

## РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫЕ МЕТАЛЛЫ И ИХ ОКСИДЫ

Прямой спектральный метод определения примесей окисей редкоземельных элементов

Rare—earth metals and their oxides.

Direct spectral method of determination of impurities in oxides of rare—earth elements

ГОСТ  
23862.2—79

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 19 октября 1979 г. № 3988 срок действия установлен

с 01.01.1981 г.  
до 01.01.1986 г.

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт устанавливает прямой спектральный метод определения примесей редкоземельных элементов (РЗЭ) в редкоземельных металлах (предварительно переведенных в окисы) и их окисях.

Метод основан на возбуждении и фотографической регистрации дуговых эмиссионных спектров проб и образцов сравнения. Содержание редкоземельных примесей находят по градуировочным графикам путем сравнения относительных интенсивностей в спектрах проб и образцов сравнения.

Определяемые концентрации примесей окисей:

в окиси лантана

церия	от $1 \cdot 10^{-2}$ до $1 \cdot 10^{-1}\%$
празеодима	от $1 \cdot 10^{-2}$ до $1 \cdot 10^{-1}\%$
неодима	от $5 \cdot 10^{-3}$ до $1 \cdot 10^{-1}\%$
самария	от $1 \cdot 10^{-2}$ до $1 \cdot 10^{-1}\%$
европия	от $5 \cdot 10^{-3}$ до $3 \cdot 10^{-2}\%$
гадолиния	от $3 \cdot 10^{-3}$ до $1 \cdot 10^{-1}\%$
тербия	от $5 \cdot 10^{-3}$ до $1 \cdot 10^{-1}\%$
диспрозия	от $3 \cdot 10^{-3}$ до $1 \cdot 10^{-1}\%$
гольмия	от $1 \cdot 10^{-3}$ до $1 \cdot 10^{-1}\%$
эрбия	от $3 \cdot 10^{-3}$ до $1 \cdot 10^{-1}\%$
тулия	от $1 \cdot 10^{-3}$ до $1 \cdot 10^{-1}\%$
иттербия	от $1 \cdot 10^{-3}$ до $1 \cdot 10^{-1}\%$
лютеция	от $3 \cdot 10^{-3}$ до $1 \cdot 10^{-1}\%$
иттрия	от $1 \cdot 10^{-3}$ до $1 \cdot 10^{-1}\%$

в двуокиси церия

лантана	от $5 \cdot 10^{-3}$ до $1 \cdot 10^{-1}\%$
празеодима	от $3 \cdot 10^{-2}$ до $1 \cdot 10^{-1}\%$
неодима	от $3 \cdot 10^{-2}$ до $1 \cdot 10^{-1}\%$
самария	от $1 \cdot 10^{-2}$ до $1 \cdot 10^{-1}\%$
европия	от $3 \cdot 10^{-2}$ до $1 \cdot 10^{-1}\%$
гадолиния	от $5 \cdot 10^{-3}$ до $1 \cdot 10^{-1}\%$
тербия	от $1 \cdot 10^{-2}$ до $1 \cdot 10^{-1}\%$
диспрозия	от $1 \cdot 10^{-2}$ до $1 \cdot 10^{-1}\%$
гольмия	от $3 \cdot 10^{-2}$ до $1 \cdot 10^{-1}\%$
эрбия	от $5 \cdot 10^{-3}$ до $1 \cdot 10^{-1}\%$
тулия	от $5 \cdot 10^{-3}$ до $1 \cdot 10^{-1}\%$
иттербия	от $5 \cdot 10^{-3}$ до $1 \cdot 10^{-1}\%$
лютеция	от $5 \cdot 10^{-3}$ до $1 \cdot 10^{-1}\%$
иттрия	от $5 \cdot 10^{-3}$ до $1 \cdot 10^{-1}\%$

## В окиси празеодима

самария	от $3 \cdot 10^{-2}$	до $2 \cdot 10^{-1}\%$
европия	от $1 \cdot 10^{-2}$	до $1 \cdot 10^{-1}\%$
гадолия	от $3 \cdot 10^{-2}$	до $1 \cdot 10^{-1}\%$
тербия	от $5 \cdot 10^{-2}$	до $2 \cdot 10^{-1}\%$
диспрозия	от $3 \cdot 10^{-2}$	до $2 \cdot 10^{-1}\%$
гольмия	от $3 \cdot 10^{-2}$	до $2 \cdot 10^{-1}\%$
эрбия	от $1 \cdot 10^{-2}$	до $2 \cdot 10^{-1}\%$
тулия	от $5 \cdot 10^{-3}$	до $1 \cdot 10^{-1}\%$
иттербия	от $5 \cdot 10^{-3}$	до $1 \cdot 10^{-1}\%$
лютеция	от $1 \cdot 10^{-2}$	до $1 \cdot 10^{-1}\%$
иттрия	от $5 \cdot 10^{-3}$	до $1 \cdot 10^{-1}\%$

## В окиси самария

тербия	от $5 \cdot 10^{-2}$	до $2 \cdot 10^{-1}\%$
диспрозия	от $3 \cdot 10^{-2}$	до $2 \cdot 10^{-1}\%$
гольмия	от $3 \cdot 10^{-2}$	до $1 \cdot 10^{-1}\%$
эрбия	от $5 \cdot 10^{-3}$	до $1 \cdot 10^{-1}\%$
тулия	от $5 \cdot 10^{-3}$	до $2 \cdot 10^{-1}\%$
иттербия	от $5 \cdot 10^{-3}$	до $2 \cdot 10^{-1}\%$
лютеция	от $1 \cdot 10^{-2}$	до $1 \cdot 10^{-1}\%$
иттрия	от $1 \cdot 10^{-2}$	до $1 \cdot 10^{-1}\%$

## В окиси гадолия

лантана	от $5 \cdot 10^{-3}$	до $1 \cdot 10^{-1}\%$
церия	от $1 \cdot 10^{-2}$	до $1 \cdot 10^{-1}\%$
празеодима	от $3 \cdot 10^{-2}$	до $1 \cdot 10^{-1}\%$
неодима	от $1 \cdot 10^{-2}$	до $1 \cdot 10^{-1}\%$
самария	от $3 \cdot 10^{-3}$	до $1 \cdot 10^{-1}\%$
европия	от $1 \cdot 10^{-2}$	до $1 \cdot 10^{-1}\%$
тербия	от $5 \cdot 10^{-3}$	до $1 \cdot 10^{-1}\%$
диспрозия	от $3 \cdot 10^{-3}$	до $1 \cdot 10^{-1}\%$
гольмия	от $3 \cdot 10^{-3}$	до $1 \cdot 10^{-1}\%$
эрбия	от $3 \cdot 10^{-3}$	до $1 \cdot 10^{-1}\%$
тулия	от $1 \cdot 10^{-3}$	до $1 \cdot 10^{-1}\%$
иттербия	от $1 \cdot 10^{-3}$	до $1 \cdot 10^{-1}\%$
лютеция	от $5 \cdot 10^{-3}$	до $1 \cdot 10^{-1}\%$
иттрия	от $3 \cdot 10^{-3}$	до $1 \cdot 10^{-1}\%$

## В окиси неодима

европия	от $5 \cdot 10^{-2}$	до $2 \cdot 10^{-1}\%$
гадолия	от $3 \cdot 10^{-2}$	до $1 \cdot 10^{-1}\%$
тербия	от $5 \cdot 10^{-2}$	до $2 \cdot 10^{-1}\%$
диспрозия	от $1 \cdot 10^{-2}$	до $1 \cdot 10^{-1}\%$
гольмия	от $3 \cdot 10^{-2}$	до $1 \cdot 10^{-1}\%$
эрбия	от $5 \cdot 10^{-3}$	до $1 \cdot 10^{-1}\%$
тулия	от $1 \cdot 10^{-2}$	до $1 \cdot 10^{-1}\%$
иттербия	от $5 \cdot 10^{-3}$	до $1 \cdot 10^{-1}\%$
лютеция	от $3 \cdot 10^{-2}$	до $1 \cdot 10^{-1}\%$
иттрия	от $5 \cdot 10^{-3}$	до $1 \cdot 10^{-1}\%$

## В окиси европия

лантана	от $1 \cdot 10^{-2}$	до $2 \cdot 10^{-1}\%$
церия	от $1 \cdot 10^{-2}$	до $1 \cdot 10^{-1}\%$
празеодима	от $1 \cdot 10^{-2}$	до $1 \cdot 10^{-1}\%$
неодима	от $1 \cdot 10^{-2}$	до $2 \cdot 10^{-1}\%$
самария	от $1 \cdot 10^{-2}$	до $1 \cdot 10^{-1}\%$
гадолия	от $1 \cdot 10^{-2}$	до $1 \cdot 10^{-1}\%$
тербия	от $1 \cdot 10^{-2}$	до $1 \cdot 10^{-1}\%$
диспрозия	от $1 \cdot 10^{-2}$	до $1 \cdot 10^{-1}\%$
гольмия	от $5 \cdot 10^{-3}$	до $1 \cdot 10^{-1}\%$
эрбия	от $1 \cdot 10^{-2}$	до $1 \cdot 10^{-1}\%$
тулия	от $5 \cdot 10^{-3}$	до $1 \cdot 10^{-1}\%$
иттербия	от $5 \cdot 10^{-3}$	до $1 \cdot 10^{-1}\%$
лютеция	от $1 \cdot 10^{-2}$	до $1 \cdot 10^{-1}\%$
иттрия	от $5 \cdot 10^{-3}$	до $1 \cdot 10^{-1}\%$

## В окиси тербия

лантана	от $3 \cdot 10^{-2}$	до $2 \cdot 10^{-1}\%$
церия	от $5 \cdot 10^{-2}$	до $2 \cdot 10^{-1}\%$
празеодима	от $3 \cdot 10^{-2}$	до $2 \cdot 10^{-1}\%$
неодима	от $3 \cdot 10^{-2}$	до $2 \cdot 10^{-1}\%$
самария	от $3 \cdot 10^{-2}$	до $2 \cdot 10^{-1}\%$
европия	от $3 \cdot 10^{-2}$	до $1 \cdot 10^{-1}\%$
гадолия	от $1 \cdot 10^{-2}$	до $1 \cdot 10^{-1}\%$
диспрозия	от $1 \cdot 10^{-2}$	до $2 \cdot 10^{-1}\%$
гольмия	от $3 \cdot 10^{-2}$	до $1 \cdot 10^{-1}\%$
эрбия	от $1 \cdot 10^{-2}$	до $1 \cdot 10^{-1}\%$
тулия	от $1 \cdot 10^{-2}$	до $1 \cdot 10^{-1}\%$
иттербия	от $1 \cdot 10^{-2}$	до $1 \cdot 10^{-1}\%$
лютеция	от $3 \cdot 10^{-2}$	до $1 \cdot 10^{-1}\%$
иттрия	от $1 \cdot 10^{-2}$	до $1 \cdot 10^{-1}\%$



в окиси иттрия	
лантана	от $5 \cdot 10^{-3}$ до $1 \cdot 10^{-1}\%$
церия	от $1 \cdot 10^{-2}$ до $1 \cdot 10^{-1}\%$
празеодима	от $1 \cdot 10^{-2}$ до $1 \cdot 10^{-1}\%$
неодима	от $5 \cdot 10^{-3}$ до $1 \cdot 10^{-1}\%$
самария	от $5 \cdot 10^{-3}$ до $1 \cdot 10^{-1}\%$
европия	от $5 \cdot 10^{-3}$ до $1 \cdot 10^{-1}\%$
гадолиния	от $5 \cdot 10^{-3}$ до $2 \cdot 10^{-1}\%$
тербия	от $1 \cdot 10^{-2}$ до $2 \cdot 10^{-1}\%$
диспрозия	от $5 \cdot 10^{-3}$ до $2 \cdot 10^{-1}\%$
гольмия	от $5 \cdot 10^{-3}$ до $2 \cdot 10^{-1}\%$
эрбия	от $5 \cdot 10^{-3}$ до $2 \cdot 10^{-1}\%$
тулия	от $5 \cdot 10^{-3}$ до $2 \cdot 10^{-1}\%$
иттербия	от $5 \cdot 10^{-3}$ до $2 \cdot 10^{-1}\%$
лютеция	от $5 \cdot 10^{-3}$ до $2 \cdot 10^{-1}\%$

## 1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1. Общие требования к методу анализа — по ГОСТ 23862.0—79.

## 2. АППАРАТУРА, МАТЕРИАЛЫ И РЕАКТИВЫ

Спектрограф дифракционный ДФС-13 с решеткой 1200 штр/мм или 2400 штр/мм, работающей в первом порядке отражения с трехлинзовой системой освещения или аналогичный.

Генератор дуговой типа ДГ-2 с дополнительным реостатом или аналогичный, приспособленный для поджига дуги переменного или постоянного тока высокочастотным разрядом.

Выпрямитель 250—300 В, 30—50 А.

Микрофотометр нерегистрирующий типа МФ-2 или аналогичный.

Спектропроектор типа ПС-18 или аналогичный.

Весы аналитические типа АДВ-200 или аналогичные.

Весы торсионные типа ВТ-500 или аналогичные.

Бокс из органического стекла.

Ступка и пестик из яшмы.

Печь муфельная с терморегулятором, обеспечивающим температуру до  $950^{\circ}\text{C}$ .

Станок для заточки электродов.

Угли спектральные ОСЧ-7—3, диаметром 6 мм.

Электроды, выточенные из углей спектральных ОСЧ-7—3, диаметром 6 мм следующих типов:

тип «рюмка» с глубиной кратера 2 и 3 мм, диаметром 4 мм, толщиной стенок 1 мм, высотой наружной стенки 4 мм, высотой «ножки» 2 мм, толщиной «ножки» 2 мм.

электроды, заточенные на усеченный конус с углом при вершине  $15^\circ$ , с площадкой диаметром 1 мм;

электроды с высотой заточенной части 10 мм и кратером:

глубина 2 мм, диаметр 2 мм, толщина стенок 1 мм;

глубина 3 мм, диаметр 2 мм, толщина стенок 1 мм;

глубина 3 мм, диаметр 2 мм, толщина стенок 0,7—0,8 мм;

глубина 4 мм, диаметр 1,5 мм, толщина стенок 0,7—0,8 мм.

Порошок графитовый ОСТ-7—4.

Тигли фарфоровые.

Стаканы химические вместимостью 1000 мл.

Пипетки на 1, 2, 5, 10 мл.

Колбы мерные вместимостью 100 мл.

Фотопластинки спектрографические тип ЭС, тип I, тип II или аналогичные, размером  $9 \times 12$  или  $9 \times 24$ , обеспечивающие нормальные почернения аналитических линий в спектре.

Окиси редкоземельных элементов: лантана, церия, празеодима, неодима, самария, европия, гадолиния, тербия, диспрозия, гольмия, эрбия, тулия, иттербия, лютеция, иттрия — чистые по определяемым примесям и чистотой не менее 99,9% для приготовления стандартных растворов.

Спирт этиловый ректификованный технический по ГОСТ 18300—72.

Кислота щавелевая по ГОСТ 22180—76, х. ч., насыщенный и 0,1%-ный растворы.

Кислота соляная по ГОСТ 3118—77, х. ч., разбавленная 1:1 и 1%-ный растворы.

Кислота азотная по ГОСТ 4461—77, х. ч., разбавленная 1:1 и 1%-ный растворы.

Водорода перекись по ГОСТ 10929—76.

Аммиак водный по ГОСТ 3760—79.

Цезий хлористый.

Буферная смесь — графитовый порошок, содержащий 5% хлористого цезия: 5 г хлористого цезия смешивают с 95 г графитового порошка в ступке из органического стекла, перемешивают в течение 3 ч, добавляют спирт, поддерживая массу в кашицеобразном состоянии. Смесь сушат в сушильном шкафу при температуре  $100—105^\circ\text{C}$  в течение 4 ч.

Стандартные растворы лантана, празеодима, неодима, самария, европия, гадолиния, тербия, диспрозия, гольмия, эрбия, тулия, иттербия, лютеция и иттрия, содержащие 10 мг/мл одного из РЗЭ в расчете на окись.

Каждый раствор готовят отдельно: 1 г соответствующей окиси РЗЭ помещают в стакан вместимостью 100 мл, прибавляют 10 мл соляной кислоты, разбавленной 1:1, нагревают до полного растворения окиси; раствор охлаждают, переносят в мерную колбу вместимостью 100 мл и доводят объем до метки водой.

Стандартный раствор церия, содержащий 10 мг/мл в расчете на двуокись церия: 1 г двуокиси церия помещают в стакан вместимостью 100 мл, прибавляют 10 мл азотной кислоты, разбавленной 1:1, 10 мл перекиси водорода и нагревают до полного растворения окиси; раствор охлаждают, переносят в мерную колбу вместимостью 100 мл и доводят объем до метки водой.

Рабочие растворы для приготовления образцов на каждой из окисей РЗЭ готовят последовательным разбавлением соответствующих смесей стандартных растворов определяемых РЗЭ.

Рабочие растворы А, содержащие по 1 мг/мл каждого из определяемых элементов в расчете на его окись: в мерную колбу вместимостью 100 мл помещают по 10 мл стандартных растворов соответствующих РЗЭ, приведенных в табл. 1 и доводят объем до метки 1%-ным раствором соляной кислоты.

Рабочие растворы Б, содержащие по 0,1 мг/мл каждого из определяемых элементов в расчете на его окись, готовят разбавлением соответствующего раствора в 10 раз: 10 мл раствора А помещают в мерную колбу вместимостью 100 мл и доводят объем до метки 1%-ным раствором соляной кислоты. Составы рабочих растворов приведены в табл. 1.

Таблица 1

Номера рабочих растворов	Состав рабочего раствора	
	Наименование	Содержание каждого элемента в расчете на его окись, мг/мл
1А	Церий, празеодим, неодим, самарий, европий	1
1Б		0,1
2А	Гадолиний, тербий, диспрозий	1
2Б		0,1
3А	Лантан, празеодим, неодим	1
3Б		0,1
4А	Самарий, европий, гадолиний, тербий, диспрозий	1
4Б		0,1
5А	Гольмий, эрбий, тулий, иттербий, лютеций, иттрий	1
5Б		0,1
6А	Самарий, тербий, диспрозий, гольмий, эрбий	1
6Б		0,1
7А	Европий, гадолиний, тулий, иттербий, лютеций, иттрий	1
7Б		0,1

## Породолжение табл. 1

Номера рабочих растворов	Состав рабочего раствора	
	наименование	Содержание каждого элемента в расчете на его окись, мг/мл
8А	Европий, гадолиний, тербий, диспрозий, гольмий, эрбий, тулий, иттербий, лютеций, иттрий	1
8Б		0,1
9А	Тербий, диспрозий, гольмий, эрбий, тулий, иттербий, лютеций, иттрий	1
9Б		0,1
10А	Лантан, церий, празеодим, тербий	1
10Б		0,1
11А	Неодим, самарий, гадолиний	1
11Б		0,1
12А	Диспрозий, гольмий, эрбий, тулий, иттербий, лютеций, иттрий	1
12Б		0,1
13А	Лантан, церий, празеодим, неодим, европий	1
13Б		0,1
14А	Самарий, тербий, иттрий	1
14Б		0,1
15А	Самарий, тербий, диспрозий, иттрий	1
15Б		0,1
16А	Диспрозий, гольмий, эрбий, тулий, иттербий, лютеций	1
16Б		0,1
17А	Лантан, церий, празеодим, неодим, самарий, европий, диспрозий	1
17Б		0,1
18А	Гадолиний, гольмий, эрбий, тулий, иттербий, лютеций, иттрий	1
18Б		0,1
19А	Лантан, церий, празеодим, неодим, самарий, европий, гадолиний, тербий	1
19Б		0,1
20А	Лантан, церий, празеодим, неодим, самарий, европий	1
20Б		0,1
21А	Гадолиний, тербий, тулий, иттербий, лютеций	1
21Б		0,1

Номера рабочих растворов	Состав рабочего раствора	
	Наименование	Содержание каждого элемента в расчете на его окись, мг/мл
22А	Диспрозий, эрбий, иттрий	1
22Б		0,1
23А	Гадолиний, тербий, диспрозий, гольмий, тулий, иттербий, лютеций, иттрий	1
23Б		0,1
24А	Гадолиний, тербий, диспрозий, гольмий, эрбий, иттербий, лютеций, иттрий	1
24Б		0,1
25А	Гадолиний, тербий, диспрозий, гольмий, эрбий, тулий, лютеций, иттрий	1
25Б		0,1
26А	Гадолиний, тербий, диспрозий, гольмий, эрбий, тулий, иттербий, лютеций	1
26Б		0,1
27А	Гадолиний, тербий, диспрозий, гольмий, эрбий, иттербий, тулий, иттрий	1
27Б		0,1

### 3. ПОДГОТОВКА К АНАЛИЗУ

#### 3.1. Приготовление образцов сравнения

Образец сравнения (ОС) готовят перед фотографированием спектров смешиванием образцов на окиси РЗЭ с графитовым порошком в соотношении 1:1.

