

Рентгенофлуоресцентный анализатор «РЕАН»

Рентгенофлуоресцентный анализ глин



Глина — мелкозернистая осадочная горная порода, пылевидная в сухом состоянии, пластичная при увлажнении. Глина состоит из одного или нескольких минералов группы каолинита, монтмориллонита или других слоистых алюмосиликатов (глинистые минералы), но может содержать и песчаные и карбонатные частицы (табл. 1).

Таблица. 1. Примерный химический состав глин.

Оксид	Содержание, %
SiO ₂	45-65
Al ₂ O ₃	10-20
CaO	5-15
MgO	5-10
Fe ₂ O ₃ + FeO	10-15
Na ₂ O + K ₂ O	1-3

В зависимости от содержания кремния и алюминия, и наличия микропримесей, свойства глин меняются, что определяет ее области использования. Глины широко применяются в промышленности (в производстве керамической плитки, огнеупоров, тонкой керамики, фарфоро-фаянсовых изделий и т.д.), строительстве (производство кирпича, керамзита и др.



стройматериалов), для бытовых нужд, в косметике и как материал для художественных работ (лепка). Производимый из керамзитовых глин путём отжига со вспучиванием керамзитовый гравий и песок широко используются при производстве строительных материалов (керамзитобетон, керамзитобетонные блоки, стеновые панели и др.) и как тепло- и звукоизоляционный материал.



Результаты измерений

Образцы для исследования: порошки глин.

Пробоподготовка: дополнительной пробоподготовки не проводили.

Метод количественного анализа: способ фундаментальных параметров.

Было исследовано 4 вида косметических глин (анапская целебная, белая; валдайская голубая; красная глина; розовая глина), а также образцы из Ульяновска (глины жёлтого и голубого оттенков) и лаборатории ВСЕГЕИ. Спектры образцов показаны на рис. 1, 2.

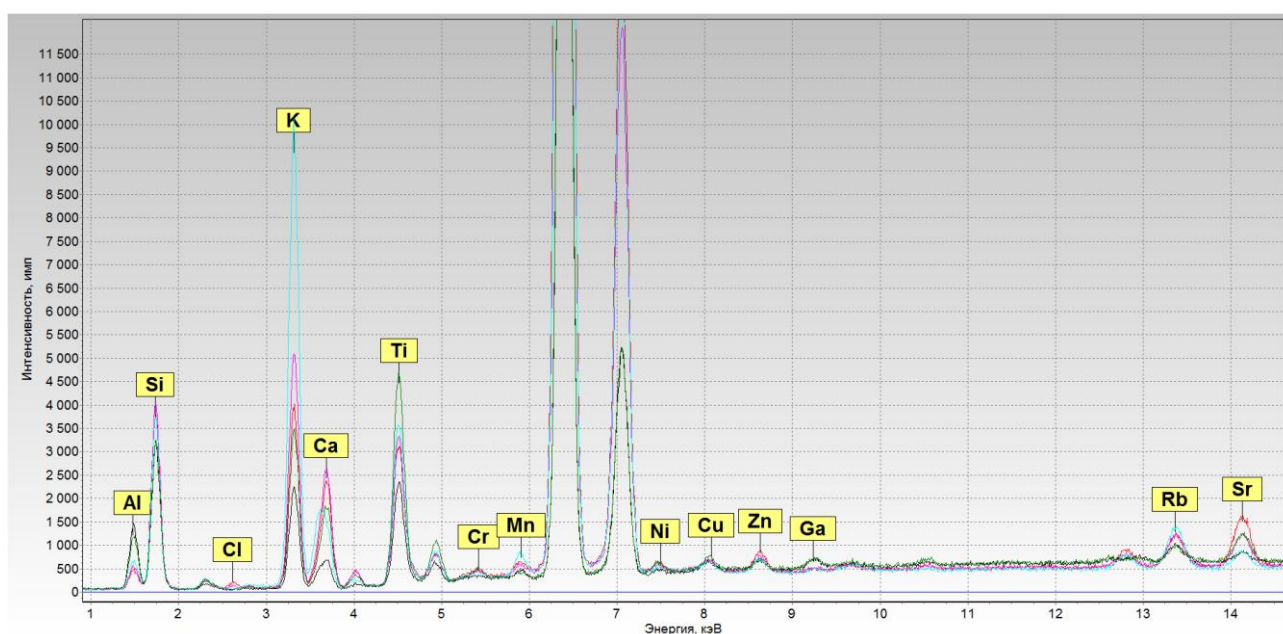


Рис.1. Глины: черный - анапская целебная, белая; голубой - валдайская косметическая, голубая; красный – красная глина; фиолетовый – розовая глина; зеленый – глина из лаборатории ВСЕГЕИ.

