

О ВОЗМОЖНОСТИ АНАЛИЗА МЕТОДОМ МИКРО РФА УРАНА, ТОРИЯ И СВИНЦА В ЦИРКОНАХ НА КОЛИЧЕСТВЕННОМ УРОВНЕ

А.С. Иванов IvanovAS@alrosa.ru

Количественными определения считаются те определения, которые выполняются с относительной ошибкой измерения не более 5% весовых относительных содержаний измеряемой величины. То есть 95% измеряемой величины содержанию химического элемента можно доверять безошибочно.

В связи с приобретением в ЦАЛ БГРЭ анализаторов типа микро РФА появилась возможность выполнять такие определения. Высокий интерес заслуживают измерения в минералах цирконах элементов урана, тория и свинца, что дают возможность вычислять возраст начала кристаллизации этих минералов, другими словами датировать те комплексы горных пород, в которых эти минералы были обнаружены.

Ниже приведен рентгеновский спектр, снятый с минерала циркона на приборе Imoxs производство Германия и таблица измерений величин химических элементов с подсчетом относительной ошибки их измерения

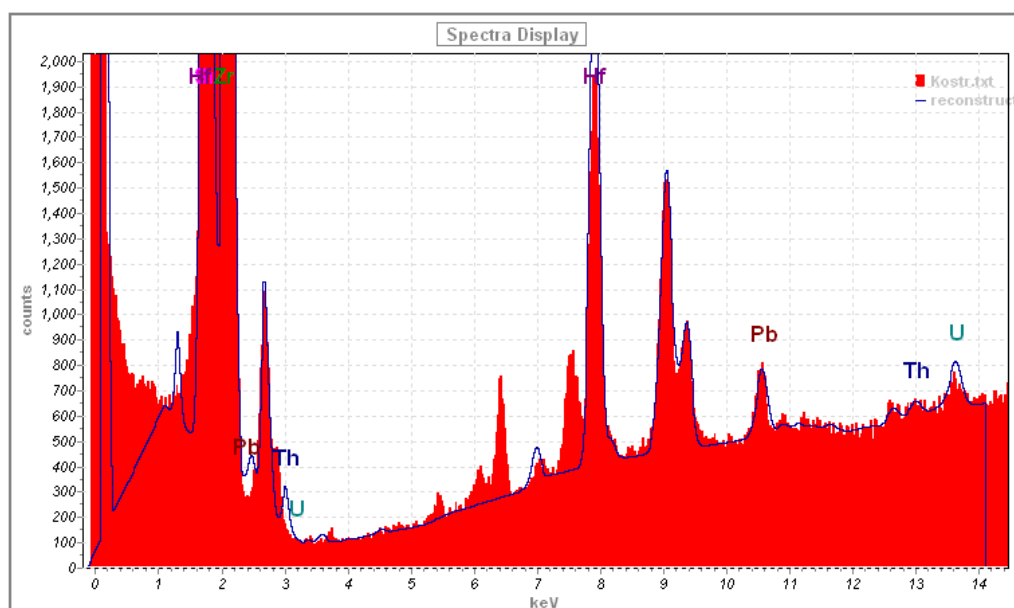


Рис. 1. Спектральные линии химических элементов циркона

Параметры измерений на рентгеновской трубке

Трубка: Rh
HV: 35.0 kV
Оптика: 151mls05
Ток: 800.0 uA
Время: 2384.2 s

Таблица 1. Таблица химического состава циркона, выполнен на методом РФА на приставке Imoxs к микроанализатору Jxa 8800R

Z№	Элемент	Линия	Импульсы	Ошибка [ст.отк. %]	Содержание [вес. %]	Отклонение [%]
14	SiO2	(K-ser)	45649.88	0.6	33.62	+0.24
40	ZrO2	(K-ser)	1910324.00	0.1	64.43	+0.07
72	HfO2	(L-ser)	39454.23	2.1	1.642	+0.032
82	PbO	(L-ser)	36588.91	3.2	0.0731	+0.0035
90	ThO2	(L-ser)	93059.23	1.5	0.0406	+0.0006
92	UO3	(L-ser)	62374.39	2.1	0.1976	+0.0031

Метод: LinBkg 100.00

Относительная ошибка измерения весового содержания окиси свинца составляет всего 3,2%, что допустимо для его количественного определения, а относительная ошибка измерения весового содержания окиси урана составляет всего 2,1%.

Определение возраста кристаллизации минерала циркона производят на основании количественных измерений свинца в минерале и урана. Эти соотношения примерно одинаковы и для отношений их изотопов, что не дает значительные отклонения для определения возраста {1}. По соотношению весовых содержаний свинца к урану на графике (рис. 2) можно определить возраст кристаллизации этого минерала.

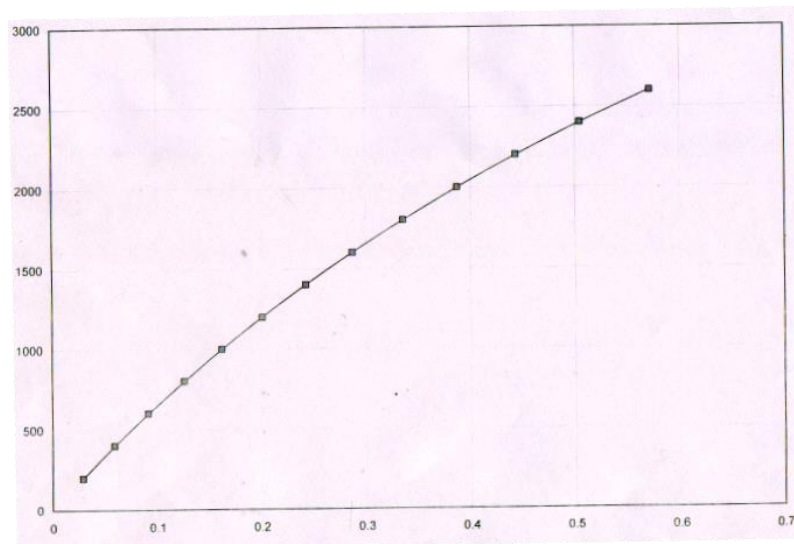


Рис. 2. Кривая зависимости весовых отношений свинца к урану в цирконах с его временем кристаллизации.

В нашем примере отношения весовых содержаний свинца к урану в цирконе вычисляется $731\text{ppm}/1976\text{ppm} = 0.37$. Переносим вычисленное

значение на график и вычисляем примерный абсолютный возраст кристаллизации минерала, который составляет около 2000 млн. лет. Этот возраст соответствует времени Орозирию палеопротерозойской эпохи формирования нашей планеты. В это время происходили основные окислительные процессы в земной коре с интенсивным образованием кислорода на поверхности планеты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов А.С. Степанюк Л.М. Яковлев Б.Г. Система и кристаллогенезис циркона в РТ условиях метаморфизма. Доп НАН Украины., 1992г., №5., стр. 15-18