#### 3.2. Приготовление образцов на окисях РЗЭ

10 г окиси РЗЭ, чистой по определяемым примесям, помещают в стакан вместимостью 1000 мл, добавляют 100 мл соляной кислоты, разбавленной 1:1, и нагревают до полного растворения.

Навеску двуокиси церия, чистой по определяемым примесям, массой 10 г помещают в стакан вместимостью 1000 мл, смачивают водой, добавляют 60—70 мл азотной кислоты, разбавленной 1:1, 20 мл перекиси водорода и нагревают до полного растворения.

Растворы упаривают до влажных солей, растворяют в 100 мл дистиллированной воды и в каждый из полученных растворов вводят рабочие растворы А или Б в количествах, приведенных в табл. 2—33.

После смешивания растворов добавляют воду до объема 500—600 мл и аммиак до рН 1,5—2. Растворы нагревают до кипения, добавляют 150 мл горячего насыщенного раствора щавеле-



вой кислоты. Раствор с осадком выдерживают 24 ч. Осадок фильтруют через фильтр с синей лентой, промывают 20 мл 0,1%-ного раствора щавелевой кислоты, помещают в фарфоровый тигель, подсушивают на электроплитке и прокаливают в муфельной печи при 900°C до постоянной массы. Прокаленные окиси хранят в эксикаторе в пакетах из кальки.

Состав, концентрации и количества добавляемых рабочих растворов определяемых РЗЭ приведены в табл. 2—33.

Образцы на окиси лантана (ООЛ)

Таблица 2

Обозначение образца	Массовая доля окисей церия, празеодима, неодима, самария, европия в ООЛ, %	Количество добавляемых рабочих растворов, мл	
		1А	1Б
ООЛ 1	1·10 <sup>-1</sup>	10	—
ООЛ 2	5·10 <sup>-2</sup>	5	—
ООЛ 3	3·10 <sup>-2</sup>	3	—
ООЛ 4	1·10 <sup>-2</sup>	—	10
ООЛ 5	5·10 <sup>-3</sup>	—	5

Таблица 3

Обозначение образца	Массовая доля окисей гадолиния, тербия, диспрозия, гольмия, эрбия, тулия, иттербия, лютеция, иттрия в ООЛ, %	Количество добавляемых рабочих растворов, мл			
		2А	2Б	5А	5Б
ООЛ 6	1·10 <sup>-1</sup>	10	—	10	—
ООЛ 7	5·10 <sup>-2</sup>	5	—	5	—
ООЛ 8	3·10 <sup>-2</sup>	3	—	3	—
ООЛ 9	1·10 <sup>-2</sup>	—	10	—	10
ООЛ 10	5·10 <sup>-3</sup>	—	5	—	5
ООЛ 11	3·10 <sup>-3</sup>	—	3	—	3
ООЛ 12	1·10 <sup>-3</sup>	—	1	—	1

Образцы на двуокиси церия (ООЦ)

Таблица 4

Обозначение образца	Массовая доля окисей лантана, празеодима, неодима в ООЦ, %	Количество добавляемых рабочих растворов, мл	
		3А	3Б
ООЦ 1	1·10 <sup>-1</sup>	10	—
ООЦ 2	5·10 <sup>-2</sup>	5	—
ООЦ 3	3·10 <sup>-2</sup>	3	—
ООЦ 4	1·10 <sup>-2</sup>	—	10
ООЦ 5	5·10 <sup>-3</sup>	—	5

Таблица 5

Обозначение образца	Массовая доля окисей самария, европия, гадолиния, диспрозия, тербия, гольмия, эрбия, тулия, иттербия, лютеция, иттрия в ООЦ, %	Количество добавляемых рабочих растворов, мл			
		4А	4Б	5А	5Б
ООЦ 6	$1 \cdot 10^{-1}$	10	—	10	—
ООЦ 7	$5 \cdot 10^{-2}$	5	—	5	—
ООЦ 8	$3 \cdot 10^{-2}$	3	—	3	—
ООЦ 9	$1 \cdot 10^{-2}$	—	10	—	10
ООЦ 10	$5 \cdot 10^{-3}$	—	5	—	5

## Образцы на окиси празеодима (ООП)

Таблица 6

Обозначение образца	Массовая доля окисей самария, тербия, диспрозия, гольмия, эрбия в ООП, %	Количество добавляемых рабочих растворов, мл	
		6А	6Б
ООП 1	$2 \cdot 10^{-1}$	20	—
ООП 2	$1 \cdot 10^{-2}$	10	—
ООП 3	$5 \cdot 10^{-2}$	5	—
ООП 4	$3 \cdot 10^{-2}$	3	—
ООП 5	$1 \cdot 10^{-2}$	—	10

Таблица 7

Обозначение образца	Массовая доля окисей европия, гадолиния, тулия, иттербия, лютеция, иттрия в ООП, %	Количество добавляемых рабочих растворов, мл	
		7А	7Б
ООП 6	$1 \cdot 10^{-1}$	10	—
ООП 7	$5 \cdot 10^{-2}$	5	—
ООП 8	$3 \cdot 10^{-2}$	3	—
ООП 9	$1 \cdot 10^{-2}$	—	10
ООП 10	$5 \cdot 10^{-3}$	—	5

## Образцы на окиси неодима (ООН)

Таблица 8

Обозначение образца	Массовая доля окисей европия, гадолиния, тербия, диспрозия, гольмия, эрбия, тулия, иттербия, лютеция, иттрия в ООН, %	Количество добавляемых рабочих растворов, мл	
		8А	8Б
ООН 1	$2 \cdot 10^{-1}$	20	—
ООН 2	$1 \cdot 10^{-1}$	10	—
ООН 3	$5 \cdot 10^{-2}$	5	—
ООН 4	$3 \cdot 10^{-2}$	3	—
ООН 5	$1 \cdot 10^{-2}$	—	10
ООН 6	$5 \cdot 10^{-3}$	—	5

## Образцы на окиси самария (ООС)

Таблица 9

Обозначение образца	Массовая доля окисей тербия, диспрозия, гольмия, эрбия, тулия, иттербия, лютеция, иттрия в ООС, %	Количество добавляемых рабочих растворов, мл	
		9А	9Б
ООС 1	$2 \cdot 10^{-1}$	20	—
ООС 2	$1 \cdot 10^{-1}$	10	—
ООС 3	$5 \cdot 10^{-2}$	5	—
ООС 4	$3 \cdot 10^{-2}$	3	—
ООС 5	$1 \cdot 10^{-2}$	—	10
ООС 6	$5 \cdot 10^{-3}$	—	5

## Образцы на окиси европия (ООЕ)

Таблица 10

Обозначение образца	Массовая доля окисей лантана, церия, празеодима, тербия в ООЕ, %	Количество добавляемых рабочих растворов, мл	
		10А	10Б
ООЕ 1	$2 \cdot 10^{-1}$	20	—
ООЕ 2	$1 \cdot 10^{-1}$	10	—
ООЕ 3	$5 \cdot 10^{-2}$	5	—
ООЕ 4	$3 \cdot 10^{-2}$	3	—
ООЕ 5	$1 \cdot 10^{-2}$	—	10

Таблица 11

Обозначение образца	Массовая доля окисей неодима, самария, гадолиния в ООЕ, %	Количество добавляемых рабочих растворов, мл	
		11А	11Б
ООЕ 6	2·10 <sup>-1</sup>	20	—
ООЕ 7	1·10 <sup>-1</sup>	10	—
ООЕ 8	5·10 <sup>-2</sup>	5	—
ООЕ 9	3·10 <sup>-2</sup>	3	—
ООЕ 10	2·10 <sup>-2</sup>	—	20
ООЕ 11	1·10 <sup>-2</sup>	—	10

Таблица 12

Обозначение образца	Массовая доля окисей диспрозия, гольмия, эрбия, тулия, иттербия, лютеция, иттрия в ООЕ, %	Количество добавляемых рабочих растворов, мл	
		12А	12Б
ООЕ 12	1·10 <sup>-1</sup>	10	—
ООЕ 13	5·10 <sup>-2</sup>	5	—
ООЕ 14	3·10 <sup>-2</sup>	3	—
ООЕ 15	1·10 <sup>-2</sup>	—	10
ООЕ 16	5·10 <sup>-3</sup>	—	5

## Образцы на окиси гадолиния (ООГД)

Таблица 13

Обозначение образца	Массовая доля окисей лантана, церия, празеодима, неодима, европия в ООГД, %	Количество добавляемых рабочих растворов, мл	
		13А	13Б
ООГД 1	1·10 <sup>-1</sup>	10	—
ООГД 2	5·10 <sup>-2</sup>	5	—
ООГД 3	3·10 <sup>-2</sup>	3	—
ООГД 4	1·10 <sup>-2</sup>	—	10
ООГД 5	5·10 <sup>-3</sup>	—	5

Таблица 14

Обозначение образца	Массовая доля окисей самария, тербия, иттрия в ООГД, %	Количество добавляемых рабочих растворов, мл	
		14А	14Б
ООГД 6	1·10 <sup>-1</sup>	10	—
ООГД 7	5·10 <sup>-2</sup>	5	—
ООГД 8	3·10 <sup>-2</sup>	3	—
ООГД 9	2·10 <sup>-2</sup>	—	20
ООГД 10	1·10 <sup>-2</sup>	—	10

Таблица 15

Обозначение образца	Массовая доля окисей самария, тербия, диспрозия, иттрия в ООГД, %	Количество добавляемых рабочих растворов, мл	
		15А	15Б
ООГД 11	$3 \cdot 10^{-3}$	—	3
ООГД 12	$5 \cdot 10^{-3}$	—	5
ООГД 13	$1 \cdot 10^{-2}$	1	—
ООГД 14	$3 \cdot 10^{-2}$	3	—
ООГД 15	$5 \cdot 10^{-2}$	5	—

Таблица 16

Обозначение образца	Массовая доля окисей диспрозия, гольмия, эрбия, тулия, иттербия, лютеция в ООГД, %	Количество добавляемых рабочих растворов, мл	
		16А	16Б
ООГД 16	$1 \cdot 10^{-1}$	10	—
ООГД 17	$5 \cdot 10^{-2}$	5	—
ООГД 18	$3 \cdot 10^{-2}$	3	—
ООГД 19	$1 \cdot 10^{-2}$	1	—
ООГД 20	$5 \cdot 10^{-3}$	—	5
ООГД 21	$3 \cdot 10^{-3}$	—	3
ООГД 22	$1 \cdot 10^{-3}$	—	1

## Образцы на окиси тербия (ООТ)

Таблица 17

Обозначение образца	Массовая доля окисей лантана, церия, празеодима, неодима, самария, европия, диспрозия в ООТ, %	Количество добавляемых рабочих растворов, мл	
		17А	17Б
ООТ 1	$2 \cdot 10^{-1}$	20	—
ООТ 2	$1 \cdot 10^{-1}$	10	—
ООТ 3	$5 \cdot 10^{-2}$	5	—
ООТ 4	$3 \cdot 10^{-2}$	3	—
ООТ 5	$1 \cdot 10^{-2}$	—	10

Таблица 18

Обозначение образца	Массовая доля окисей гадолиния, гольмия, эрбия, тулия, иттербия, лютеция, иттрия в ООТ, %	Количество добавляемых рабочих растворов, мл	
		18А	18Б
ООТ 6	2·10 <sup>-1</sup>	20	—
ООТ 7	1·10 <sup>-1</sup>	10	—
ООТ 8	5·10 <sup>-2</sup>	5	—
ООТ 9	3·10 <sup>-2</sup>	3	—
ООТ 10	1·10 <sup>-2</sup>	—	10

## Образцы на окиси диспрозия (ООД)

Таблица 19

Обозначение образца	Массовая доля окисей лантана, церия, празеодима, неодима, самария, европия, гадолиния, тербия в ООД, %	Количество добавляемых рабочих растворов, мл	
		19А	19Б
ООД 1	2·10 <sup>-1</sup>	20	—
ООД 2	1·10 <sup>-1</sup>	10	—
ООД 3	5·10 <sup>-2</sup>	5	—
ООД 4	3·10 <sup>-2</sup>	3	—
ООД 5	2·10 <sup>-2</sup>	—	20
ООД 6	1·10 <sup>-2</sup>	—	10

Таблица 20

Обозначение образца	Массовая доля окисей гольмия, эрбия, тулия, иттербия, лютеция, иттрия в ООД, %	Количество добавляемых рабочих растворов, мл	
		5А	5Б
ООД 7	1·10 <sup>-1</sup>	10	—
ООД 8	5·10 <sup>-2</sup>	5	—
ООД 9	3·10 <sup>-2</sup>	3	—
ООД 10	1·10 <sup>-2</sup>	—	10
ООД 11	5·10 <sup>-3</sup>	—	5

## Образцы на окиси гольмия (ООГ)

Таблица 21

Обозначение образца	Массовая доля окисей лантана, церия, празеодима, неодима, самария, европия в ООГ, %	Количество добавляемых рабочих растворов, мл	
		20А	20Б
ООГ 1	$1 \cdot 10^{-1}$	10	—
ООГ 2	$5 \cdot 10^{-2}$	5	—
ООГ 3	$3 \cdot 10^{-2}$	3	—
ООГ 4	$1 \cdot 10^{-2}$	—	10

Таблица 22

Обозначение образца	Массовая доля окисей диспрозия, эрбия, иттрия в ООГ, %	Количество добавляемых рабочих растворов, мл	
		22А	22Б
ООГ 5	$1 \cdot 10^{-1}$	10	—
ООГ 6	$5 \cdot 10^{-2}$	5	—
ООГ 7	$3 \cdot 10^{-2}$	3	—
ООГ 8	$1 \cdot 10^{-2}$	—	10

Таблица 23

Обозначение образца	Массовая доля окисей гадолиния, тербия, тулия, иттербия, лютеция в ООГ, %	Количество добавляемых рабочих растворов, мл	
		21А	21Б
ООГ 9	$2 \cdot 10^{-1}$	20	—
ООГ 10	$1 \cdot 10^{-1}$	10	—
ООГ 11	$5 \cdot 10^{-2}$	5	—
ООГ 12	$3 \cdot 10^{-2}$	3	—
ООГ 13	$1 \cdot 10^{-2}$	—	10
ООГ 14	$5 \cdot 10^{-3}$	—	5

## Образцы на окиси эрбия (ООЭ)

Таблица 24

Обозначение образца	Массовая доля окисей лантана, церия, празеодима, неодима, самария, европия в ООЭ, %	Количество добавляемых рабочих растворов, мл	
		20А	20Б
ООЭ 1	$1 \cdot 10^{-1}$	10	—
ООЭ 2	$5 \cdot 10^{-2}$	5	—
ООЭ 3	$3 \cdot 10^{-2}$	3	—
ООЭ 4	$1 \cdot 10^{-2}$	—	10
ООЭ 5	$5 \cdot 10^{-3}$	—	5

Таблица 25

Обозначение образца	Массовая доля окисей гадолиния, тербия, диспрозия, гольмия, тулия, иттербия, лютеция, иттрия в ООЭ, %	Количество добавляемых рабочих растворов, мл	
		23А	23Б
ООЭ 6	$1 \cdot 10^{-1}$	10	—
ООЭ 7	$5 \cdot 10^{-2}$	5	—
ООЭ 8	$3 \cdot 10^{-2}$	3	—
ООЭ 9	$1 \cdot 10^{-2}$	—	10
ООЭ 10	$5 \cdot 10^{-3}$	—	5

## Образцы на окиси тулия (ООТу)

Таблица 26

Обозначение образца	Массовая доля окисей лантана, церия, празеодима, неодима, самария, европия в ООТу, %	Количество добавляемых рабочих растворов, мл	
		20А	20Б
ООТу 1	$1 \cdot 10^{-1}$	10	—
ООТу 2	$5 \cdot 10^{-2}$	5	—
ООТу 3	$3 \cdot 10^{-2}$	3	—
ООТу 4	$1 \cdot 10^{-2}$	—	10

Таблица 27

Обозначение образца	Массовая доля окисей гадолиния, тербия, диспрозия, гольмия, эрбия, иттербия, лютеция, иттрия в ООТу, %	Количество добавляемых рабочих растворов, мл	
		24А	24Б
ООТу 5	$1 \cdot 10^{-1}$	10	—
ООТу 6	$5 \cdot 10^{-2}$	5	—
ООТу 7	$3 \cdot 10^{-2}$	3	—
ООТу 8	$1 \cdot 10^{-2}$	—	10

## Образцы на окиси иттербия (ООИ)

Таблица 28

Обозначение образца	Массовая доля окисей лантана, церия, празеодима, неодима, самария, европия в ООИ, %	Количество добавляемых рабочих растворов, мл	
		20А	20Б
ООИ 1	$1 \cdot 10^{-1}$	10	—
ООИ 2	$5 \cdot 10^{-2}$	5	—
ООИ 3	$3 \cdot 10^{-2}$	3	—
ООИ 4	$1 \cdot 10^{-2}$	—	10
ООИ 5	$5 \cdot 10^{-3}$	—	5



Таблица 29

Обозначение образца	Массовая доля окисей гадолиния, тербия, диспрозия, гольмия, эрбия, тулия, лютеция, иттрия в ООИ, %	Количество добавляемых рабочих растворов, мл	
		25А	25Б
ООИ 6	$1 \cdot 10^{-1}$	10	—
ООИ 7	$5 \cdot 10^{-2}$	5	—
ООИ 8	$3 \cdot 10^{-2}$	3	—
ООИ 9	$1 \cdot 10^{-2}$	—	10
ООИ 10	$5 \cdot 10^{-3}$	—	5

## Образцы на окиси лютеция (ООЛю)

Таблица 30

Обозначение образца	Массовая доля окисей лантана, церия, празеодима, неодима, самария, европия в ООЛю, %	Количество добавляемых рабочих растворов, мл	
		20А	20Б
ООЛю 1	$1 \cdot 10^{-1}$	10	—
ООЛю 2	$5 \cdot 10^{-2}$	5	—
ООЛю 3	$3 \cdot 10^{-2}$	3	—
ООЛю 4	$2 \cdot 10^{-2}$	2	—
ООЛю 5	$1 \cdot 10^{-2}$	—	10
ООЛю 6	$5 \cdot 10^{-3}$	—	5

Таблица 31

Обозначение образца	Массовая доля окисей гадолиния, тербия, диспрозия, гольмия, эрбия, тулия, иттербия, иттрия в ООЛю, %	Количество добавляемых рабочих растворов, мл	
		27А	27Б
ООЛю 7	$1 \cdot 10^{-1}$	10	—
ООЛю 8	$5 \cdot 10^{-2}$	5	—
ООЛю 9	$3 \cdot 10^{-2}$	3	—
ООЛю 10	$1 \cdot 10^{-2}$	—	10
ООЛю 11	$5 \cdot 10^{-3}$	—	5
ООЛю 12	$3 \cdot 10^{-3}$	—	3
ООЛю 13	$2 \cdot 10^{-3}$	—	2
ООЛю 14	$1 \cdot 10^{-3}$	—	1

## Образцы на окиси иттрия (ООИТ)

Таблица 32

Обозначение образца	Массовая доля окисей лантана, церия, празеодима, неодима, самария, европия в ООИТ, %	Количество добавляемых рабочих растворов, мл	
		20А	20Б
ООИТ 1	1·10 <sup>-1</sup>	10	—
ООИТ 2	5·10 <sup>-2</sup>	5	—
ООИТ 3	3·10 <sup>-2</sup>	3	—
ООИТ 4	2·10 <sup>-2</sup>	—	20
ООИТ 5	1·10 <sup>-2</sup>	—	10
ООИТ 6	5·10 <sup>-3</sup>	—	5

Таблица 33

Обозначение образца	Массовая доля окисей гадолиния, тербия, диспрозия, гольмия, эрбия, тулия, иттербия, лютеция в ООИТ, %	Количество добавляемых рабочих растворов, мл	
		26А	26Б
ООИТ 7	2·10 <sup>-1</sup>	20	—
ООИТ 8	1·10 <sup>-1</sup>	10	—
ООИТ 9	5·10 <sup>-2</sup>	5	—
ООИТ 10	3·10 <sup>-2</sup>	3	—
ООИТ 11	1·10 <sup>-2</sup>	—	10
ООИТ 12	5·10 <sup>-3</sup>	—	5

## 4. ПРОВЕДЕНИЕ АНАЛИЗА

4.1. Анализируемую пробу или образцы на окиси РЗЭ смешивают с графитовым порошком или буферной смесью в ступке из яшмы до получения однородной смеси. Смесь высыпают на листок кальки и доверху плотно заполняют кратеры электродов многократным погружением электрода в смесь. Размеры электродов приведены в соответствующих разделах.