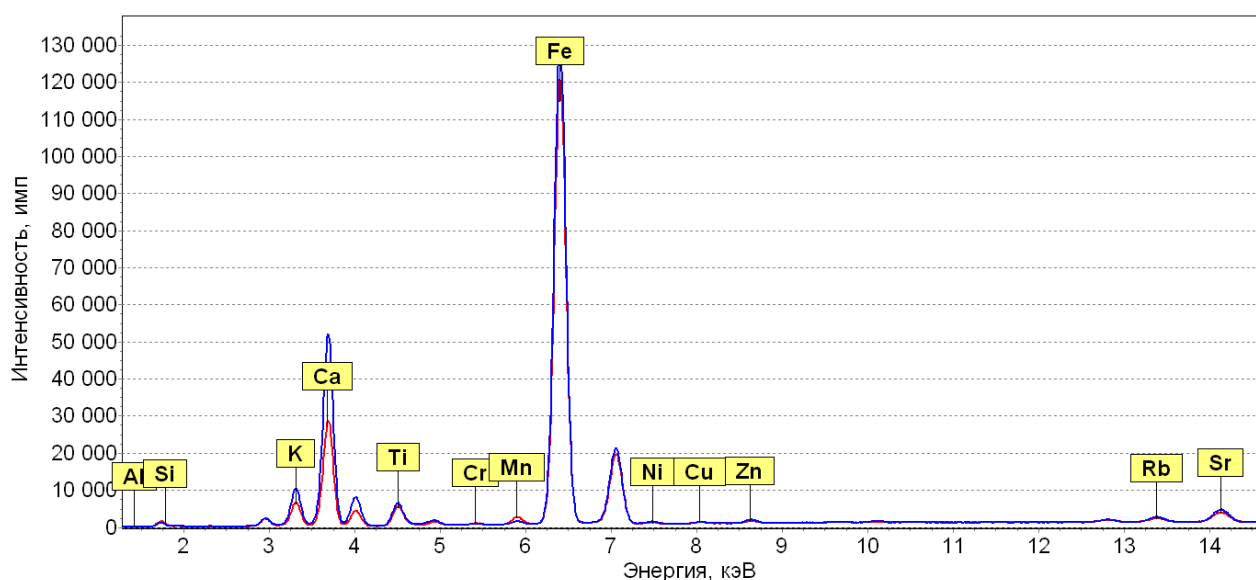


Рис.2. Глины Ульяновска: красный - глина желтого цвета (№1); синий - глина голубого цвета (№2).



Результаты количественного анализа представленных образцов (табл. 1) получены с помощью полуколичественного безэталонного 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. В розовой глине содержится большое количество кремния, а своим цветом красная глина обязана сочетанию оксида железа и меди, что подтверждают полученные результаты.

Одна из характеристик глин - глиноземный модуль (p) — отношение содержания оксида алюминия к содержанию оксида железа. Например, цементы с высоким глиноземным модулем медленно схватываются и твердеют, но с течением времени становятся весьма прочными. Значения глиноземного модуля для представленных глин рассчитаны в табл. 2.

Таблица 2. Результаты измерений образцов глин.

	Al ₂ O ₃	SiO ₂	SO ₂	Cl	K ₂ O	CaO	TiO ₂	MnO	Cr ₂ O ₃
Белая	39,07	54,36	0,68	-	1,36	0,23	0,59	0,02	-
Голубая	19,51	56,97	0,94	-	6,81	0,63	1,14	0,06	-
Красная	14,9	62,03	0,9	0,2	2,87	1,26	1,04	0,04	-
Розовая	16,38	63,63	0,94	0,08	3,64	1,32	1,05	0,04	-
104-2007 ЦЛ ВСЕГЕИ	35,81	55,66	0,68	-	2,06	0,76	1,21	0,01	0,03
Ульяновск №1	18,0	53,9	-	-	3,62	11,7	1,31	0,14	0,056
Ульяновск №2	21,45	39,5	-	-	5,1	19,9	1,47	0,052	0,068

Таблица 2. Результаты измерений образцов глин (Продолжение).

	Fe ₂ O ₃	NiO	CuO	ZnO	GaO	PbO	RbO	SrO	Y ₂ O ₃	p
Белая	3,62	0,008	0,013	0,006	0,006	-	0,024	0,012	0,006	10,79
Голубая	13,68	0,01	0,026	0,03	0,007	-	0,12	0,05	0,022	1,43
Красная	16,31	0,021	0,032	0,05	0,006	-	0,11	0,17	0,07	0,91
Розовая	12,64	0,013	0,028	0,035	0,007	-	0,085	0,087	0,015	1,30
104-2007 ЦЛ ВСЕГЕИ	3,66	0,019	0,006	0,006	0,005	0,018	0,042	0,019	35,81	9,78
Ульяновск №1	10,9	0,007	0,005	0,016	-	-	0,049	0,18	-	1,65
Ульяновск №2	12,1	0,015	0,006	0,029	-	-	0,081	0,23	-	1,77



Расчитаны содержания микропримесей хрома, железа и марганца в образцах глин. Полученные результаты согласуются с результатами измерений, полученными на кристалл-дифракционном спектрометре (табл.3).

Таблица 3. Сравнение результатов количественного анализа глин, полученных на стационарном кристалл-дифракционном спектрометре MagiX (PanAlitycal) и на спектрометре «РЕАН»

Cr (ppm)		Mn (%)		Fe (%)	
MagiX	РЕАН	MagiX	РЕАН	MagiX	РЕАН
100	106	0,036	0,037	3,68	3,70
79	72	0,047	0,048	3,00	3,05
62	59	0,046	0,046	2,66	2,63
178	182	0,033	0,036	1,97	1,93
140	138	0,037	0,036	2,34	2,37
123	126	0,039	0,039	2,37	2,51
121	119	0,040	0,041	2,64	2,53
93	92	0,039	0,040	2,76	2,70
81	78	0,025	0,025	2,79	2,84
104	112	0,084	0,087	3,60	3,66

Выводы

В образцах глин обнаружены оксиды алюминия, кремния, серы, калия, кальция, титана, марганца, хрома, железа, никеля, галлия, свинца, рубидия, стронция и иттрия. Количественный состав определен методом фундаментальных параметров. Для представленных глин оценены значения глиноземного модуля.

Спектрометр «РЕАН» может быть использован для качественного и количественного состава глин, а также для расчета модулей их состава. Результаты измерений на спектрометре «РЕАН» находятся в согласии с результатами измерений, выполненных на кристалл-дифракционных спектрометрах.

УСЛОВИЯ АНАЛИЗА

- напряжение: 40 кВ
- ток: 100, 200 мкА
- трубка: Мо анод
- атмосфера: гелий
- время измерения: 100 сек
- мертвое время: 28-39%