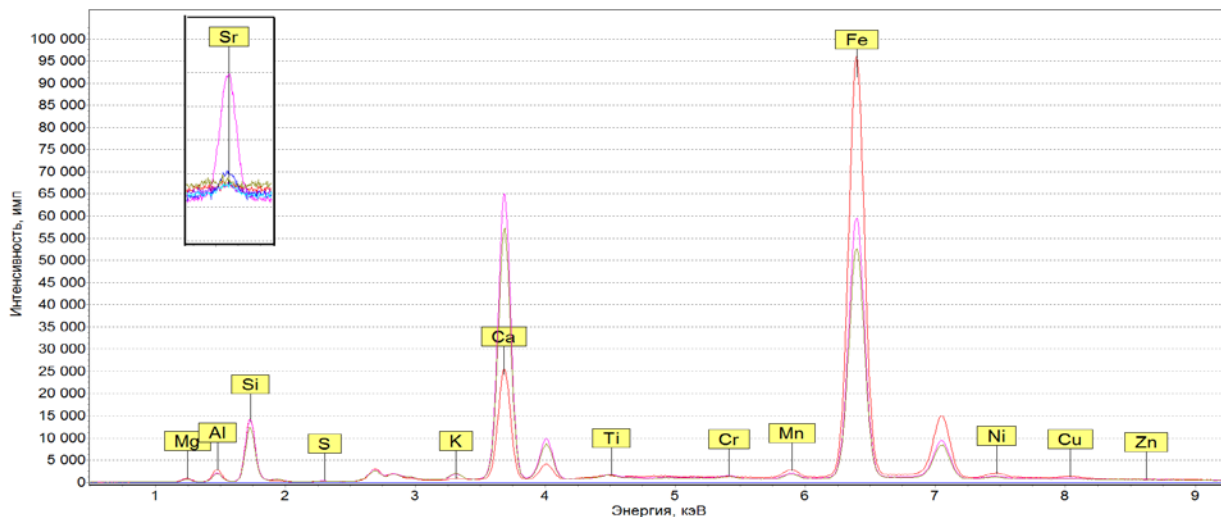


Рис.1. Габбро

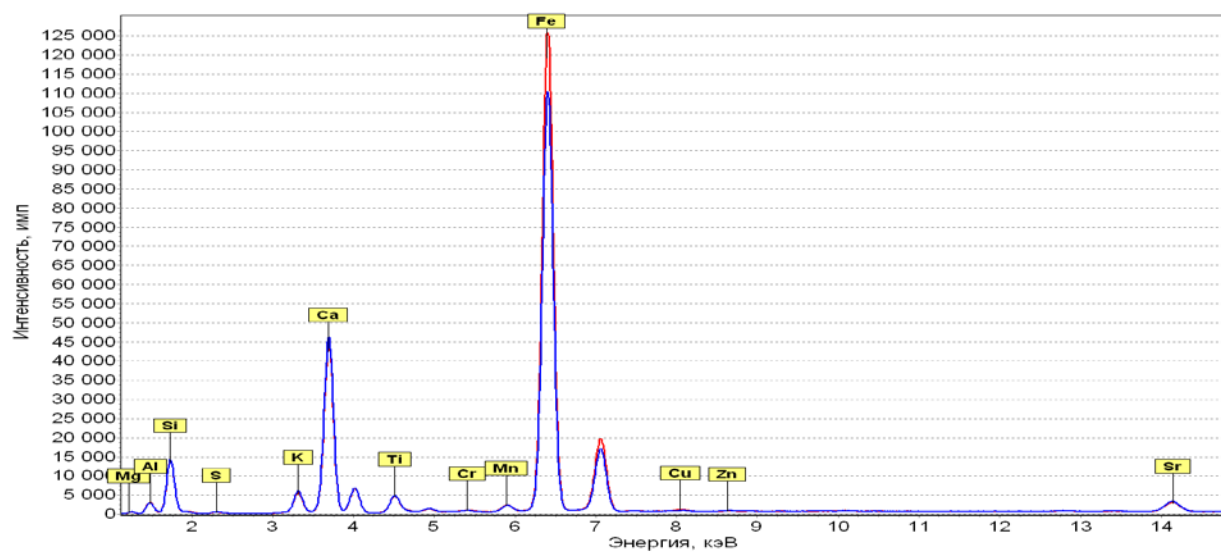


Рис.2. Базальт долеритовый.