Два электрода, заполненные пробой или образцом сравнения, помещают в штатив вертикально кратерами навстречу друг другу. Спектры фотографируют на спектрографе ДФС-13. Спектр каждой пробы и каждого из образцов сравнения регистрируют на фотопластинке три раза. Экспонированные фотопластинки проявляют, промывают водой, фиксируют, промывают в проточной воде в течение 15 мин и сушат.

## 4.2. Анализ лантана или его окиси

Лантан переводят в окись по ГОСТ 23862.0—79.

## 4.2.1. Определение содержания окисей церия, празеодима, неодима, самария, европия

Навеску пробы или каждого образца ООЛ 1—ООЛ 5 (см. табл. 2) массой 60 мг смешивают с 60 мг графитового порошка и помещают в кратеры шести электродов (см. п. 4.1).

Размеры электродов: высота заточенной части 10 мм, диаметр кратера 2 мм, глубина кратера 3 мм, внешний диаметр заточенной части 4 мм.

Между электродами зажигают дугу переменного тока 15 А. Фотографируют спектр с экспозицией 60 с. Расстояние между электродами во время экспозиции поддерживают равным 2 мм.

Спектры фотографируют в области длин волн 395,0—435,0 нм с помощью спектрографа ДФС-13 с решеткой 1200 штр/мм (см. п. 4.1). Ширина щели спектрографа 20 мкм. В кассету спектрографа заряжают пластинку типа ЭС.

*4.2.2. Определение содержания окисей гадолиния, тербия, диспрозия, гольмия, эрбия, тулия, иттербия, лютеция, иттрия*

Навеску пробы или каждого образца ООЛ 6—ООЛ 12 (см. табл. 3) массой 60 мг смешивают с 60 мг графитового порошка и помещают в кратеры шести графитовых электродов (см. п. 4.1).

Размеры электродов по п. 4.2.1. Между электродами зажигают дугу переменного тока. Фотографируют спектр с экспозицией 60 с. Расстояние между электродами во время экспозиции поддерживают равным 2 мм.

Спектры фотографируют в области длин волн 305,0—347,5 нм с помощью спектрографа ДФС-13 с решеткой 1200 штр/мм (см. п. 4.1). Ширина щели спектрографа 20 мкм. В кассету спектрографа заряжают пластинку типа II.

*4.3. Анализ церия или его двуокиси*

Церий переводят в двуокись по ГОСТ 23862.0—79.

*4.3.1. Определение содержания окисей лантана, празеодима, неодима*

Навеску пробы или каждого образца ООЦ 1—ООЦ 5 (см. табл. 4) массой 50 мг смешивают с 50 мг графитового порошка и помещают в кратеры шести электродов (см. п. 4.1).

Размеры электродов: высота заточенной части 10 мм, диаметр кратера 2 мм, глубина 2 мм, внешний диаметр заточенной части 4 мм. Между электродами зажигают дугу переменного тока 15 А. Фотографируют спектр с экспозицией 60 с. Расстояние между электродами во время экспозиции поддерживают равным 2 мм.

Спектры фотографируют в области длин волн 395,0—440,0 нм с помощью спектрографа ДФС-13 с решеткой 1200 штр/мм (см. п. 4.1). Ширина щели спектрографа 20 мкм. В кассету спектрографа заряжают пластинку типа ЭС.

*4.3.2. Определение содержания окисей самария, европия, гадолиния, тербия, диспрозия, гольмия, эрбия, тулия, иттербия, лютеция, иттрия*

Навеску пробы или каждого образца ООЦ 6—ООЦ 10 (см. табл. 5) массой 60 мг смешивают с 60 мг графитового порошка и помещают в кратеры шести электродов (см. п. 4.1).

Размеры электродов по п. 4.2.1. Между электродами зажигают дугу переменного тока 15 А. Фотографируют спектры с экспозицией 60 с. Расстояние между электродами во время экспозиции поддерживают равным 2 мм.

Спектры фотографируют в области длин волн 295,0—340,0 нм с помощью спектрографа ДФС-13 с решеткой 1200 штр/мм (см. п. 4.1). Ширина щели спектрографа 20 мкм. В кассету спектрографа заряжают пластинку типа ЭС.

#### 4.4. Анализ празеодима или его окиси

Празеодим переводят в окись по ГОСТ 23862.0—79.

4.4.1. *Определение содержания окисей самария, тербия, диспрозия, гольмия, эрбия*

Навеску пробы или каждого образца ООП 1—ООП 5 (см. табл. 6) массой 50 мг смешивают с 50 мг графитового порошка и помещают в кратеры шести электродов (см. п. 4.1).

Размеры электродов по п. 4.3.1. Между электродами зажигают дугу переменного тока 15 А. Фотографируют спектр с экспозицией 60 с. Расстояние между электродами во время экспозиции поддерживают равным 2 мм.

Спектры фотографируют в области длин волн 310,0—345,0 нм с помощью спектрографа ДФС-13 с решеткой 1200 штр/мм (см. п. 4.1). Ширина щели спектрографа 20 мкм. В кассету спектрографа заряжают пластинку типа ЭС.

4.4.2. *Определение содержания окисей европия, гадолиния, тулия, иттербия, лютеция, иттрия*

Навеску пробы или каждого образца ООП 6—ООП 10 (см. табл. 7) массой 60 мг смешивают с 60 мг графитового порошка и помещают в кратеры шести электродов (см. п. 4.1).

Размеры электродов по п. 4.2.1. Между электродами зажигают дугу переменного тока 15 А. Фотографируют спектр с экспозицией 60 с. Расстояние между электродами во время экспозиции поддерживают равным 2 мм. Спектры фотографируют в области длин волн 280,0—327,5 нм с помощью спектрографа ДФС-13 с решеткой 1200 штр/мм (см. п. 4.1). Ширина щели спектрографа 20 мкм. В кассету спектрографа заряжают пластинку типа ЭС.

#### 4.5. Анализ неодима или его окиси

Неодим переводят в окись по ГОСТ 23862.0—79.

4.5.1. *Определение содержания окисей европия, гадолиния, тербия, диспрозия, гольмия, эрбия, тулия, иттербия, лютеция, иттрия*

Навеску пробы или каждого образца ООП 1—ООП 6 (см. табл. 8) массой 60 мг смешивают с 60 мг графитового порошка и помещают в кратеры шести электродов (см. п. 4.1).

Размеры электродов по п. 4.2.1. Между электродами зажигают дугу переменного тока 15 А. Фотографируют спектр с экспози-

цией 60 с. Расстояние между электродами поддерживают равным 2 мм. Спектры фотографируют в области длин волн 298,0—348,0 нм с помощью спектрографа ДФС-13 с решеткой 1200 штр/мм (см. п. 4.1). Ширина щели спектрографа 20 мкм. В кассету спектрографа заряжают пластинку типа ЭС.

4.6. Анализ самария или его окиси

Самарий переводят в окись по ГОСТ 23862.0—79.

4.6.1. *Определение содержания окисей тербия, диспрозия, гольмия, эрбия, тулия, иттербия, лютеция, иттрия*

Навеску пробы или каждого образца ООС 1—ООС 6 (см. табл. 9) массой 50 мг смешивают с 50 мг графитового порошка и помещают в кратеры шести электродов (см. п. 4.1).

Размеры электродов по п. 4.3.1. Между электродами зажигают дугу переменного тока 15 А. Фотографируют спектр с экспозицией 60 с. Расстояние между электродами во время экспозиции поддерживают равным 2 мм.

Спектры фотографируют в области длин волн 295,0—345,0 нм с помощью спектрографа ДФС-13 с решеткой 1200 штр/мм (см. п. 4.1). Ширина щели спектрографа 20 мкм. В кассету спектрографа заряжают пластинку типа I.

4.7. Анализ европия или его окиси

Европий переводят в окись по ГОСТ 23862.0—79.

4.7.1. *Определение содержания окисей лантана, церия, празеодима, тербия*

Навеску пробы или каждого образца ООЕ 1—ООЕ 5 (см. табл. 10) массой 30 мг смешивают с 30 мг графитового порошка и помещают в кратеры трех электродов (см. п. 4.1).

Размеры электродов: нижний (анод) — высота заточенной части 10 мм, диаметр кратера 2 мм, глубина 3 мм, внешний диаметр заточенной части 3,6 мм. Верхний электрод (катод) заточен на конус. Между электродами зажигают дугу постоянного тока 10 А. Фотографируют спектр с экспозицией около 60 с (до полного выгорания). Расстояние между электродами во время экспозиции поддерживают равным 2 мм.

Спектры фотографируют в области длин волн 395,0—442,5 нм с помощью спектрографа ДФС-13 с решеткой 1200 штр/мм (см. п. 4.1). Ширина щели спектрографа 20 мкм. В кассету спектрографа заряжают пластинки типа ЭС в коротковолновую область и типа I в длинноволновую область.

4.7.2. *Определение содержания окисей неодима, самария, гадолиния*

Навеску пробы или каждого образца ООЕ 6—ООЕ 11 (см. табл. 11) массой 60 мг смешивают с 60 мг графитового порошка и помещают в кратеры шести электродов (см. п. 4.1).

Размеры электродов по п. 4.2.1. Между электродами зажигают дугу переменного тока 13 А. Фотографируют спектр с экспози-

зищей 60 с. Расстояние между электродами во время экспозиции поддерживают равным 2 мм.

Спектры фотографируют в области длин волн 362,5—410,0 нм с помощью спектрографа ДФС-13 с решеткой 1200 штр/мм (см. п. 4.1). Ширина щели спектрографа 20 мкм. В кассету спектрографа заряжают пластинки типа ЭГ в коротковолновую область и типа I в длинноволновую область.

4.7.3. *Определение содержания окисей диспрозия, гольмия, эрбия, тулия, иттербия, лютеция, иттрия*

Навеску пробы или каждого образца ООЕ 12—ООЕ 16 (см. табл. 12) массой 60 мг смешивают с 60 мг графитового порошка и помещают в кратеры 6 электродов (см. п. 4.1).

Размеры электродов по п. 4.2.1. Между электродами зажигают дугу переменного тока 15 А. Фотографируют спектр с экспозицией 60 с. Расстояние между электродами во время экспозиции поддерживают равным 2 мм.

Спектры фотографируют в области длин волн 310,0—350,0 нм с помощью спектрографа ДФС-13 с решеткой 1200 штр/мм (см. п. 4.1). Ширина щели спектрографа 20 мкм. В кассету спектрографа заряжают пластинку типа ЭС.

4.8. Анализ гадолиния или его окиси

Гадолиний переводят в окись по ГОСТ 23862.0—79.

4.8.1. *Определение содержания окисей лантана, церия, празеодима, неодима*

Навеску пробы или каждого образца ООГД 1—ООГД 5 (см. табл. 13) массой 60 мг смешивают с 60 мг графитового порошка и помещают в кратеры шести электродов (см. п. 4.1).

Размеры электродов: высота заточенной части 10 мм, диаметр кратера 2 мм, глубина 3 мм, внешний диаметр заточенной части 3,6 мм. Между электродами зажигают дугу переменного тока 15 А. Фотографируют спектр с экспозицией 90 с. Расстояние между электродами во время экспозиции поддерживают равным 2 мм.

Спектры фотографируют в области длин волн 395,0—442,5 нм с помощью спектрографа ДФС-13 с решеткой 1200 штр/мм (см. п. 4.1). Ширина щели спектрографа 20 мкм. В кассету спектрографа заряжают пластинку типа ЭС.

4.8.2. *Определение содержания окиси европия*

Навеску пробы или каждого образца ООГД 1—ООГД 5 (см. табл. 13) массой 60 мг смешивают с 60 мг графитового порошка и помещают в кратеры шести электродов (см. п. 4.1).

Размеры электродов по п. 4.8.1. Между электродами зажигают дугу переменного тока 10 А. Фотографируют спектр с экспозицией 40 с. Расстояние между электродами во время экспозиции поддерживают равным 2 мм.

Спектры фотографируют в области длин волн 280,0—300,0 нм с помощью спектрографа ДФС-13 с решеткой 1200 штр/мм (см. п. 4.1). Ширина щели спектрографа 20 мкм. В кассету спектрографа заряжают пластинку типа П.

#### 4.8.3. *Определение содержания окисей самария, тербия, иттрия*

Навеску пробы или каждого образца ООГД 6—ООГД 10 (см. табл. 14) массой 50 мг смешивают с 50 мг графитового порошка и помещают в кратеры шести электродов (см. п. 4.1).

Размеры электродов по п. 4.3.1. Между электродами зажигают дугу переменного тока 15 А. Фотографируют спектр с экспозицией 60 с. Расстояние между электродами во время экспозиции поддерживают равным 2 мм.

Спектры фотографируют в области длин волн 360,0—405,0 нм с помощью спектрографа ДФС-13 с решеткой 1200 штр/мм (см. п. 4.1). Ширина щели спектрографа 20 мкм. В кассету спектрографа заряжают пластинки типа ЭС в коротковолновую область и типа I в длинноволновую область.

#### 4.8.4. *Определение содержания окисей самария, тербия, диспрозия, иттрия*

Навеску пробы или каждого образца ООГД 11—ООГД 15 (см. табл. 15) массой 240 мг смешивают с 240 мг буферной смеси и помещают в шесть электродов «рюмок» (см. п. 4.1).

Между электродами типа «рюмка» зажигают дугу переменного тока 14 А. Фотографируют с экспозицией 90 с. Расстояние между электродами во время экспозиции поддерживают равным 2 мм.

Спектры фотографируют в области длин волн 420,0—440,0 нм с помощью спектрографа ДФС-13 с решеткой 2400 штр/мм (см. п. 4.1). Ширина щели спектрографа 15 мкм. В кассету спектрографа заряжают фотопластинку типа ЭС.

#### 4.8.5. *Определение содержания окисей диспрозия, гольмия, эрбия, тулия, лютеция*

Навеску пробы или каждого образца ООГД 16—ООГД 22 (см. табл. 16) массой 60 мг смешивают с 60 мг графитового порошка и помещают в кратеры шести электродов.

Размеры электродов по п. 4.8.1. Между электродами зажигают дугу переменного тока 15 А. Фотографируют спектр с экспозицией 60 с. Расстояние между электродами во время экспозиции поддерживают равным 2 мм.

Спектры фотографируют в области длин волн 310,0—350,0 нм с помощью спектрографа ДФС-13 с решеткой 1200 штр/мм (см. п. 4.1). Ширина щели спектрографа 20 мкм. В кассету спектрографа заряжают пластинку типа ЭС.

#### 4.8.6. *Определение содержания окиси иттербия*

Навеску пробы или каждого образца ООГД 16—ООГД 22 (см.

табл. 16) смешивают с 60 мг графитового порошка и помещают в кратеры шести электродов (см. п. 4.1).

Размеры электродов по п. 4.8.1. Между электродами зажигают дугу переменного тока 10 А. Фотографируют спектр с экспозицией 40 с. Расстояние между электродами во время экспозиции поддерживают равным 2 мм.

Спектры фотографируют в области длин волн 270,0—300,0 нм с помощью спектрографа ДФС-13 с решеткой 1200 штр/мм (см. п. 4.1). Ширина щели спектрографа 20 мкм. В кассету спектрографа заряжают пластинку типа II.

4.9. Анализ тербия или его окиси

Тербий переводят в окись по ГОСТ 23862.0—79.

4.9.1. *Определение содержания окисей лантана, церия, празеодима, неодима, самария, европия, диспрозия*

Навеску пробы или каждого образца ООТ 1—ООТ 5 (см. табл. 17) массой 50 мг смешивают с 50 мг графитового порошка и помещают в кратеры шести электродов (см. п. 4.1).

Размеры электродов по п. 4.3.1. Между электродами зажигают дугу переменного тока 15 А. Фотографируют спектр с экспозицией 60 с. Расстояние между электродами во время экспозиции поддерживают равным 3 мм.

Спектры фотографируют в области длин волн 385,0—405,0 нм с помощью спектрографа ДФС-13 с решеткой 1200 штр/мм (см. п. 4.1). Ширина щели спектрографа 15 мкм. В кассету спектрографа заряжают пластинку типа I.

4.9.2. *Определение содержания окисей гадолиния, иттрия*

Навеску пробы или каждого образца ООТ 6—ООТ 10 (см. табл. 18) смешивают с 50 мг графитового порошка и помещают в кратеры шести электродов (см. п. 4.1).

Размеры электродов см. п. 4.3.1. Между электродами зажигают дугу переменного тока 15 А. Фотографируют спектр с экспозицией 60 с. Расстояние между электродами во время экспозиции поддерживают равным 3 мм.

Спектры фотографируют в области длин волн 317,5—337,5 нм с помощью спектрографа ДФС-13 с решеткой 2400 штр/мм (см. п. 4.1). Ширина щели спектрографа 15 мкм. В кассету спектрографа заряжают пластинку типа ЭС.

4.9.3. *Определение содержания окисей гольмия, эрбия, тулия, иттербия, лютеция*

Навеску пробы или каждого образца ООТ 6—ООТ 10 (см. табл. 18) массой 50 мг смешивают с 50 мг графитового порошка и помещают в кратеры шести электродов (см. п. 4.1).

Размеры электродов по п. 4.3.1. Между электродами зажигают дугу переменного тока 15 А. Фотографируют спектр с экспозицией 60 с. Расстояние между электродами во время экспозиции поддерживают равным 2 мм.



Спектры фотографируют в области длин волн 330,0—352,5 нм с помощью спектрографа ДФС-13 с решеткой 2400 штр/мм (см. п. 4.1). Ширина щели спектрографа 20 мкм. В кассету спектрографа заряжают пластинку типа ЭС.

4.10. Анализ диспрозия или его окиси  
Диспрозий переводят в окись по ГОСТ 23862.0—79.

4.10.1. *Определение содержания окисей лантана, церия, празеодима, неодима, самария, европия, гадолиния, тербия*

Навеску пробы или каждого образца ООД 1—ООД 6 (см. табл. 19) массой 60 мг смешивают с 60 мг графитового порошка и помещают в кратеры шести электродов (см. п. 4.1).

Размеры электродов по п. 4.2.1. Между электродами зажигают дугу переменного тока 15 А. Фотографируют спектр с экспозицией 60 с. Расстояние между электродами во время экспозиции поддерживают равным 2 мм.

Спектры фотографируют в области длин волн 392,5—435,0 нм с помощью спектрографа ДФС-13 с решеткой 1200 штр/мм (см. п. 4.1). Ширина щели спектрографа 15 мкм. В кассету спектрографа заряжают пластинку типа ЭС.

4.10.2. *Определение содержания окиси эрбия*

Навеску пробы или каждого образца ООД 7—ООД 11 (см. табл. 20) массой 60 мг смешивают с 60 мг графитового порошка и помещают в кратеры шести электродов.

Размеры электродов по п. 4.8.1. Между электродами зажигают дугу переменного тока 15 А. Фотографируют спектр с экспозицией 60 с. Расстояние между электродами во время экспозиции поддерживают равным 2 мм.

Спектры фотографируют в области длин волн 395,0—405,0 нм с помощью спектрографа ДФС-13 с решеткой 2400 штр/мм (см. п. 4.1). Ширина щели спектрографа 15 мкм. В кассету спектрографа заряжают пластинку типа ЭС.

4.10.3. *Определение содержания окиси лютеция*

Навеску пробы или каждого образца ООД 7—ООД 11 (см. табл. 20) массой 30 мг смешивают с 90 мг графитового порошка в течение 5 мин и помещают в кратеры шести электродов (см. п. 4.1).

Размеры электродов по п. 4.8.1. Между электродами зажигают дугу переменного тока 15 А. Фотографируют спектр с экспозицией 90 с. Расстояние между электродами во время экспозиции поддерживают равным 2 мм.

Спектры фотографируют в области длин волн 305,0—315,0 нм с помощью спектрографа ДФС-13 с решеткой 2400 штр/мм (см. п. 4.1). Ширина щели спектрографа 20 мкм. В кассету спектрографа заряжают пластинку типа ЭС.

4.10.4. *Определение содержания окисей тулия, иттербия*

Навеску пробы или каждого образца ООД 7—ООД 11 (см. табл. 20) массой 180 мг смешивают с 180 мг графитового порошка и помещают в кратеры шести электродов типа «рюмка».

Размеры электродов: диаметр кратера 4 мм, глубина 2 мм, высота наружной стенки 4 мм, толщина стенок 1 мм, высота «ножки» 2 мм, толщина «ножки» 2 мм. Между электродами зажигают дугу переменного тока 15 А. Фотографируют спектр с экспозицией 60 с. Расстояние между электродами во время экспозиции поддерживают равным 2 мм.

Спектры фотографируют в области длин волн 285,0—305,0 нм с помощью спектрографа ДФС-13 с решеткой 2400 штр/мм (см. п. 4.1). Ширина щели спектрографа 15 мкм. В кассету спектрографа заряжают пластинку типа ЭС.

#### 4.10.5. *Определение содержания окисей гольмия, иттрия*

Навеску пробы или каждого образца ООД 7—ООД 11 (см. табл. 20) массой 50 мг смешивают с 50 мг графитового порошка и помещают в кратеры шести электродов (см. п. 4.1).

Размеры электродов: высота заточенной части 10 мм, диаметр кратера 1,5 мм, глубина 4 мм, внешний диаметр заточенной части 3 мм. Между электродами зажигают дугу переменного тока 15 А. Фотографируют спектр с экспозицией 60 с. Расстояние между электродами во время экспозиции поддерживают равным 2 мм.

Спектры фотографируют в области длин волн 342,5—352,5 нм с помощью спектрографа ДФС-13 с решеткой 2400 штр/мм (см. п. 4.1). Ширина щели спектрографа 20 мкм. В кассету спектрографа заряжают пластинку типа ЭС.

#### 4.11. Анализ гольмия или его окиси

Гольмий переводят в окись по ГОСТ 23862.0—79.

4.11.1. *Определение содержания окисей лантана, церия, празеодима, неодима, самария*

Навеску пробы или каждого образца ООГ 1—ООГ 4 (см. табл. 21) массой 50 мг смешивают с 50 мг графитового порошка и помещают в кратеры шести электродов (см. п. 4.1).

Размеры электродов по п. 4.3.1. Между электродами зажигают дугу переменного тока 15 А. Фотографируют спектр с экспозицией 60 с. Расстояние между электродами во время экспозиции поддерживают равным 2 мм.

Спектры фотографируют в области длин волн 395,0—435,0 нм с помощью спектрографа ДФС-13 с решеткой 1200 штр/мм (см. п. 4.1). Ширина щели спектрографа 15 мкм. В кассету спектрографа заряжают пластинку типа ЭС.

#### 4.11.2. *Определение содержания окиси европия*

Навеску пробы или каждого образца ООГ 1—ООГ 4 (см. табл. 21) массой 50 мг смешивают с 50 мг графитового порошка и помещают в кратеры шести электродов (см. п. 4.1).

Размеры электродов по п. 4.3.1. Между электродами зажигают

дугу переменного тока 15 А. Фотографируют спектр с экспозицией 60 с. Расстояние между электродами во время экспозиции поддерживают равным 2 мм.

Спектры фотографируют в области длин волн 390,0—400,0 нм с помощью спектрографа ДФС-13 с решеткой 1200 штр/мм (см. п. 4.1). Ширина щели спектрографа 15 мкм. В кассету спектрографа заряжают пластинку типа I.

4.11.3. *Определение содержания окисей диспрозия, эрбия, иттрия*

Навеску пробы или каждого образца ООГ 5—ООГ 8 (см. табл. 22) массой 50 мг смешивают с 50 мг графитового порошка и помещают в кратеры шести электродов (см. п. 4.1).

Размеры электродов по п. 4.3.1. Между электродами зажигают дугу переменного тока 15 А. Фотографируют спектр с экспозицией 60 с. Расстояние между электродами во время экспозиции поддерживают равным 2 мм.

Спектры фотографируют в области длин волн 390,0—430,0 нм с помощью спектрографа ДФС-13 с решеткой 1200 штр/мм (см. п. 4.1). Ширина щели спектрографа 20 мкм. В кассету спектрографа заряжают пластинки типа I в коротковолновую область и типа ЭС в длинноволновую область.

4.11.4. *Определение содержания окисей гадолиния, тербия, тулия, лютеция*

Навеску пробы или каждого образца ООГ 9—ООГ 14 (см. табл. 23) массой 50 мг смешивают с 50 мг графитового порошка и помещают в кратеры шести электродов.

Размеры электродов по п. 4.3.1. Между электродами зажигают дугу переменного тока 15 А. Фотографируют спектр с экспозицией 60 с. Расстояние между электродами во время экспозиции поддерживают равным 2 мм.

Спектры фотографируют в области длин волн 300,0—340,0 нм с помощью спектрографа ДФС-13 с решеткой 1200 штр/мм (см. п. 4.1). Ширина щели спектрографа 15 мкм. В кассету спектрографа заряжают пластинку типа ЭС.

4.11.5. *Определение содержания окиси иттербия*

Навеску пробы или каждого образца ООГ 9—ООГ 14 (см. табл. 23) массой 50 мг смешивают с 50 мг графитового порошка и помещают в кратеры шести электродов (см. п. 4.1).

Размеры электродов по п. 4.3.1. Между электродами зажигают дугу переменного тока 15 А. Фотографируют спектр с экспозицией 60 с. Расстояние между электродами во время экспозиции поддерживают равным 2 мм.

Спектры фотографируют в области длин волн 325,0—350,0 нм с помощью спектрографа ДФС-13 с решеткой 1200 штр/мм (см. п. 4.1). Ширина щели спектрографа 15 мкм. В кассету спектрографа заряжают пластинку типа I.

#### 4.12. Анализ эрбия или его окиси

Эрбий переводят в окись по ГОСТ 23862.0—79.

##### 4.12.1. *Определение содержания окисей лантана, церия, празеодима, неодима, самария, европия*

Навеску пробы или каждого образца ООЭ 1—ООЭ 5 (см. табл. 24) массой 50 мг смешивают с 50 мг графитового порошка и помещают в кратеры шести электродов (см. п. 4.1).

Размеры электродов по п. 4.3.1. Между электродами зажигают дугу переменного тока 15 А. Фотографируют спектр с экспозицией 60 с. Расстояние между электродами во время экспозиции поддерживают равным 2 мм.

Спектры фотографируют в области длин волн 415,0—440,0 нм с помощью спектрографа ДФС-13 с решеткой 1200 штр/мм (см. п. 4.1). Ширина щели спектрографа 20 мкм. В кассету спектрографа заряжают пластинку типа ЭС.

##### 4.12.2. *Определение содержания окисей гадолиния, тербия, диспрозия, гольмия, тулия, лютеция, иттрия*

Навеску пробы или каждого образца ООЭ 6—ООЭ 10 (см. табл. 25) массой 50 мг смешивают с 50 мг графитового порошка и помещают в кратеры шести электродов.

Размеры электродов по п. 4.3.1. Между электродами зажигают дугу переменного тока 15 А. Фотографируют спектр с экспозицией 60 с. Расстояние между электродами во время экспозиции поддерживают равным 2 мм.

Спектры фотографируют в области длин волн 315,0—365,0 нм с помощью спектрографа ДФС-13 с решеткой 1200 штр/мм (см. п. 4.1). Ширина щели спектрографа 20 мкм. В кассету спектрографа заряжают пластинку типа ЭС.

##### 4.12.3. *Определение содержания окиси иттербия*

Навеску пробы или каждого образца ООЭ 6—ООЭ 10 (см. табл. 25) массой 50 мг смешивают с 50 мг графитового порошка и помещают в кратеры шести электродов (см. п. 4.1).

Размеры электродов по п. 4.3.1. Между электродами зажигают дугу переменного тока 15 А. Фотографируют спектр с экспозицией 60 с. Расстояние между электродами во время экспозиции поддерживают равным 2 мм.

Спектры фотографируют в области длин волн 395,0—405,0 нм с помощью спектрографа ДФС-13 с решеткой 1200 штр/мм (см. п. 4.1). Ширина щели спектрографа 15 мкм. В кассету спектрографа заряжают пластинку типа I.

#### 4.13. Анализ тулия или его окиси

Тулий переводят в окись по ГОСТ 23862.0—79.

##### 4.13.1. *Определение содержания окисей лантана, церия, празеодима, неодима, самария, европия*

Навеску пробы или каждого образца ООТу 1—ООТу 4 (см.

табл. 26) массой 60 мг смешивают с 60 мг графитового порошка и помещают в кратеры шести электродов (см. п. 4.1).

Размеры электродов по п. 4.2.1. Между электродами зажигают дугу переменного тока 15 А. Фотографируют спектр с экспозицией 60 с. Расстояние между электродами во время экспозиции поддерживают равным 2 мм.

Спектры фотографируют в области длин волн 390,0—440,0 нм с помощью спектрографа ДФС-13 с решеткой 1200 штр/мм (см. п. 4.1). Ширина щели спектрографа 15 мкм. В кассету спектрографа заряжают пластинку типа ЭС.

4.13.2. *Определение содержания окисей гадолиния, тербия, диспрозия, гольмия, иттрия*

Навеску пробы или каждого образца ООТу 5—ООТу 8 (см. табл. 27) массой 60 мг смешивают с 60 мг графитового порошка и помещают в кратеры шести электродов (см. п. 4.1).

Размеры электродов по п. 4.2.1. Между электродами зажигают дугу переменного тока 15 А. Фотографируют спектр с экспозицией 60 с. Расстояние между электродами во время экспозиции поддерживают равным 2 мм.

Спектр фотографируют в области длин волн 310,0—360,0 нм с помощью спектрографа ДФС-13 с решеткой 1200 штр/мм (см. п. 4.1). Ширина щели спектрографа 15 мкм. В кассету спектрографа заряжают пластинку типа ЭС.

4.13.3. *Определение содержания окисей эрбия, иттербия, лютеция*

Навеску пробы или каждого образца ООТу 5—ООТу 8 (см. табл. 27) массой 60 мг смешивают с 60 мг графитового порошка и помещают в кратеры шести электродов (см. п. 4.1).

Размеры электродов по п. 4.2.1. Между электродами зажигают дугу переменного тока 15 А. Фотографируют спектр с экспозицией 60 с. Расстояние между электродами во время экспозиции поддерживают равным 2 мм.

Спектры фотографируют в области длин волн 285,0—335,0 нм с помощью спектрографа ДФС-13 с решеткой 1200 штр/мм (см. п. 4.1). Ширина щели спектрографа 20 мкм. В кассету спектрографа заряжают пластинку типа ЭС.

4.14. Анализ иттербия или его окиси

Иттербий переводят в окись по ГОСТ 23862.0—79.

4.14.1. *Определение содержания окисей лантана, церия, празеодима, неодима, самария, европия*

Навеску пробы или каждого образца ООИ 1—ООИ 5 (см. табл. 28) массой 60 мг смешивают с 60 мг графитового порошка и помещают в кратеры шести электродов (см. п. 4.1).

Размеры электродов по п. 4.2.1. Между электродами зажигают дугу переменного тока 15 А. Фотографируют спектр с экспозицией 60 с. Расстояние между электродами во время экспозиции поддерживают равным 2 мм.

Спектры фотографируют в области длин волн 390,0—435,0 нм с помощью спектрографа ДФС-13 с решеткой 1200 штр/мм (см. п. 4.1). Ширина щели спектрографа 20 мкм. В кассету спектрографа заряжают пластинку типа ЭС.

#### 4.14.2. *Определение содержания окиси европия*

Навеску пробы или каждого образца ООИ 1—ООИ 5 (см. табл. 28) массой 60 мг смешивают с 60 мг графитового порошка и помещают в кратеры шести электродов (см. п. 4.1).

Размеры электродов по п. 4.2.1. Между электродами зажигают дугу переменного тока 15 А. Фотографируют спектры с экспозицией 60 с. Расстояние между электродами во время экспозиции поддерживают равным 2 мм.

Спектры фотографируют в области длин волн 275,0—285,0 нм с помощью спектрографа ДФС-13 с решеткой 1200 штр/мм (см. п. 4.1). Ширина щели спектрографа 20 мкм. В кассету спектрографа заряжают пластинку типа ЭС.

#### 4.14.3. *Определение содержания окисей гадолиния, тербия, диспрозия, гольмия, эрбия, тулия, лютеция, иттрия*

Навеску пробы или каждого образца ООИ 6—ООИ 10 (см. табл. 29) массой 60 мг смешивают с 60 мг графитового порошка и помещают в кратеры шести электродов (см. п. 4.1).

Размеры электродов по п. 4.2.1. Между электродами зажигают дугу переменного тока 15 А. Фотографируют спектр с экспозицией 60 с. Расстояние между электродами во время экспозиции поддерживают равным 2 мм.

Спектры фотографируют в области длин волн 320,0—355,0 нм с помощью спектрографа ДФС-13 с решеткой 1200 штр/мм (см. п. 4.1). Ширина щели спектрографа 15 мкм. В кассету спектрографа заряжают пластинку типа ЭС.

#### 4.15. Анализ лютеция или его окиси

Лютеций переводят в окись по ГОСТ 23862.0—79.

#### 4.15.1. *Определение содержания окисей лантана, церия, празеодима, неодима, самария, европия*

Навеску пробы или каждого образца ООЛю 1—ООЛю 6 (см. табл. 30) массой 50 мг смешивают с 50 мг графитового порошка и помещают в кратеры шести электродов (см. п. 4.1).

Размер электродов по п. 4.3.1. Между электродами зажигают дугу переменного тока 14 А. Фотографируют спектр с экспозицией 60 с. Расстояние между электродами во время экспозиции поддерживают равным 3 мм.

Спектр фотографируют в области длин волн 387,5—437,5 нм с помощью спектрографа ДФС-13 с решеткой 1200 штр/мм (см. п. 4.1). Ширина щели спектрографа 20 мкм. В кассету спектрографа заряжают пластинку типа ЭС.

#### 4.15.2. *Определение содержания окисей эрбия, тулия, иттербия*

Навеску пробы или каждого образца ООЛю 7—ООЛю 14 (см.

табл. 31) массой 50 мг смешивают с 50 мг графитового порошка и помещают в кратеры шести электродов (см. п. 4.1).

Размеры электродов по п. 4.3.1. Между электродами зажигают дугу переменного тока 15 А. Фотографируют спектр с экспозицией 60 с. Расстояние между электродами во время экспозиции поддерживают равным 3 мм.

Спектры фотографируют в области длин волн 285,0—335,0 нм с помощью спектрографа с решеткой 1200 штр/мм (см. п. 4.1). Ширина щели спектрографа 20 мкм. В кассету спектрографа заряжают пластинку типа ЭС.

4.15.3. *Определение содержания окисей гадолиния, тербия, диспрозия, гольмия, иттрия*

Навеску пробы или каждого образца ООЛю 7—ООЛю 14 (см. табл. 31) массой 50 мг смешивают с 50 мг графитового порошка и помещают в кратеры шести электродов (см. п. 4.1).

Размеры электродов по п. 4.3.1. Между электродами зажигают дугу переменного тока 15 А. Фотографируют спектр с экспозицией 60 с. Расстояние между электродами во время экспозиции поддерживают равным 2 мм.

Спектры фотографируют в области длин волн 305,0—355,0 нм с помощью спектрографа ДФС-13 с решеткой 1200 штр/мм (см. п. 4.1). Ширина щели спектрографа 20 мкм. В кассету спектрографа заряжают пластинку типа II.

4.16. Анализ иттрия или его окиси

Иттрий переводят в окись по ГОСТ 23862.0—79.

4.16.1. *Определение содержания окисей лантана, церия, празеодима, неодима, самария, европия*

Навеску пробы или каждого образца ООИТ 1—ООИТ 6 (см. табл. 32) массой 60 мг смешивают с 60 мг графитового порошка и помещают в кратеры шести электродов (см. п. 4.1).

Размеры электродов по п. 4.3.1. Между электродами зажигают дугу переменного тока 14 А. Фотографируют спектр с экспозицией 60 с. Расстояние между электродами во время экспозиции поддерживают равным 2 мм.

Спектры фотографируют в области длин волн 395,0—445,0 нм с помощью спектрографа ДФС-13 с решеткой 1200 штр/мм (см. п. 4.1). Ширина щели спектрографа 20 мкм. В кассету спектрографа заряжают пластинку типа II.

4.16.2. *Определение содержания окиси европия*

Навеску пробы или каждого образца ООИТ 1—ООИТ 6 (см. табл. 32) массой 60 мг смешивают с 60 мг графитового порошка и помещают в кратеры шести электродов (см. п. 4.1).

Размеры электродов по п. 4.2.1. Между электродами зажигают дугу переменного тока 14 А. Фотографируют спектр с экспозицией 60 с. Расстояние между электродами во время экспозиции поддерживают равным 2 мм.

Спектры фотографируют в области длин волн 270,00—300,00 нм с помощью спектрографа ДФС-13 с решеткой 1200 штр/мм (см. п. 4.1). Ширина щели спектрографа 20 мкм. В кассету спектрографа заряжают пластинку типа ЭС.

4.16.3. *Определение содержания окисей гадолиния, тербия, диспрозия, гольмия, эрбия, тулия, иттербия, лютеция*

Навеску пробы или каждого образца ООИТ 7—ООИТ 12 (см. табл. 33) массой 60 мг смешивают с 60 мг графитового порошка и помещают в кратеры шести электродов (см. п. 4.1).

Размеры электродов по п. 4.8.1. Между электродами зажигают дугу переменного тока 15 А. Фотографируют спектр с экспозицией 60 с. Расстояние между электродами во время экспозиции поддерживают равным 2 мм.

Спектры фотографируют в области длин волн 320,0—350,0 нм с помощью спектрографа ДФС-13 с решеткой 1200 штр/мм (см. п. 4.1). Ширина щели спектрографа 20 мкм. В кассету спектрографа заряжают пластинку типа ЭС.

4.16.4. *Определение содержания окиси иттербия*

Навеску пробы или каждого образца ООИТ 7—ООИТ 12 (см. табл. 33) массой 60 мг смешивают с 60 мг графитового порошка и помещают в кратеры шести электродов (см. п. 4.1).

Размеры электродов по п. 4.8.1. Между электродами зажигают дугу переменного тока 15 А. Фотографируют спектр с экспозицией 90 с. Расстояние между электродами во время экспозиции поддерживают равным 2 мм.

Спектры фотографируют в области длин волн 285,0—310,0 нм с помощью спектрографа ДФС-13 с решеткой 1200 штр/мм (см. п. 4.1). Ширина щели спектрографа 20 мкм. В кассету спектрографа заряжают пластинку типа II.