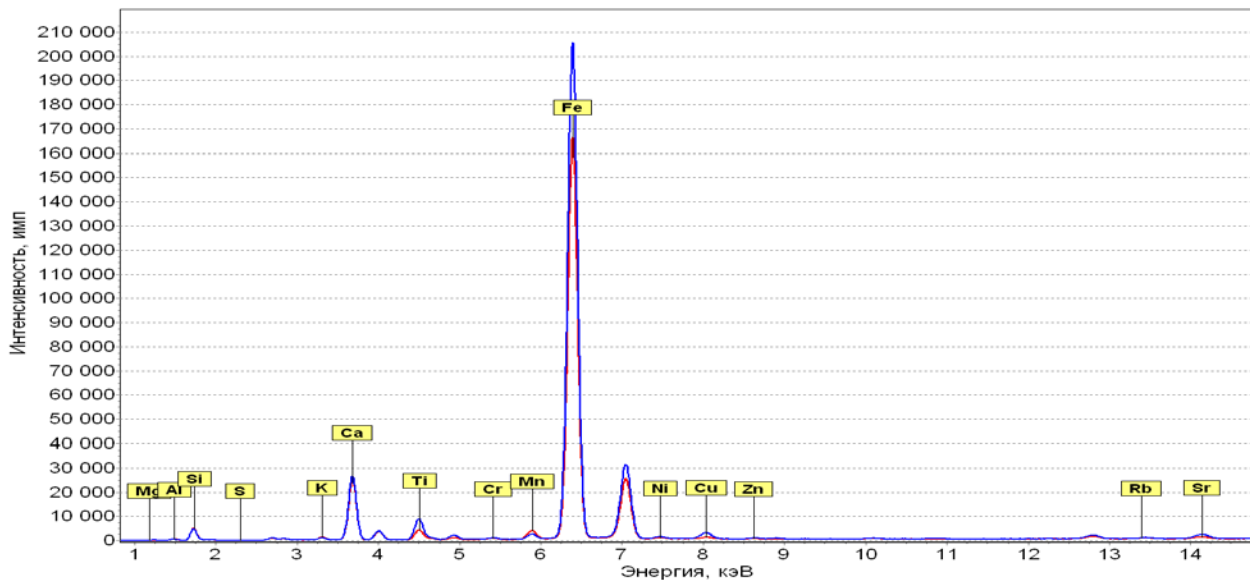


Рис.3. Порфириты: ■ - неизвестный, ■ - из Карелии.



Результаты количественного анализа представленных образцов получены с помощью полуколичественного безэталонового метода фундаментальных параметров (сумма концентраций видимых элементов нормируется на 100%). Для определения концентраций оксидов была сделана перенормировка на содержание атомов кислорода в соединениях с помощью программного обеспечения спектрометра «РЕАН» – перерасчет на соединения. Расчёты производились для каждого измерения, в таблице 1 приведены максимальные и минимальные значения полученных концентраций.

Следует отметить, что даже без дополнительной пробоподготовки видно, что состав порфиритов значительно отличается по содержанию Al_2O_3 и Fe_2O_3 .

Таблица 1. Результаты полуколичественного анализа основных горных пород, % (ФП) (min/max)

	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	SO ₃	K ₂ O	CaO	TiO ₂	Cr ₂ O ₃	MnO	Fe ₂ O ₃	NiO	CuO	ZnO	SrO
габбро	13,9	12,2	44,0	0,06	0,11	11,4	0,1	0,08	0,23	13,4	0,17	0,05	0,005	0,005
	16,4	15,0	45,8	0,09	0,35	12,2	0,12	0,09	0,24	14,9	0,21	0,13	0,005	0,017
базальт долеритовый	10,1	19,4	51,6	0,05	0,7	5,7	0,33	0,04	0,06	3,9	-	0,014	0,006	0,12
	10,3	19,7	52,1	0,07	0,9	6,2	0,35	0,07	0,07	4,7		0,02	0,007	0,15
порфирит	7,5	11,4	48,6	0,05	0,46	7,7	1,0	0,04	0,35	18,6	0,04	0,07	0,02	0,08
	8,7	13,3	50,9	0,06	0,79	11,3	1,23	0,09	0,46	20,0	0,05	0,08	0,02	0,11
порфирит (Карелия)	6,0	9,2	45,0	0,04	0,34	8,2	1,23	0,05	0,25	21,4	0,05	0,09	0,02	0,14
	11,4	9,8	51,3	0,08	1,0	9,2	1,9	0,09	0,28	23,3	0,06	0,28	0,04	0,20

Выводы.

Определен качественный состав горных пород габбро-базальтовой группы, руд - аналогов сильвинита. Количественный анализ провели методом фундаментальных параметров. Химический состав порфиритов с разных месторождений отличается.

Спектрометр «РЕАН» подходит для качественного и количественного анализа основных магматических горных пород.

УСЛОВИЯ АНАЛИЗА

- напряжение: 10 кВ/25 кВ/40 кВ
- ток: 1500 мкА/200 мкА/100 мкА
- трубка: Rh (Mo) анод
- атмосфера: воздух, гелий, вакуум
- время измерения: 100 сек
- мертвое время: 14-49%