## 5. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

5.1. В каждой спектрограмме фотометрируют почернения аналитической линии определяемого элемента  $S_d$  и линии сравнения  $S_c$  (или фона  $S_\phi$ ) (см. табл. 34) и вычисляют разность почернений

$$\Delta S = S_d - S_c \quad (\text{или } \Delta S = S_d - S_\phi).$$

По трем параллельным значениям  $\Delta S_1$ ,  $\Delta S_2$ ,  $\Delta S_3$ , полученным по трем спектрограммам, снятым для каждого образца, находят среднее арифметическое результатов  $\overline{\Delta S}$ . По значениям  $\lg C$  и  $\overline{\Delta S}$  для образцов сравнения строят градуировочный график в координатах ( $\overline{\Delta S}$ ,  $\lg C$ ).

Содержание определяемой примеси в пробе находят по градуировочному графику по значению  $\overline{\Delta S}$  для пробы, полученному по трем спектрограммам, снятым для пробы.



5.2. Расхождения между наибольшим и наименьшим результатами трех параллельных определений и между результатами двух анализов (отношение большего к меньшему) не должны превышать величин, указанных в табл. 36.

5.3. При контроле воспроизводимости параллельных определений из трех значений  $\Delta S_1$ ,  $\Delta S_2$  и  $\Delta S_3$ , полученных по трем спектрограммам пробы, выбирают большее  $\Delta S_6$  и меньшее  $\Delta S_m$  значения и находят по градуировочному графику соответствующие содержания примеси. Расхождение между полученными результатами (отношение наибольшего к наименьшему) не должно превышать величин допускаемых расхождений, указанных в табл. 35.

Основа	Определяемый элемент	Длины волн аналитических линий, нм	Длины волн сравнения (линии элемента-основы), нм	Диапазон определяемых массовых долей окисей РЗЭ, %	Условия применения линий
Окись лантана	Церий	401,239 422,260	400,33 421,93	$1 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$ $1 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	Может применяться любая из указанных линий церия
	Празеодим	422,298 400,871	421,93 400,33	$1 \cdot 10^{-2}$ — $5 \cdot 10^{-2}$ $3 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	Накладывается слабая линия лантана
	Неодим	401,225 430,357 424,737	400,33 430,54 430,54	$5 \cdot 10^{-3}$ — $3 \cdot 10^{-2}$ $5 \cdot 10^{-3}$ — $3 \cdot 10^{-2}$ $3 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	Может применяться любая из указанных линий неодима
	Самарий	431,895 432,902	430,54 431,79	$1 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$ $1 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	Может применяться любая из указанных линий самария
	Европий	397,199	402,00	$5 \cdot 10^{-3}$ — $3 \cdot 10^{-2}$	Может применяться любая из указанных линий гадолиния
	Гадолиний	335,048 336,225 335,861 310,050	336,16 336,16 336,16 314,91	$3 \cdot 10^{-3}$ — $1 \cdot 10^{-2}$ $3 \cdot 10^{-3}$ — $1 \cdot 10^{-2}$ $5 \cdot 10^{-3}$ — $3 \cdot 10^{-2}$ $1 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	
	Тербий	332,440 321,995	336,16 319,36	$5 \cdot 10^{-3}$ — $5 \cdot 10^{-2}$ $1 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	
	Диспрозий	340,779 330,888 330,879	336,16 336,16 336,16	$3 \cdot 10^{-3}$ — $3 \cdot 10^{-2}$ $1 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$ $3 \cdot 10^{-3}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	
	Гольмий	345,600 341,646 328,197	336,16 336,16 326,29	$1 \cdot 10^{-3}$ — $1 \cdot 10^{-2}$ $5 \cdot 10^{-3}$ — $3 \cdot 10^{-2}$ $3 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	
	Эрбий	326,479 322,073	326,29 326,29	$3 \cdot 10^{-3}$ — $1 \cdot 10^{-2}$ $3 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	
	Тулий	313,126 317,281 325,804	314,91 314,91 326,29	$1 \cdot 10^{-3}$ — $1 \cdot 10^{-2}$ $5 \cdot 10^{-3}$ — $3 \cdot 10^{-2}$ $1 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	
	Иттербий	328,937 346,437 303,11	327,69 346,02 314,91	$1 \cdot 10^{-3}$ — $5 \cdot 10^{-3}$ $1 \cdot 10^{-3}$ — $1 \cdot 10^{-2}$ $1 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	
	Лютеций	331,212 328,175 319,813	336,16 327,69 314,91	$3 \cdot 10^{-3}$ — $1 \cdot 10^{-2}$ $5 \cdot 10^{-3}$ — $5 \cdot 10^{-2}$ $3 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	

Продолжение табл. 34

Основа	Определяемый элемент	Длины волн аналитических линий, нм	Длины волн линий сравнения (линии элемента-основы), нм	Диапазон определяемых массовых долей окисей РЗЭ, %	Условия применения линий	
Окись лантана	Иттрий	324,228	319,36	$1 \cdot 10^{-3}$ — $1 \cdot 10^{-2}$	Может применяться любая из указанных линий иттрия	
		319,562	319,36	$1 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$		
Двуокись церия	Лантан	320,027	319,36	$1 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	Может применяться любая из указанных линий лантана	
		399,575	397,57 399,84 398,89	$5 \cdot 10^{-3}$ — $3 \cdot 10^{-2}$		
		433,374	432,32 431,61 433,53	$5 \cdot 10^{-3}$ — $3 \cdot 10^{-2}$		
		398,852	398,89 398,49 397,28	$1 \cdot 10^{-2}$ — $5 \cdot 10^{-2}$		
	Празеодин	423,838	423,67 425,73 422,41	$3 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$		
			422,533	423,67 425,73 422,91		$3 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$
			Неодим	397,327		397,57 398,89 389,71
	397,365	397,57 398,89		$5 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$		
	Самарий	329,810	329,78 330,07 328,17	$1 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$		
		332,119	329,78 330,07 328,17	$1 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$		

Основа	Определяемый элемент	Длины волн аналитических линий, нм	Длины волн линий сравнения (линии элемента-основы), нм	Диапазон определяемых массовых долей окисей РЗЭ, %	Условия применения линий
Двуокись церия	Самарий	321,175	320,36 322,53 322,26	$3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$	Может применяться любая из указанных линий самария
		332,377	329,78 330,07 334,95	$3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$	
	Европий	321,279	329,78 320,36	$3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$	
		Гадолиний	336,225	339,95 339,30 339,23	
	303,405		303,87 304,28	$1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$	
	316,137		315,97	$3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$	
	Тербий	332,440	330,07 334,12	$1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$	Накладывается слабая линия церия
		Диспрозий	313,536	315,09	
	325,128		322,53 322,82	$3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$	
	340,779		339,30 339,95	$1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$	
	Гольмий	319,783	320,37 322,46	$3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$	
		Эрбий	326,479	330,07 328,17 324,07	
	339,200		339,95 339,30 339,23	$5 \cdot 10^{-3} - 5 \cdot 10^{-2}$	
	303,621		303,87 364,28	$5 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$	
Тулий	329,101	328,17 329,18 324,31	$5 \cdot 10^{-3} - 3 \cdot 10^{-2}$	Может применяться любая из указанных линий тулия	

Продолжение табл. 34

Основа	Определяемый элемент	Длины волн аналитических линий, нм	Длины волн сравнения (длины элемента-основы), нм	Диапазон определяемых массовых долей оксидов РЭ, %	Условия применения линий	
Двуокись церия	Тулий	325,804	328,17 329,18 324,31	$5 \cdot 10^{-3}$ — $3 \cdot 10^{-2}$	Может применяться любая из указанных линий тулия	
		326,664	330,07 328,17 324,31	$5 \cdot 10^{-3}$ — $5 \cdot 10^{-2}$		
		328,561	328,17 329,18	$1 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$		
	Иттербий	297,056	298,30 297,59	$5 \cdot 10^{-3}$ — $5 \cdot 10^{-2}$		
		303,111	303,87 303,08	$5 \cdot 10^{-3}$ — $1 \cdot 10^{-1}$		
		300,576	303,87 298,30	$3 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$		
	Лютеций	296,332	295,85 298,30	$5 \cdot 10^{-3}$ — $5 \cdot 10^{-2}$		
		296,982	295,85 298,30	$1 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$		
	Иттрий	324,228	328,17 324,31	$5 \cdot 10^{-3}$ — $3 \cdot 10^{-2}$		
		320,027	328,17 324,31	$3 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$		
Оксид празеодима	Самарий	338,240	340,58	$3 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	Накладывается слабая линия празеодима	
		321,175	322,84	$5 \cdot 10^{-2}$ — $2 \cdot 10^{-1}$		
	Европий	281,395	281,24	$1 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$		
		290,668	291,45	$1 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$		
	Гадолиний	303,284	303,69	$3 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$		
		303,405	303,69	$3 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$		
	Тербий	332,440	332,53	$5 \cdot 10^{-2}$ — $2 \cdot 10^{-1}$		Накладывается слабая линия празеодима
	Диспрозий	339,359	340,58	$3 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$		Накладывается слабая линия празеодима
330,888		326,79	$5 \cdot 10^{-2}$ — $2 \cdot 10^{-1}$			

Основа	Определяемый элемент	Длины волн аналитических линий, нм	Длины волн линий сравнения (линии элемента-основы), нм	Диапазон определяемых массовых долей окисей РЗЭ, %	Условия применения линий
Оксид празеодима	Гольмий	341,646	342,15	$3 \cdot 10^{-2} - 2 \cdot 10^{-1}$	Может применяться любая из указанных линий лютеция
	Эрбий	326,479	325,56	$1 \cdot 10^{-2} - 5 \cdot 10^{-1}$	
		313,278	311,38	$3 \cdot 10^{-2} - 2 \cdot 10^{-1}$	
	Тулий	317,281	317,10	$5 \cdot 10^{-3} - 3 \cdot 10^{-2}$	
		315,733	317,10	$1 \cdot 10^{-2} - 5 \cdot 10^{-2}$	
		301,530	300,49	$1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$	
	Иттербий	286,923	285,87	$3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$	
		289,139	291,45	$5 \cdot 10^{-3} - 3 \cdot 10^{-2}$	
		285,112	285,87	$3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$	
	Лютеций	289,484	291,45	$1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$	
291,139		291,45	$1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$		
Иттрий	324,228	325,36	$5 \cdot 10^{-3} - 3 \cdot 10^{-2}$		
	320,332	320,28	$3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$		
Оксид неодима	Европий	321,279	321,44	$5 \cdot 10^{-2} - 2 \cdot 10^{-1}$	Накладывается слабая линия неодима
	Гадолиний	310,050	309,99	$3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$	
	Тербий	332,440	333,36	$5 \cdot 10^{-2} - 2 \cdot 10^{-1}$	Накладывается слабая линия неодима
	Диспрозий	340,779	340,36	$1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$	Может применяться любая из указанных линий гольмия
		338,503	340,36	$3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$	
	Гольмий	345,314	345,46	$3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$	
		347,426	345,46	$3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$	
	Эрбий	337,276	337,21	$5 \cdot 10^{-3} - 3 \cdot 10^{-1}$	
		323,059	323,93	$1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$	
		312,267	312,50	$3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$	
Тулий	336,262	337,83	$1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$		
	342,564	343,42	$1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$		
Иттербий	328,937	328,83	$5 \cdot 10^{-3} - 3 \cdot 10^{-2}$		

Продолжение табл. 3А

Основа	Определяемый элемент	Длины волн аналитических линий, нм	Длины волн линий сравнения (линии элемента-основы), нм	Диапазон определяемых массовых долей окисей РЗЭ, %	Условия применения линий		
Оксид неодима	Иттербий	297,056	297,04	$1 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	Может применяться любая из указанных линий иттербия  Накладывается слабая линия неодима		
		303,111	303,64	$1 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$			
	Лютеций	328,175	328,26	$3 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$			
		339,705	340,25	$3 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$			
	Иттрий	324,228	320,60	$5 \cdot 10^{-3}$ — $3 \cdot 10^{-2}$			
		320,332	320,60	$5 \cdot 10^{-3}$ — $5 \cdot 10^{-2}$			
		321,668	320,60	$5 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$			
	Оксид самария	Тербий	332,440	331,72		$5 \cdot 10^{-2}$ — $2 \cdot 10^{-1}$	Накладывается слабая линия самария Может применяться любая из указанных линий гольмия  Накладывается слабая линия самария Накладывается слабая линия самария  Накладывается слабая линия самария  Может применяться любая из указанных линий иттрия
			Диспрозий	344,558		344,36	
325,128		326,76		$5 \cdot 10^{-2}$ — $2 \cdot 10^{-1}$			
Гольмий		339,898	341,21	$3 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$			
		341,646	341,21	$3 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$			
Эрбий		337,276	336,02	$5 \cdot 10^{-3}$ — $3 \cdot 10^{-2}$			
		339,200	340,67	$3 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$			
Тулий		336,262	337,42	$5 \cdot 10^{-3}$ — $3 \cdot 10^{-2}$			
		317,266	317,53	$1 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$			
		324,023	323,96	$3 \cdot 10^{-2}$ — $2 \cdot 10^{-1}$			
Иттербий		328,937	326,76	$5 \cdot 10^{-3}$ — $1 \cdot 10^{-2}$			
		297,056	296,69	$1 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$			
		303,111	300,40	$1 \cdot 10^{-2}$ — $2 \cdot 10^{-1}$			
Лютеций		307,761	307,60	$1 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$			
		Иттрий	319,562	319,61	$1 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$		
320,332	319,61		$1 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$				

Основа	Определяемый элемент	Длины волн аналитических линий, нм	Длины волн линий сравнения (линии элемента-основы), нм	Диапазон определяемых массовых долей окисей РЗЭ, %	Условия применения линий
Оксид европия	Лантан	399,575	398,26	1·10 <sup>-2</sup> —5·10 <sup>-2</sup>	Накладывается слабая линия европия
		427,564	424,71	5·10 <sup>-2</sup> —2·10 <sup>-1</sup>	
	Церий	428,994	427,71	1·10 <sup>-2</sup> —1·10 <sup>-1</sup>	
		439,166	433,90	3·10 <sup>-2</sup> —1·10 <sup>-1</sup>	
	Празеохим	422,298	423,04	1·10 <sup>-2</sup> —1·10 <sup>-1</sup>	
	Неодим	401,225	400,03	1·10 <sup>-2</sup> —5·10 <sup>-2</sup>	
			400,99		
			401,08		
		395,111	400,03	5·10 <sup>-2</sup> —2·10 <sup>-1</sup>	
			400,15		
			400,99		
	Самарий	366,136	365,16	1·10 <sup>-2</sup> —1·10 <sup>-1</sup>	
			365,93		
			366,88		
	Гадолиний	365,465	365,16	1·10 <sup>-2</sup> —1·10 <sup>-1</sup>	
			365,58		
			365,93		
	Тербий	432,648	433,90	1·10 <sup>-2</sup> —1·10 <sup>-1</sup>	
	Диспрозий	346,097	345,51	1·10 <sup>-2</sup> —1·10 <sup>-1</sup>	
		340,779	340,79	1·10 <sup>-2</sup> —1·10 <sup>-1</sup>	
	339,359	338,23	1·10 <sup>-2</sup> —1·10 <sup>-1</sup>		
Гольмий	345,600	345,51	5·10 <sup>-3</sup> —3·10 <sup>-2</sup>		
	339,898	340,00	1·10 <sup>-2</sup> —5·10 <sup>-2</sup>		
	347,426	346,76	3·10 <sup>-2</sup> —1·10 <sup>-1</sup>		
Эрбий	337,416	335,99	1·10 <sup>-2</sup> —1·10 <sup>-1</sup>		
	312,267	313,88	3·10 <sup>-2</sup> —1·10 <sup>-1</sup>		
Тулий	313,388	312,25	5·10 <sup>-3</sup> —3·10 <sup>-2</sup>		
	329,101	328,66	5·10 <sup>-3</sup> —3·10 <sup>-2</sup>		
	326,740	326,96	3·10 <sup>-2</sup> —1·10 <sup>-1</sup>		
Иттербий	328,937	329,07	5·10 <sup>-3</sup> —1·10 <sup>-2</sup>		
	347,884	345,51	1·10 <sup>-2</sup> —1·10 <sup>-1</sup>		
Лютеций	337,652	335,96	1·10 <sup>-2</sup> —1·10 <sup>-1</sup>		
	317,136	317,06	3·10 <sup>-2</sup> —1·10 <sup>-1</sup>		



Продолжение табл. 34

Основа	Определяемый элемент	Длины волн аналитических линий, нм	Длины волн сравнения (линии элемента-основы), нм	Диапазон определяемых массовых долей окисей РЗЭ, %	Условия применения линий
Окись европия	Иттрий	324,228	326,96	$5 \cdot 10^{-3}$ — $3 \cdot 10^{-2}$	
		320,027	326,96	$1 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	
Окись гадолиния	Лантан	399,575	400,63	$5 \cdot 10^{-3}$ — $3 \cdot 10^{-2}$	Накладывается слабая линия гадолиния  Может применяться любая из указанных линий европия  Может применяться любая из указанных линий тулия
		428,697	427,12	$3 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	
	Церий	401,239	400,63	$1 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	
		Празеодин	440,884	440,37	
	Неодим		399,468	400,63	
		Самарий	397,327	398,38	
	425,640		Фон	$3 \cdot 10^{-3}$ — $1 \cdot 10^{-2}$	
	423,665		Фон	$5 \cdot 10^{-3}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	
	Европий	290,668	390,93	$1 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	
		272,777	272,32	$1 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	
		271,697	272,32	$3 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	
	Тербий	433,845	Фон	$5 \cdot 10^{-3}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	
		Диспрозий	422,668	Фон	
	338,503		336,88	$5 \cdot 10^{-3}$ — $3 \cdot 10^{-2}$	
	330,889		331,75	$3 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	
	Гольмий	345,600	344,36	$3 \cdot 10^{-3}$ — $1 \cdot 10^{-2}$	
		345,314	344,36	$1 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	
	Эрбий	337,275	335,44	$3 \cdot 10^{-3}$ — $1 \cdot 10^{-2}$	
		323,059	320,99	$3 \cdot 10^{-3}$ — $3 \cdot 10^{-2}$	
		312,267	311,15	$1 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	
	Тулий	313,126	313,92	$1 \cdot 10^{-3}$ — $3 \cdot 10^{-2}$	
		324,023	326,05	$3 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	
		330,982	330,81	$3 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	
Иттербий	328,937	331,75	$1 \cdot 10^{-3}$ — $5 \cdot 10^{-3}$		
	289,139	291,37	$1 \cdot 10^{-3}$ — $1 \cdot 10^{-2}$		
	297,056	297,61	$3 \cdot 10^{-3}$ — $3 \cdot 10^{-2}$		

Основа	Определяемый элемент	Длины волн аналитических линий, нм	Длины волн линий сравнения (линии элемента-основы), нм	Диапазон определяемых массовых долей окисей РЭЭ, %	Условия применения линий
Окись гадолиния	Иттербий	275,048	276,25	1·10 <sup>-2</sup> —1·10 <sup>-1</sup>	
	Лютеций	331,212	331,45	5·10 <sup>-3</sup> —5·10 <sup>-2</sup>	
		327,898	328,62	1·10 <sup>-2</sup> —1·10 <sup>-1</sup>	
	Иттрий	307,761	311,15	3·10 <sup>-2</sup> —1·10 <sup>-1</sup>	
		430,963	—	3·10 <sup>-3</sup> —3·10 <sup>-2</sup>	
		395,036	395,26 395,63	1·10 <sup>-2</sup> —5·10 <sup>-2</sup>	
		398,260	395,26 395,30	1·10 <sup>-2</sup> —1·10 <sup>-1</sup>	
		398,260	395,26 395,30	1·10 <sup>-2</sup> —1·10 <sup>-1</sup>	
Окись тербия	Лантан	398,852	396,94	3·10 <sup>-2</sup> —1·10 <sup>-1</sup>	Накладывается слабая линия тербия Накладывается линия тербия Может применяться любая из указанных линий неодиима Может применяться любая из указанных линий самария Накладывается слабая линия тербия Накладывается слабая линия тербия
		392,922	392,64	3·10 <sup>-2</sup> —2·10 <sup>-2</sup>	
	Церий	401,239	401,48	5·10 <sup>-2</sup> —2·10 <sup>-1</sup>	
	Празеодим	390,843	390,68	3·10 <sup>-2</sup> —2·10 <sup>-1</sup>	
	Неодим	395,115	395,53	3·10 <sup>-2</sup> —2·10 <sup>-1</sup>	
		397,327	396,94	3·10 <sup>-2</sup> —2·10 <sup>-1</sup>	
	Самарий	389,697	390,58	3·10 <sup>-2</sup> —2·10 <sup>-1</sup>	
		390,345	392,81	3·10 <sup>-2</sup> —2·10 <sup>-1</sup>	
	Европий	393,051	393,31	3·10 <sup>-2</sup> —1·10 <sup>-1</sup>	
	Гадолиний	335,861	335,44 335,88	1·10 <sup>-2</sup> —1·10 <sup>-1</sup>	
		Диспрозий	400,048	400,02	
	397,857		400,02	3·10 <sup>-2</sup> —2·10 <sup>-1</sup>	
	393,155		390,68	5·10 <sup>-2</sup> —2·10 <sup>-1</sup>	
	Гольмий	347,426	346,84	3·10 <sup>-2</sup> —1·10 <sup>-1</sup>	
Эрбий	349,911	349,85	1·10 <sup>-2</sup> —5·10 <sup>-2</sup>		
	333,271	333,17	3·10 <sup>-2</sup> —1·10 <sup>-1</sup>		

Продолжение табл. 34

Основа	Определяемый элемент	Длины волн аналитических линий, нм	Длины волн линий сравнения (линии элемента-основы), нм	Диапазон определяемых массовых долей окисей РЗЭ, %	Условия применения линий
Оксись тербия	Тулий	345,367	345,49	1·10 <sup>-2</sup> —5·10 <sup>-2</sup>	
		342,997	342,08	3·10 <sup>-2</sup> —1·10 <sup>-1</sup>	
	Иттербий	346,437	346,70	1·10 <sup>-2</sup> —1·10 <sup>-1</sup>	
	Лютеций	339,705	339,42	3·10 <sup>-2</sup> —1·10 <sup>-1</sup>	
	Иттрий	324,228	324,22	1·10 <sup>-2</sup> —3·10 <sup>-2</sup>	
		320,332	319,87 319,80	1·10 <sup>-2</sup> —1·10 <sup>-1</sup>	
Оксись диспрозия	Лантан	349,910	397,40	1·10 <sup>-2</sup> —5·10 <sup>-2</sup>	<p>Может применяться любая из указанных линий церия</p> <p>В центре линии празеодима 422,298 нм проходит линия диспрозия 422,110 нм</p> <p>Может применяться любая из указанных линий самария</p>
		398,852	397,40	1·10 <sup>-2</sup> —1·10 <sup>-1</sup>	
		429,605	430,13	3·10 <sup>-2</sup> —2·10 <sup>-1</sup>	
	Церий	428,994	430,09	5·10 <sup>-2</sup> —2·10 <sup>-1</sup>	
		438,217	335,06	5·10 <sup>-2</sup> —2·10 <sup>-1</sup>	
	Празеодим	422,298	424,18	5·10 <sup>-2</sup> —2·10 <sup>-1</sup>	
		396,526	396,03	5·10 <sup>-2</sup> —2·10 <sup>-1</sup>	
	Неодим	397,684	396,03	5·10 <sup>-2</sup> —2·10 <sup>-1</sup>	
	Самарий	423,674	424,42	3·10 <sup>-2</sup> —2·10 <sup>-1</sup>	
		398,315	396,03	5·10 <sup>-2</sup> —2·10 <sup>-1</sup>	
		422,066	424,18	5·10 <sup>-2</sup> —2·10 <sup>-1</sup>	
	Европий	397,199	397,40	1·10 <sup>-2</sup> —1·10 <sup>-1</sup>	
	Гадолиний	422,586	422,20	3·10 <sup>-2</sup> —2·10 <sup>-1</sup>	
	Тербий	431,885	432,34	5·10 <sup>-2</sup> —2·10 <sup>-1</sup>	
	Гольмий	345,600	345,58 345,71	1·10 <sup>-2</sup> —1·10 <sup>-1</sup>	
Эрбий	400,797	400,32 401,25	5·10 <sup>-3</sup> —1·10 <sup>-1</sup>		
Тулий	301,530	301,53 301,28	5·10 <sup>-3</sup> —1·10 <sup>-1</sup>		

Основа	Определяемый элемент	Длины волн аналитических линий, нм	Длины волн линий сравнения (линии элемента-основы), нм	Диапазон определяемых массовых долей окисей РЭЭ, %	Условия применения линий	
Окись диспрозия	Иттербий	289,139	289,16 288,90	$5 \cdot 10^{-3}$ — $1 \cdot 10^{-1}$		
	Лютеций	307,761	307,75	$1 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$		
	Иттрий	349,608	349,33 349,61	$5 \cdot 10^{-3}$ — $1 \cdot 10^{-1}$		
Окись гольмия	Лантан	432,251	431,78	$3 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$		
	Церий	422,260	424,35	$3 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$		
	Празеодим	422,533	424,46	$3 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$		
	Неодим	397,327	398,01	$3 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$		
	Самарий	425,640	425,07	$3 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$		
	Европий	393,051	394,36	$1 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$		
	Гадолиний	303,284	301,69	$3 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$		
	Тербий	329,885	331,77	$5 \cdot 10^{-2}$ — $2 \cdot 10^{-1}$		
	Диспрозий	422,110	423,45	$1 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$		
			424,27 425,59			
	Эрбий	400,797	401,03	$1 \cdot 10^{-2}$ — $5 \cdot 10^{-2}$		
			401,48 402,10			
			393,702	394,14 395,33 398,15	$3 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	
	Тулий		317,266	316,96	$3 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	
330,982			331,77	$3 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$		
Иттербий		328,937	327,16	$5 \cdot 10^{-3}$ — $3 \cdot 10^{-2}$		
		346,437	344,19	$3 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$		
Лютеций		337,652	337,87	$3 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$		
Иттрий		398,260	395,33 398,15 398,95	$1 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$		
Окись эрбия	Лантан	433,374	434,59	$5 \cdot 10^{-3}$ — $5 \cdot 10^{-2}$		
		423,838	423,75	$3 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$		
	Церий	422,260	422,63	$3 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$		
	Празеодим	422,298	422,89	$3 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$		
	Неодим	430,357	430,78	$3 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$		

Продолжение табл. 34

Основа	Определяемый элемент	Длины волн аналитических линий, нм	Длины волн линий сравнения (линии элемента-основы), нм	Диапазон определяемых массовых долей окисей РЗЭ, %	Условия применения линий
Окись эрбия	Самарий	423,674	423,12	$3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$	Линия европия проходит в виде борта около сильной линии эрбия Может применяться любая из указанных линий гадолиния
	Европий	420,505	423,12	$3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$	
	Гадолиний	335,048	335,11	$1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$	
			335,41		
			335,69		
		344,000	344,41	$1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$	
			344,83		
			346,38		
	Тербий	350,917	344,83 346,38	$3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$	
	Диспрозий	346,097	346,99	$1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$	
			346,38		
			349,22		
		349,449	345,99	$3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$	
			346,38		
349,22					
Гольмий	345,600	345,19	$1 \cdot 10^{-2} - 5 \cdot 10^{-2}$		
		345,25			
		349,22			
	347,426	345,19	$3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$		
		345,25			
		349,22			
Тулий	336,262	336,52	$5 \cdot 10^{-3} - 5 \cdot 10^{-2}$		
		336,74			
		337,01			
	328,340	328,09	$3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$		
		329,19			
		324,87			
Иттербий	398,799	398,70 399,22 399,50	$5 \cdot 10^{-3} - 5 \cdot 10^{-2}$		
Лютеций	335,958	335,11 335,41 335,69	$5 \cdot 10^{-3} - 1 \cdot 10^{-1}$		

Основа	Определяемый элемент	Длины волн аналитических линий, нм	Длины волн линий сравнения (линии элемента-основы), нм	Диапазон определяемых массовых долей окисей РЗЭ, %	Условия применения линий	
Окись эрбия	Иттрий	324,228	324,45 324,79 324,87	$5 \cdot 10^{-3}$ — $5 \cdot 10^{-2}$	Накладывается слабая линия эрбия	
		320,027	318,74 318,89	$3 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$		
Окись тулия	Лантан	433,374	431,04 404,89	$1 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	Может применяться любая из указанных линий лантана	
		404,291		$1 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$		
	Церий	423,838	422,79	$3 \cdot 10^{-2}$ — $2 \cdot 10^{-1}$		
		394,275	395,49	$3 \cdot 10^{-2}$ — $2 \cdot 10^{-1}$		
		401,239	401,08	$5 \cdot 10^{-2}$ — $2 \cdot 10^{-1}$		
	Празеодим	422,298	422,79	$3 \cdot 10^{-2}$ — $2 \cdot 10^{-1}$		
		Неодим	401,225	401,08		$3 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$
			430,357	430,13		$3 \cdot 10^{-2}$ — $2 \cdot 10^{-1}$
	Самарий	425,640	426,60	$3 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$		
		431,895	432,16	$5 \cdot 10^{-2}$ — $2 \cdot 10^{-1}$		
	Европий	393,051	393,07	$1 \cdot 10^{-2}$ — $5 \cdot 10^{-2}$		
		397,199	398,56	$1 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$		
	Гадолиний	342,246	343,78 344,15	$1 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$		
		335,048	333,27 334,54	$3 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$		
		343,978	343,78 344,15	$3 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$		
	Тербий	350,917	351,35 350,68	$3 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$		
Диспрозий		340,779	341,05 340,43	$1 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$		
	339,359	341,05 340,43	$3 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$			
	Гольмий	339,898	341,05	$1 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$		
348,484		347,76 348,45	$3 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	Накладывается линия тулия		

Продолжение табл. 34

Основа	Определяемый элемент	Длины волн аналитических линий, нм	Длины волн линий сравнения (линии элемента-основы), нм	Диапазон определяемых массовых долей окисей РЗЭ, %	Условия применения линий
Оксид тулия	Эрбий	326,479	327,01 327,49	$1 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	Может применяться любая из указанных линий эрбия  Накладывается линия тулия Накладывается линия тулия
		327,933	327,38 327,01	$3 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	
		328,022	327,38 327,01	$3 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	
	Иттербий	289,139	290,10 289,82 288,46	$1 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	
		297,056	296,68 296,83	$1 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	
	Лютеций	331,212	327,01 329,89	$1 \cdot 10^{-2}$ — $5 \cdot 10^{-2}$	
		289,484	290,10 289,82	$3 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	
	Иттрий	320,027	319,70 318,82	$1 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	
		320,332	319,70	$3 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	
	Оксид иттербия	Лантан	394,910	395,90	
392,154			395,90	$3 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	
Церий		394,275	395,90	$3 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	
Празеодим		422,298	423,90	$3 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	
		422,533	423,90	$3 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	
Неодим		401,225	401,57	$1 \cdot 10^{-2}$ — $5 \cdot 10^{-2}$	
		424,737	424,42	$3 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	
Самарий		428,080	431,35	$5 \cdot 10^{-3}$ — $5 \cdot 10^{-2}$	
		432,902	431,35	$3 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	
Европий		393,051	395,90	$5 \cdot 10^{-3}$ — $1 \cdot 10^{-2}$	
		281,395	281,02	$1 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	
Гадолиний		335,861	336,97 337,26	$1 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	
		Тербий	350,917	341,51 349,16	$3 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$

Основна	Определяемый элемент	Длины волн аналитических линий, нм	Длины волн линий сравнения (линии элемента-основы), нм	Диапазон определяемых массовых долей окисей РЗЭ, %	Условия применения линий
Окись иттербия	Диспрозий	340,779	340,85 341,51	$1 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	
	Гольмий	339,898	340,85 341,51	$1 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	
	Эрбий	337,276	337,13 337,16 337,51	$5 \cdot 10^{-3}$ — $5 \cdot 10^{-2}$	
			326,479	324,32 326,48	$3 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$
	Тулий	342,510	340,28 340,85 341,51	$5 \cdot 10^{-3}$ — $5 \cdot 10^{-2}$	
			324,153	322,30 324,18	$3 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$
	Лютеций	331,212	331,37 331,40	$5 \cdot 10^{-3}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	
			339,705	337,51 340,28	$3 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$
	Иттрий	324,228	324,32 326,48	$5 \cdot 10^{-3}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	
			321,668	322,30 324,18	$1 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$
Окись лютеция	Лантан	394,910	397,88	$5 \cdot 10^{-3}$ — $3 \cdot 10^{-2}$	
		433,374	425,15	$1 \cdot 10^{-2}$ — $3 \cdot 10^{-2}$	
		423,838	425,15	$2 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	
	Церий	394,275	397,88	$5 \cdot 10^{-3}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	
			422,260	425,15	$1 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$
	Празеодим	422,298	425,15	$5 \cdot 10^{-3}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	
	Неодим	430,357	425,15	$5 \cdot 10^{-3}$ — $5 \cdot 10^{-2}$	
			397,327	397,85	$2 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$
	Самарий	431,895	425,15	$1 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	
			433,416	425,15	$3 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$
	Европий	397,199	397,88	$5 \cdot 10^{-3}$ — $3 \cdot 10^{-2}$	
			390,711	397,88	$1 \cdot 10^{-2}$ — $5 \cdot 10^{-2}$
Гадолиний	342,246	342,32 346,47	$1 \cdot 10^{-3}$ — $3 \cdot 10^{-2}$		



Продолжение табл. 34

Основа	Определяемый элемент	Длины волн аналитических линий, нм	Длины волн линий сравнения (линии элемента-основы), нм	Диапазон определяемых массовых долей оксидов РЗЭ, %	Условия применения линий
Оксид лютеция	Гадолиний	335,048	333,85 330,38	$2 \cdot 10^{-3}$ — $5 \cdot 10^{-2}$	
		310,050	312,42 318,02	$5 \cdot 10^{-3}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	
		333,140	333,85 330,38	$1 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	
	Тербий	332,440	333,85 330,38	$5 \cdot 10^{-3}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	
		321,995	320,21 323,01	$1 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	
	Диспрозий	340,779	333,85 346,47	$3 \cdot 10^{-3}$ — $5 \cdot 10^{-2}$	
		345,435	342,32 346,47	$1 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	
	Гольмий	346,600	333,85 346,47	$1 \cdot 10^{-3}$ — $2 \cdot 10^{-2}$	
		345,314	333,85 346,47	$1 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	
	Эрбий	318,150	312,42	$2 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	
		326,479	325,66 327,14 325,18	$1 \cdot 10^{-3}$ — $3 \cdot 10^{-2}$	
		323,059	325,66 327,14 325,18	$3 \cdot 10^{-3}$ — $3 \cdot 10^{-2}$	
		322,073	327,14 325,18	$1 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	
	Тулий	322,331	327,14 325,18	$3 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	
		313,126	314,19 317,19 318,02	$1 \cdot 10^{-3}$ — $1 \cdot 10^{-2}$	
		315,102	314,19 317,02 318,02	$3 \cdot 10^{-3}$ — $3 \cdot 10^{-2}$	
		323,679	327,14 325,18 321,95	$1 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	

Основа	Определяемый элемент	Длины волн аналитических линий, нм	Длины волн линий сравнения (линии элемента-основы), нм	Диапазон определяемых массовых долей окисей РЗЭ, %	Условия применения линий	
Окись лютеция	Иттербий	289,139	287,89 289,64 298,57	$1 \cdot 10^{-3} - 5 \cdot 10^{-2}$		
		297,056	296,00 294,64 298,57	$3 \cdot 10^{-3} - 5 \cdot 10^{-2}$		
		303,111	302,35 302,42 306,78	$1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$		
	Иттрий	324,228	323,01 318,02	$1 \cdot 10^{-3} - 1 \cdot 10^{-2}$		
		321,668	323,01 318,02	$1 \cdot 10^{-3} - 2 \cdot 10^{-2}$		
		319,562	323,01 318,02	$5 \cdot 10^{-3} - 5 \cdot 10^{-2}$		
		317,942	320,21 323,01	$2 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$		
Окись иттрия	Лантан	433,374	428,88	$5 \cdot 10^{-3} - 2 \cdot 10^{-2}$	Может применяться любая из указанных линий лантана	
		398,852	402,75	$5 \cdot 10^{-3} - 3 \cdot 10^{-2}$		
		399,575	402,75	$5 \cdot 10^{-3} - 3 \cdot 10^{-2}$		
		423,838	428,88	$2 \cdot 10^{-2} - 5 \cdot 10^{-2}$		
		426,358	428,88	$3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$		
	Церий	422,260	428,88	$1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$		
		401,239	402,75	$2 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$		
		424,868	428,88	$3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$		
		Празеодим	440,884,	428,88		$1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$
			396,245	402,75		$3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$
	Неодим		430,357	428,88		$5 \cdot 10^{-3} - 3 \cdot 10^{-2}$
		401,225	402,75	$1 \cdot 10^{-2} - 3 \cdot 10^{-2}$		
		424,737	428,88	$1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$		
		399,174	402,75	$2 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$		
		Самарий	428,080	428,88		$5 \cdot 10^{-3} - 5 \cdot 10^{-2}$
397,137	402,75		$1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$			
423,459	428,88		$3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$			
				Накладывается слабая линия иттрия		

Продолжение табл. 34

Основа	Определяемый элемент	Длины волн аналитических линий, нм	Длины волн линий сравнения (линии элемента-основы), нм	Диапазон определяемых массовых долей окисей РЭЭ, %	Условия применения линий
Оксид иттрия	Европий	397,199	402,75	$5 \cdot 10^{-3}$ — $2 \cdot 10^{-2}$	Может применяться любая из указанных линий иттербия  Может применяться любая из указанных линий лютеция
		281,395	280,79	$1 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	
		290,668	280,79	$3 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	
		272,777	271,99	$3 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	
	Гадолиний	342,246	338,90	$5 \cdot 10^{-3}$ — $5 \cdot 10^{-2}$	
		335,048	338,90	$5 \cdot 10^{-3}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	
		333,140	331,70	$3 \cdot 10^{-2}$ — $2 \cdot 10^{-1}$	
	Тербий	332,440	331,70	$1 \cdot 10^{-2}$ — $2 \cdot 10^{-1}$	
	Диспрозий	340,779	338,90	$5 \cdot 10^{-3}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	
		343,437	338,90	$1 \cdot 10^{-2}$ — $2 \cdot 10^{-1}$	
		344,700	338,90	$5 \cdot 10^{-2}$ — $2 \cdot 10^{-1}$	
	Гольмий	339,898	338,90	$5 \cdot 10^{-3}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	
		341,646	338,90	$1 \cdot 10^{-2}$ — $2 \cdot 10^{-1}$	
		342,534	338,90	$5 \cdot 10^{-2}$ — $2 \cdot 10^{-1}$	
	Эрбий	337,276	338,90	$5 \cdot 10^{-3}$ — $5 \cdot 10^{-2}$	
		326,479	331,70	$5 \cdot 10^{-3}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	
		337,416	338,90	$3 \cdot 10^{-2}$ — $2 \cdot 10^{-1}$	
	Тулий	325,804	331,70	$5 \cdot 10^{-3}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	
		326,664	331,70	$1 \cdot 10^{-3}$ — $2 \cdot 10^{-1}$	
		337,451	338,90	$3 \cdot 10^{-2}$ — $2 \cdot 10^{-1}$	
	Иттербий	346,437	340,76	$5 \cdot 10^{-3}$ — $3 \cdot 10^{-2}$	
		289,139	288,26	$5 \cdot 10^{-3}$ — $3 \cdot 10^{-2}$	
		297,056	296,79	$5 \cdot 10^{-3}$ — $3 \cdot 10^{-2}$	
		303,111	300,97	$5 \cdot 10^{-3}$ — $5 \cdot 10^{-2}$	
Лютеций	300,576	300,97	$3 \cdot 10^{-2}$ — $2 \cdot 10^{-1}$		
	335,958	338,90	$5 \cdot 10^{-3}$ — $1 \cdot 10^{-1}$		
	328,175	331,70	$5 \cdot 10^{-3}$ — $1 \cdot 10^{-1}$		
	337,652	338,90	$1 \cdot 10^{-2}$ — $2 \cdot 10^{-1}$		
	338,550	338,90	$5 \cdot 10^{-2}$ — $2 \cdot 10^{-1}$		

Основа	Определяемые примеси	Массовая доля, %	Допускаемые расхождения
Оксид лантана	Двуокись церия	$1 \cdot 10^{-2}$	2,8
		$3 \cdot 10^{-2}$	2,1
	Оксид празеодима	$1 \cdot 10^{-1}$	2,0
		$1 \cdot 10^{-2}$	2,4
	Оксид неодима	$3 \cdot 10^{-2}$	1,9
		$1 \cdot 10^{-1}$	1,9
	Оксид самария	$5 \cdot 10^{-3}$	2,5
		$2 \cdot 10^{-2}$	1,8
	Оксид европия	$1 \cdot 10^{-1}$	1,8
		$1 \cdot 10^{-2}$	3,1
	Оксид гадолиния	$3 \cdot 10^{-2}$	2,5
		$1 \cdot 10^{-1}$	2,4
	Оксид тербия	$5 \cdot 10^{-3}$	3,0
		$1 \cdot 10^{-2}$	2,1
	Оксид диспрозия	$3 \cdot 10^{-1}$	2,1
		$3 \cdot 10^{-3}$	2,5
	Оксид гольмия	$2 \cdot 10^{-2}$	2,2
		$1 \cdot 10^{-1}$	2,1
	Оксид эрбия	$5 \cdot 10^{-3}$	2,7
		$3 \cdot 10^{-2}$	2,2
	Оксид тулия	$1 \cdot 10^{-1}$	2,2
		$3 \cdot 10^{-3}$	2,5
	Оксид иттербия	$2 \cdot 10^{-2}$	2,2
		$1 \cdot 10^{-1}$	2,1
	Оксид лютеция	$1 \cdot 10^{-2}$	2,1
		$3 \cdot 10^{-3}$	2,5
	Оксид иттрия	$2 \cdot 10^{-2}$	2,2
		$1 \cdot 10^{-1}$	2,1
Двуокись церия	Оксид лантана	$1 \cdot 10^{-3}$	2,8
		$1 \cdot 10^{-2}$	2,2
Оксид празеодима	$1 \cdot 10^{-1}$	2,2	
	$1 \cdot 10^{-3}$	3,0	
Оксид неодима	$1 \cdot 10^{-2}$	2,5	
	$1 \cdot 10^{-1}$	2,4	
		$3 \cdot 10^{-3}$	2,8
		$2 \cdot 10^{-2}$	2,4
		$1 \cdot 10^{-1}$	2,2
		$1 \cdot 10^{-3}$	2,7
		$1 \cdot 10^{-2}$	2,2
		$1 \cdot 10^{-1}$	2,2

Продолжение табл. 35

Основа	Определяемые примеси	Массовая доля, %	Допускаемые расхождения
Двуокись церия	Окись самария	$1 \cdot 10^{-2}$	2,5
		$3 \cdot 10^{-2}$	1,9
		$1 \cdot 10^{-1}$	1,7
	Окись европия	$3 \cdot 10^{-2}$	2,7
		$1 \cdot 10^{-1}$	1,8
	Окись гадолиния	$5 \cdot 10^{-3}$	2,2
		$2 \cdot 10^{-2}$	1,8
	Окись тербия	$1 \cdot 10^{-1}$	1,7
		$1 \cdot 10^{-2}$	2,1
		$3 \cdot 10^{-2}$	1,8
	Окись диспрозия	$1 \cdot 10^{-2}$	1,8
		$1 \cdot 10^{-2}$	2,1
		$3 \cdot 10^{-2}$	1,7
	Окись гольмия	$1 \cdot 10^{-1}$	1,7
		$3 \cdot 10^{-2}$	2,2
	Окись эрбия	$1 \cdot 10^{-1}$	1,7
		$5 \cdot 10^{-3}$	2,1
	Окись тулия	$2 \cdot 10^{-2}$	1,6
		$1 \cdot 10^{-1}$	1,6
		$5 \cdot 10^{-3}$	2,3
Окись иттербия	$2 \cdot 10^{-2}$	1,7	
	$1 \cdot 10^{-1}$	1,5	
	$5 \cdot 10^{-3}$	2,2	
Окись лютеция	$2 \cdot 10^{-2}$	1,8	
	$1 \cdot 10^{-1}$	1,7	
	$5 \cdot 10^{-3}$	2,2	
Окись иттрия	$2 \cdot 10^{-2}$	1,6	
	$1 \cdot 10^{-1}$	1,6	
	$5 \cdot 10^{-3}$	2,1	
Окись празсодима	Окись самария	$2 \cdot 10^{-2}$	1,8
		$1 \cdot 10^{-1}$	1,8
		$3 \cdot 10^{-2}$	2,1
	Окись тербия	$1 \cdot 10^{-1}$	1,6
		$2 \cdot 10^{-1}$	1,6
	Окись диспрозия	$5 \cdot 10^{-2}$	2,0
		$1 \cdot 10^{-1}$	1,5
		$2 \cdot 10^{-1}$	1,5
	Окись гольмия	$3 \cdot 10^{-2}$	1,9
		$1 \cdot 10^{-1}$	1,6
		$2 \cdot 10^{-1}$	1,6
	Окись эрбия	$3 \cdot 10^{-2}$	2,1
		$1 \cdot 10^{-1}$	1,7
$2 \cdot 10^{-1}$		1,5	
Окись европия	$1 \cdot 10^{-2}$	1,8	
	$3 \cdot 10^{-2}$	1,6	
	$2 \cdot 10^{-1}$	1,5	
	$1 \cdot 10^{-2}$	2,3	
	$3 \cdot 10^{-2}$	1,7	
	$1 \cdot 10^{-1}$	1,7	

Основа	Определяемые примеси	Массовая доля, %	Допускаемые расхождения
Окись празеодима	Окись гадолия	$3 \cdot 10^{-2}$	2,2
		$1 \cdot 10^{-1}$	1,6
	Окись тулия	$5 \cdot 10^{-3}$	2,1
		$2 \cdot 10^{-2}$	1,6
	Окись иттербия	$1 \cdot 10^{-1}$	1,6
		$5 \cdot 10^{-3}$	2,3
	Окись лютеция	$2 \cdot 10^{-2}$	1,8
		$1 \cdot 10^{-1}$	1,6
	Окись иттрия	$1 \cdot 10^{-2}$	2,0
		$3 \cdot 10^{-2}$	1,6
		$1 \cdot 10^{-1}$	1,5
		$5 \cdot 10^{-3}$	2,0
	$2 \cdot 10^{-2}$	1,5	
	$1 \cdot 10^{-1}$	1,5	
Окись неодима	Окись европия	$5 \cdot 10^{-2}$	2,2
		$2 \cdot 10^{-1}$	1,8
	Окись гадолия	$3 \cdot 10^{-2}$	2,1
		$1 \cdot 10^{-1}$	1,8
	Окись тербия	$5 \cdot 10^{-2}$	1,9
		$2 \cdot 10^{-1}$	1,6
	Окись диспрозия	$1 \cdot 10^{-2}$	1,9
		$1 \cdot 10^{-1}$	1,6
	Окись гольмия	$3 \cdot 10^{-2}$	1,8
		$1 \cdot 10^{-1}$	1,5
	Окись эрбия	$5 \cdot 10^{-3}$	1,9
		$2 \cdot 10^{-2}$	1,6
	Окись тулия	$1 \cdot 10^{-1}$	1,5
		$1 \cdot 10^{-2}$	1,9
Окись иттербия	$1 \cdot 10^{-1}$	1,6	
	$5 \cdot 10^{-3}$	2,1	
Окись лютеция	$2 \cdot 10^{-2}$	1,7	
	$1 \cdot 10^{-1}$	1,6	
Окись иттрия	$3 \cdot 10^{-2}$	1,9	
	$1 \cdot 10^{-1}$	1,6	
	$5 \cdot 10^{-3}$	1,9	
	$2 \cdot 10^{-2}$	1,6	
	$1 \cdot 10^{-1}$	1,5	
Окись самария	Окись тербия	$5 \cdot 10^{-2}$	2,3
		$1 \cdot 10^{-1}$	1,8
	Окись диспрозия	$2 \cdot 10^{-1}$	1,8
		$3 \cdot 10^{-3}$	2,1
	Окись гольмия	$1 \cdot 10^{-1}$	1,7
		$2 \cdot 10^{-1}$	1,7
	Окись эрбия	$3 \cdot 10^{-2}$	2,0
		$1 \cdot 10^{-1}$	1,6
	$5 \cdot 10^{-3}$	2,0	
	$2 \cdot 10^{-2}$	1,6	
	$1 \cdot 10^{-1}$	1,5	

Продолжение табл. 35

Основа	Определяемые примеси	Массовая доля, %	Допускаемые расхождения
Окись самария	Окись тулия	$5 \cdot 10^{-3}$	2,3
		$2 \cdot 10^{-2}$	1,8
		$2 \cdot 10^{-1}$	1,7
	Окись иттербия	$5 \cdot 10^{-3}$	2,3
		$2 \cdot 10^{-2}$	1,7
		$2 \cdot 10^{-1}$	1,6
	Окись лютеция	$1 \cdot 10^{-2}$	2,2
		$3 \cdot 10^{-2}$	1,7
		$1 \cdot 10^{-1}$	1,7
	Окись иттрия	$1 \cdot 10^{-2}$	2,1
		$3 \cdot 10^{-2}$	1,8
		$1 \cdot 10^{-1}$	1,8
Окись европия	Окись лантана	$1 \cdot 10^{-2}$	2,2
		$5 \cdot 10^{-2}$	1,6
		$2 \cdot 10^{-1}$	1,5
	Двуокись церия	$1 \cdot 10^{-2}$	2,2
		$3 \cdot 10^{-2}$	1,6
		$1 \cdot 10^{-1}$	1,6
	Окись празеодима	$1 \cdot 10^{-2}$	2,3
		$3 \cdot 10^{-2}$	1,7
		$1 \cdot 10^{-1}$	1,6
	Окись неодима	$1 \cdot 10^{-2}$	2,1
		$5 \cdot 10^{-2}$	1,6
		$2 \cdot 10^{-1}$	1,6
	Окись самария	$1 \cdot 10^{-1}$	2,0
		$3 \cdot 10^{-2}$	1,5
		$1 \cdot 10^{-1}$	1,5
	Окись гадолиния	$1 \cdot 10^{-2}$	2,2
		$3 \cdot 10^{-2}$	1,6
		$1 \cdot 10^{-1}$	1,6
	Окись тербия	$1 \cdot 10^{-2}$	2,1
		$3 \cdot 10^{-2}$	1,6
		$1 \cdot 10^{-1}$	1,6
	Окись диспрозия	$1 \cdot 10^{-2}$	2,1
		$3 \cdot 10^{-2}$	1,8
		$1 \cdot 10^{-1}$	1,8
Окись гольмия	$5 \cdot 10^{-3}$	2,3	
	$2 \cdot 10^{-2}$	1,9	
	$1 \cdot 10^{-1}$	1,9	
Окись эрбия	$1 \cdot 10^{-2}$	2,0	
	$3 \cdot 10^{-2}$	1,6	
	$1 \cdot 10^{-1}$	1,6	
Окись тулия	$5 \cdot 10^{-3}$	2,1	
	$2 \cdot 10^{-2}$	1,6	
	$1 \cdot 10^{-1}$	1,6	
Окись иттербия	$5 \cdot 10^{-3}$	2,4	
	$2 \cdot 10^{-2}$	1,9	
	$1 \cdot 10^{-1}$	1,8	

Основа	Определяемые примеси	Массовая доля, %	Допускаемые расхождения
Окись европия	Окись лютеция	$1 \cdot 10^{-2}$	2,2
		$3 \cdot 10^{-2}$	1,7
	Окись иттрия	$1 \cdot 10^{-1}$	1,6
		$5 \cdot 10^{-3}$	2,0
		$2 \cdot 10^{-2}$	1,7
	$1 \cdot 10^{-1}$	1,7	
Окись тербия	Окись лантана	$3 \cdot 10^{-2}$	1,9
	Двуокись церия	$1 \cdot 10^{-1}$	1,6
		$5 \cdot 10^{-2}$	1,9
	Окись празеодима	$2 \cdot 10^{-1}$	1,7
		$3 \cdot 10^{-2}$	1,8
	Окись неодима	$1 \cdot 10^{-1}$	1,6
	Окись самария	$3 \cdot 10^{-2}$	1,7
		$1 \cdot 10^{-1}$	1,5
	Окись европия	$3 \cdot 10^{-2}$	1,9
		$1 \cdot 10^{-1}$	1,4
	Окись гадолиния	$3 \cdot 10^{-2}$	2,0
		$1 \cdot 10^{-1}$	1,6
	Окись диспрозия	$1 \cdot 10^{-2}$	2,1
		$3 \cdot 10^{-2}$	1,6
	Окись гольмия	$1 \cdot 10^{-1}$	1,6
		$1 \cdot 10^{-2}$	1,9
	Окись эрбия	$3 \cdot 10^{-2}$	1,6
		$1 \cdot 10^{-1}$	1,6
	Окись тулия	$3 \cdot 10^{-2}$	2,1
		$1 \cdot 10^{-1}$	1,6
	Окись иттербия	$1 \cdot 10^{-2}$	2,0
		$3 \cdot 10^{-2}$	1,5
	Окись лютеция	$1 \cdot 10^{-1}$	1,5
$1 \cdot 10^{-2}$		2,2	
Окись иттрия	$3 \cdot 10^{-2}$	1,6	
	$1 \cdot 10^{-1}$	1,6	
Окись лютеция	$1 \cdot 10^{-2}$	2,3	
	$3 \cdot 10^{-2}$	1,7	
Окись иттрия	$1 \cdot 10^{-1}$	1,6	
	$3 \cdot 10^{-2}$	1,9	
Окись иттрия	$1 \cdot 10^{-1}$	1,6	
	$3 \cdot 10^{-2}$	1,9	
Окись иттрия	$3 \cdot 10^{-2}$	1,5	
	$1 \cdot 10^{-1}$	1,5	
Окись гадолиния	Окись лантана	$5 \cdot 10^{-3}$	2,1
		$2 \cdot 10^{-2}$	1,7
	Двуокись церия	$1 \cdot 10^{-1}$	1,7
		$1 \cdot 10^{-2}$	2,0
	Окись празеодима	$3 \cdot 10^{-2}$	1,6
		$1 \cdot 10^{-1}$	1,6
		$3 \cdot 10^{-2}$	1,9
	$1 \cdot 10^{-1}$	1,5	



Продолжение табл. 35

Основа	Определяемые примеси	Массовая доля, %	Допускаемые расхождения
Оксид гадолиния	Оксид неодима	1·10 <sup>-2</sup>	2,0
		3·10 <sup>-2</sup>	1,6
		1·10 <sup>-1</sup>	1,5
	Оксид самария	1·10 <sup>-2</sup>	2,1
		3·10 <sup>-2</sup>	1,7
		1·10 <sup>-1</sup>	1,6
	Оксид европия	1·10 <sup>-2</sup>	2,3
		3·10 <sup>-2</sup>	1,8
		1·10 <sup>-1</sup>	1,7
	Оксид тербия	2·10 <sup>-2</sup>	2,0
		1·10 <sup>-1</sup>	1,5
	Оксид диспрозия	5·10 <sup>-3</sup>	2,2
		2·10 <sup>-2</sup>	1,6
	Оксид гольмия	1·10 <sup>-1</sup>	1,6
		3·10 <sup>-3</sup>	2,3
		1·10 <sup>-2</sup>	1,6
Оксид эрбия	1·10 <sup>-1</sup>	1,6	
	3·10 <sup>-3</sup>	2,1	
	1·10 <sup>-2</sup>	1,8	
Оксид тулия	1·10 <sup>-1</sup>	1,6	
	1·10 <sup>-3</sup>	2,4	
	1·10 <sup>-2</sup>	1,8	
Оксид иттербия	1·10 <sup>-1</sup>	1,7	
	1·10 <sup>-3</sup>	2,6	
	1·10 <sup>-2</sup>	1,8	
Оксид лютеция	1·10 <sup>-1</sup>	1,7	
	5·10 <sup>-3</sup>	2,3	
	2·10 <sup>-2</sup>	1,7	
Оксид иттрия	1·10 <sup>-1</sup>	1,6	
	1·10 <sup>-2</sup>	1,9	
	3·10 <sup>-2</sup>	1,5	
Оксид диспрозия	Оксид лантана	1·10 <sup>-2</sup>	2,1
		1·10 <sup>-1</sup>	1,6
		2·10 <sup>-1</sup>	1,6
	Двуокись церия	5·10 <sup>-2</sup>	1,8
		2·10 <sup>-1</sup>	1,5
	Оксид празеодима	5·10 <sup>-2</sup>	1,8
		2·10 <sup>-1</sup>	1,5
	Оксид неодима	5·10 <sup>-2</sup>	1,8
		2·10 <sup>-1</sup>	1,5
	Оксид самария	3·10 <sup>-2</sup>	2,2
		2·10 <sup>-1</sup>	1,7
Оксид европия	1·10 <sup>-2</sup>	2,2	
	1·10 <sup>-1</sup>	1,7	
Оксид гадолиния	3·10 <sup>-2</sup>	1,8	
	2·10 <sup>-1</sup>	1,5	
Оксид тербия	5·10 <sup>-2</sup>	1,8	
	2·10 <sup>-1</sup>	1,5	

Основа	Определяемые примеси	Массовая доля, %	Допускаемые расхождения	
Окись диспрозия	Окись гольмия	1·10 <sup>-2</sup>	2,1	
		3·10 <sup>-2</sup>	1,7	
	Окись эрбия	1·10 <sup>-1</sup>	1,7	
		5·10 <sup>-3</sup>	2,2	
	Окись тулия	2·10 <sup>-2</sup>	1,8	
		1·10 <sup>-1</sup>	1,8	
	Окись иттербия	5·10 <sup>-3</sup>	2,2	
		2·10 <sup>-2</sup>	1,8	
	Окись лютеция	1·10 <sup>-1</sup>	1,8	
		5·10 <sup>-3</sup>	2,3	
	Окись иттрия	2·10 <sup>-2</sup>	1,9	
		1·10 <sup>-1</sup>	1,9	
	Окись гольмия	Окись лантана	1·10 <sup>-2</sup>	2,2
			3·10 <sup>-2</sup>	1,8
Двуокись церия		1·10 <sup>-1</sup>	1,8	
		3·10 <sup>-2</sup>	1,8	
Окись празеодима		1·10 <sup>-1</sup>	1,9	
		3·10 <sup>-2</sup>	1,6	
Окись неодима		1·10 <sup>-1</sup>	1,6	
		3·10 <sup>-2</sup>	1,8	
Окись самария		1·10 <sup>-1</sup>	1,6	
		3·10 <sup>-2</sup>	1,6	
Окись европия		1·10 <sup>-1</sup>	1,9	
		3·10 <sup>-2</sup>	1,6	
Окись гадолиния		1·10 <sup>-1</sup>	2,0	
		3·10 <sup>-2</sup>	1,7	
Окись тербия	1·10 <sup>-1</sup>	1,6		
	3·10 <sup>-2</sup>	1,6		
Окись диспрозия	5·10 <sup>-2</sup>	2,1		
	2·10 <sup>-1</sup>	1,7		
Окись эрбия	1·10 <sup>-2</sup>	2,0		
	3·10 <sup>-2</sup>	1,6		
Окись тулия	1·10 <sup>-1</sup>	1,6		
	3·10 <sup>-2</sup>	1,6		
Окись иттербия	1·10 <sup>-1</sup>	1,5		
	3·10 <sup>-2</sup>	2,0		
Окись лютеция	5·10 <sup>-3</sup>	2,1		
	2·10 <sup>-2</sup>	1,7		
Окись иттрия	3·10 <sup>-2</sup>	1,9		
	1·10 <sup>-1</sup>	1,5		
		1·10 <sup>-2</sup>	2,0	
		3·10 <sup>-2</sup>	1,6	
		1·10 <sup>-1</sup>	1,5	

Продолжение табл. 35

Основа	Определяемые примеси	Массовая доля, %	Допускаемые расхождения
Окись эрбия	Окись лантана	$5 \cdot 10^{-3}$	2,1
		$2 \cdot 10^{-2}$	1,6
	Двуокись церия	$3 \cdot 10^{-2}$	1,9
		$1 \cdot 10^{-1}$	1,5
	Окись празеодима	$3 \cdot 10^{-2}$	1,9
		$1 \cdot 10^{-1}$	1,5
	Окись неодима	$3 \cdot 10^{-2}$	1,9
		$1 \cdot 10^{-1}$	1,5
	Окись самария	$3 \cdot 10^{-2}$	2,0
		$1 \cdot 10^{-1}$	1,6
	Окись европия	$3 \cdot 10^{-2}$	2,1
		$1 \cdot 10^{-1}$	1,6
	Окись гадолиния	$1 \cdot 10^{-2}$	1,9
		$3 \cdot 10^{-2}$	1,6
		$1 \cdot 10^{-1}$	1,6
	Окись тербия	$3 \cdot 10^{-2}$	1,9
		$1 \cdot 10^{-1}$	1,6
	Окись диспрозия	$1 \cdot 10^{-1}$	2,0
		$3 \cdot 10^{-2}$	1,6
		$1 \cdot 10^{-1}$	1,6
Окись гольмия	$1 \cdot 10^{-2}$	2,1	
	$3 \cdot 10^{-2}$	1,6	
	$1 \cdot 10^{-1}$	1,6	
Окись тулия	$5 \cdot 10^{-3}$	2,1	
	$2 \cdot 10^{-2}$	1,6	
	$1 \cdot 10^{-1}$	1,6	
Окись иттербия	$5 \cdot 10^{-3}$	1,9	
	$2 \cdot 10^{-2}$	1,5	
	$5 \cdot 10^{-2}$	1,5	
Окись лютеция	$5 \cdot 10^{-3}$	1,8	
	$2 \cdot 10^{-2}$	1,6	
	$1 \cdot 10^{-1}$	1,6	
Окись иттрия	$5 \cdot 10^{-3}$	1,9	
	$2 \cdot 10^{-2}$	1,6	
	$1 \cdot 10^{-1}$	1,6	
Окись тулия	Окись лантана	$1 \cdot 10^{-2}$	1,9
		$3 \cdot 10^{-2}$	1,6
		$1 \cdot 10^{-1}$	1,6
	Двуокись церия	$3 \cdot 10^{-2}$	1,9
		$1 \cdot 10^{-1}$	1,6
		$2 \cdot 10^{-1}$	1,6
	Окись празеодима	$3 \cdot 10^{-2}$	1,9
		$1 \cdot 10^{-1}$	1,6
		$2 \cdot 10^{-1}$	1,6
	Окись неодима	$3 \cdot 10^{-2}$	1,9
		$1 \cdot 10^{-1}$	1,6
		$2 \cdot 10^{-1}$	1,6
Окись самария	$3 \cdot 10^{-2}$	2,1	
	$1 \cdot 10^{-1}$	1,7	
	$2 \cdot 10^{-1}$	1,7	

Основа	Определяемые примеси	Массовая доля, %	Допускаемые расхождения
Окись тулия	Окись европия	$1 \cdot 10^{-2}$	2,2
		$3 \cdot 10^{-2}$	1,7
	Окись гадолиния	$1 \cdot 10^{-1}$	1,7
		$1 \cdot 10^{-2}$	1,9
	Окись тербия	$3 \cdot 10^{-2}$	1,6
		$1 \cdot 10^{-1}$	1,6
	Окись диспрозия	$3 \cdot 10^{-2}$	2,0
		$1 \cdot 10^{-1}$	1,6
	Окись гольмия	$1 \cdot 10^{-2}$	2,1
		$3 \cdot 10^{-2}$	1,7
	Окись эрбия	$1 \cdot 10^{-1}$	1,7
		$1 \cdot 10^{-2}$	2,0
	Окись иттербия	$3 \cdot 10^{-2}$	1,6
		$1 \cdot 10^{-1}$	1,6
	Окись лютеция	$1 \cdot 10^{-2}$	1,9
		$3 \cdot 10^{-2}$	1,6
Окись иттрия	$1 \cdot 10^{-1}$	1,5	
	$1 \cdot 10^{-2}$	2,1	
	$3 \cdot 10^{-2}$	1,7	
Окись иттербия	Окись лантана	$1 \cdot 10^{-2}$	1,9
		$3 \cdot 10^{-2}$	1,6
	Двуокись церия	$1 \cdot 10^{-1}$	1,6
		$3 \cdot 10^{-2}$	1,9
	Окись празеодима	$1 \cdot 10^{-1}$	1,5
		$3 \cdot 10^{-2}$	1,8
	Окись неодима	$1 \cdot 10^{-1}$	1,5
		$1 \cdot 10^{-2}$	1,9
	Окись самария	$3 \cdot 10^{-2}$	1,6
		$1 \cdot 10^{-1}$	1,6
	Окись европия	$5 \cdot 10^{-3}$	2,0
		$2 \cdot 10^{-2}$	1,6
	Окись гадолиния	$1 \cdot 10^{-1}$	1,6
$5 \cdot 10^{-3}$		2,1	
Окись тербия	$2 \cdot 10^{-2}$	1,6	
	$1 \cdot 10^{-1}$	1,9	
Окись тербия	$1 \cdot 10^{-2}$	1,6	
	$3 \cdot 10^{-2}$	1,6	
Окись тербия	$1 \cdot 10^{-1}$	1,6	
	$3 \cdot 10^{-2}$	1,9	
Окись тербия	$1 \cdot 10^{-1}$	1,6	
	$3 \cdot 10^{-2}$	1,9	

Продолжение табл. 35

Основа	Определяемые примеси	Массовая доля, %	Допускаемые расхождения	
Окись иттербия	Окись диспрозия	$1 \cdot 10^{-2}$	2,0	
		$3 \cdot 10^{-2}$	1,5	
	Окись гольмия	$1 \cdot 10^{-1}$	1,5	
		$1 \cdot 10^{-2}$	2,0	
	Окись эрбия	$3 \cdot 10^{-2}$	1,5	
		$1 \cdot 10^{-1}$	1,5	
	Окись туля	$5 \cdot 10^{-3}$	2,1	
		$2 \cdot 10^{-2}$	1,6	
	Окись лютеция	$1 \cdot 10^{-1}$	1,5	
		$5 \cdot 10^{-3}$	1,8	
	Окись иттрия	$2 \cdot 10^{-2}$	1,6	
		$1 \cdot 10^{-1}$	1,6	
	Окись лютеция	Окись лантана	$5 \cdot 10^{-3}$	2,0
			$2 \cdot 10^{-2}$	1,9
Двуокись церия		$1 \cdot 10^{-1}$	1,5	
		$5 \cdot 10^{-3}$	1,5	
Окись празеодима		$2 \cdot 10^{-2}$	1,9	
		$1 \cdot 10^{-1}$	1,6	
Окись неодима		$5 \cdot 10^{-3}$	1,6	
		$2 \cdot 10^{-2}$	1,8	
Окись самария		$1 \cdot 10^{-1}$	1,5	
		$5 \cdot 10^{-3}$	1,5	
Окись европия		$2 \cdot 10^{-2}$	1,8	
		$1 \cdot 10^{-1}$	1,5	
Окись гадолиния		$1 \cdot 10^{-2}$	1,9	
		$3 \cdot 10^{-2}$	1,7	
Окись тербия		$1 \cdot 10^{-1}$	1,7	
		$5 \cdot 10^{-3}$	1,7	
Окись диспрозия		$2 \cdot 10^{-2}$	2,0	
		$5 \cdot 10^{-2}$	1,6	
Окись гольмия		$3 \cdot 10^{-3}$	1,9	
		$2 \cdot 10^{-2}$	1,7	
Окись эрбия	$1 \cdot 10^{-1}$	1,7		
	$5 \cdot 10^{-3}$	1,9		
	$2 \cdot 10^{-2}$	1,8		
	$1 \cdot 10^{-1}$	1,8		
	$3 \cdot 10^{-3}$	2,0		
	$2 \cdot 10^{-2}$	1,6		
	$1 \cdot 10^{-1}$	1,6		
	$1 \cdot 10^{-3}$	1,6		
	$1 \cdot 10^{-2}$	2,1		
	$1 \cdot 10^{-1}$	1,6		
	$1 \cdot 10^{-3}$	1,6		
	$1 \cdot 10^{-2}$	2,2		
	$1 \cdot 10^{-3}$	1,7		
	$1 \cdot 10^{-1}$	1,6		

Основа	Определяемые примеси	Массовая доля, %	Допускаемые расхождения
Окись лютеция	Окись тулия	$1 \cdot 10^{-3}$	2,0
		$1 \cdot 10^{-2}$	1,6
		$1 \cdot 10^{-1}$	1,6
	Окись иттербия	$1 \cdot 10^{-3}$	2,0
		$1 \cdot 10^{-2}$	1,6
		$1 \cdot 10^{-1}$	1,6
	Окись иттрия	$1 \cdot 10^{-3}$	2,0
		$1 \cdot 10^{-2}$	1,6
		$1 \cdot 10^{-1}$	1,6
Окись иттрия	Окись лантана	$5 \cdot 10^{-3}$	2,1
		$1 \cdot 10^{-2}$	1,6
		$1 \cdot 10^{-1}$	1,6
	Двуокись церия	$1 \cdot 10^{-2}$	2,0
		$3 \cdot 10^{-2}$	1,6
		$1 \cdot 10^{-1}$	1,6
	Окись празеодима	$1 \cdot 10^{-2}$	2,0
		$3 \cdot 10^{-2}$	1,6
		$1 \cdot 10^{-1}$	1,6
	Окись неодима	$5 \cdot 10^{-3}$	2,0
		$1 \cdot 10^{-2}$	1,4
		$1 \cdot 10^{-1}$	1,5
	Окись самария	$5 \cdot 10^{-3}$	2,2
		$1 \cdot 10^{-2}$	1,8
		$1 \cdot 10^{-1}$	1,7
	Окись европия	$5 \cdot 10^{-3}$	2,3
		$1 \cdot 10^{-2}$	1,9
		$1 \cdot 10^{-1}$	1,7
	Окись гадолиния	$5 \cdot 10^{-3}$	1,9
		$1 \cdot 10^{-2}$	1,5
		$2 \cdot 10^{-1}$	1,5
	Окись тербия	$1 \cdot 10^{-2}$	2,0
		$1 \cdot 10^{-1}$	1,6
		$2 \cdot 10^{-1}$	1,6
	Окись диспрозия	$5 \cdot 10^{-3}$	2,0
		$1 \cdot 10^{-2}$	1,6
		$2 \cdot 10^{-1}$	1,6
	Окись гольмия	$5 \cdot 10^{-3}$	2,0
		$1 \cdot 10^{-2}$	1,6
		$2 \cdot 10^{-1}$	1,5
Окись эрбия	$5 \cdot 10^{-3}$	2,1	
	$1 \cdot 10^{-2}$	1,6	
	$2 \cdot 10^{-1}$	1,6	
Окись тулия	$5 \cdot 10^{-3}$	2,1	
	$1 \cdot 10^{-2}$	1,6	
	$2 \cdot 10^{-1}$	1,6	
Окись иттербия	$5 \cdot 10^{-3}$	2,2	
	$1 \cdot 10^{-2}$	1,7	
	$2 \cdot 10^{-1}$	1,6	
Окись лютеция	$5 \cdot 10^{-3}$	2,0	
	$1 \cdot 10^{-2}$	1,7	
	$2 \cdot 10^{-1}$	1,6	

**Изменение № 2 ГОСТ 23862.2—79 Редкоземельные металлы и их окиси. Прямой спектральный метод определения примесей окисей редкоземельных элементов**

**Утверждено и введено в действие Постановлением Государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам от 17.05.90 № 1203**

Дата введения 01.01.91

Вводная часть. Интервал определяемых массовых долей примесей в окиси лантана изложить в новой редакции:

«в окиси лантана:

церия	от $1 \cdot 10^{-2}$	до $1 \cdot 10^{-1}$	%
празеодима	от $5 \cdot 10^{-3}$	до $1 \cdot 10^{-1}$	%
неодима	от $1 \cdot 10^{-3}$	до $5 \cdot 10^{-2}$	%
самария	от $1 \cdot 10^{-3}$	до $5 \cdot 10^{-2}$	%
европия	от $5 \cdot 10^{-3}$	до $3 \cdot 10^{-2}$	%
гадолиния	от $3 \cdot 10^{-3}$	до $1 \cdot 10^{-1}$	%
тербия	от $5 \cdot 10^{-3}$	до $1 \cdot 10^{-1}$	%
диспрозия	от $5 \cdot 10^{-4}$	до $5 \cdot 10^{-2}$	%
гольмия	от $1 \cdot 10^{-3}$	до $1 \cdot 10^{-1}$	%
эрбия	от $5 \cdot 10^{-4}$	до $5 \cdot 10^{-2}$	%
тулия	от $1 \cdot 10^{-3}$	до $1 \cdot 10^{-1}$	%
иттербия	от $1 \cdot 10^{-3}$	до $1 \cdot 10^{-1}$	%
лютеция	от $3 \cdot 10^{-3}$	до $1 \cdot 10^{-1}$	%
иттрия	от $1 \cdot 10^{-3}$	до $1 \cdot 10^{-1}$	%».

Раздел 2. Тринадцатый абзац изложить в новой редакции: «Электроды, заточенные из углей спектральных ОСЧ 7—3 диаметром 6 мм, следующих типов: электроды с кратером глубиной 1,5 мм, диаметром 2,4 мм, толщиной стенок 1 мм (I); с кратером, глубиной 3 мм, диаметром 4 мм (II);

электроды типа «рюмка» с толщиной стенок 1 мм, высотой наружной стенки 4 мм, высотой «ножки» 2 мм, толщиной «ножки» 2 мм, диаметром кратера 4 мм:

глубиной кратера 2 мм (III);

глубиной кратера 3 мм (IV);

Электроды с высотой заточенной части 10 мм и кратером: глубиной 2 мм, диаметром 2 мм, толщиной стенок 1 мм (V); глубиной 3 мм, диаметром 2 мм, толщиной стенок 1 мм (VI); глубиной 3 мм, диаметром 2 мм, толщиной стенок 0,7—0,8 мм (VII); глубиной 4 мм, диаметром 1,5 мм, толщиной стенок 0,7—0,8 мм (VIII) глубиной 4 мм, диаметром 2 мм (IX).

Электроды, заточенные на усеченный конус с площадкой диаметром 1 мм (X);

после слов «Цезий хлористый» дополнить абзацами: «Натрий хлористый ОСЧ-6—4 по ГОСТ 4233—77.

Буферная смесь 1 — графит порошковый, содержащий 6 % хлористого натрия: 6 г хлористого натрия смешивают с 94 г графита порошкового в ступке из органического стекла, перемешивают в течение 3 ч, добавляют спирт, поддерживая массу в кашицеобразном состоянии. Смесь сушат в сушильном шкафу при температуре 100—105 °С в течение 4 ч»;

таблицу 1 дополнить номером раствора 22В (после 22Б) и соответствующей массовой долей:

Номера рабочих растворов	Состав рабочего раствора	
	Наименование	Массовая концентрация каждого элемента в расчете на его окись, мг/см <sup>3</sup>
22В	Диспрозий, эрбий, иттрий	0,01

Заменить ссылку: ГОСТ 18300—72 на ГОСТ 18300—87, ГОСТ 892—70 на ГОСТ 982—89.

Раздел 3. Таблицу 2 дополнить обозначениями образцов и соответствующими нормами:

Обозначение образца	Массовая доля окисей церия, празеодима, неодима, самария, европия в ООЛ, %	Количество добавляемых рабочих растворов, см <sup>3</sup>	
		1А	1Б
ООЛ 6	$2 \cdot 10^{-3}$	—	2
ООЛ 7	$1 \cdot 10^{-3}$	—	1

Таблицу 3 изложить в новой редакции:

Таблица 3

Обозначение образца	Массовая доля окисей гадолиния, тербия, диспрозия, гольмия, эрбия, тулия, иттербия, лютеция, иттрия в ООЛ, %	Количество добавляемых рабочих растворов, см <sup>3</sup>				
		2А	2Б	5А	5Б	22В
ООЛ8	$1 \cdot 10^{-1}$	10	—	10	—	—
ООЛ9	$5 \cdot 10^{-2}$	5	—	5	—	—
ООЛ10	$3 \cdot 10^{-2}$	3	—	3	—	—
ООЛ11	$1 \cdot 10^{-2}$	—	10	—	10	—
ООЛ12	$5 \cdot 10^{-3}$	—	5	—	5	—
ООЛ13	$3 \cdot 10^{-3}$	—	3	—	3	—
ООЛ14	$1 \cdot 10^{-3}$	—	1	—	1	—
ООЛ15	$5 \cdot 10^{-4}$	—	—	—	—	5

Пункт 4.2.1. Первый абзац после слова «электродов» дополнить цифрой: VI; второй абзац исключить.

Пункт 4.2.2. Заменить слова: ООЛ 6—ООЛ 12 на ООЛ 8—ООЛ 14.

Раздел 4 дополнить пунктом — 4.2.3: «4.2.3. *Определение содержания окисей церия, празеодима, неодима, самария, диспрозия, эрбия.*

Навеску пробы или каждого образца ООЛ1—ООЛ15 (табл. 2 и 3) массой 300 мг смешивают со 150 мг графита порошкового и помещают в кратеры трех нижних электродов IV — анод (см. п. 4.1). В кратеры трех верхних электродов IX — катод (см. п. 4.1) помещают буферную смесь 1 (см. п. 4.1). Между электродами зажигают дугу постоянного тока силой 16 А. Фотографируют спектр с экспозицией 60 с, расстояние между электродами поддерживают равным 3 мм.

Спектры фотографируют в области длин волн 395,0—435,0 нм с помощью спектрографа ДФС-13 с решеткой 1200 штр/мм (п. 4.1).

Ширина щели спектрографа — 15 мкм. В кассету спектрографа заряжают пластины СП-2».

Пункт 4.3.1. Первый абзац после слова «электродов» дополнить цифрой: V; второй абзац. Исключить слова: «Размеры электродов: высота заточенной части 10 мм, диаметр кратера 2 мм, глубина 2 мм, внешний диаметр заточенной части 4 мм».

Пункт 4.7.1. Первый абзац после слова «электродов» дополнить словами: «VII— анодов»;



второй абзац изложить в новой редакции: «Верхний электрод X — катод. Между электродами зажигают дугу постоянного тока 10 А. Фотографируют спектр с экспозицией около 60 с (до полного выгорания). Расстояние между электродами во время экспозиции поддерживают равным 2 мм».

Пункт 4.8.1. Второй абзац. Заменить слова: «Размеры электродов: высота заточенной части 10 мм, диаметр кратера 2 мм, глубина 3 мм, внешний диаметр заточенной части 3,6 мм» на «Размеры электродов по п. 4.7.1».

Пункт 4.10.4 после слова «рюмка» дополнить цифрой: III; исключить слова: «Размеры электродов: диаметр кратера 4 мм, глубина 2 мм, высота «ножки» 2 мм, толщина «ножки» 2 мм».

Пункт 4.10.5. Первый абзац после слова «электродов» дополнить цифрой: VIII;

второй абзац. Исключить слова: «Размеры электродов: высота заточенной части 10 мм, диаметр кратера 1,5 мм, глубина 4 мм, внешний диаметр заточенной части 3 мм».

Пункт 5.1. Таблицу 34 для основы «Оксид лантана» изложить в новой редакции:

Основа	Определяемый элемент	Длины волн аналитических линий, нм	Длины волн линий сравнения (линии элемента-основы), нм	Интервал определяемых массовых долей оксидов РЗЭ, %	Условия применения линий
Оксид лантана	Церий	401,239 422,260	400,33 421,93	$1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$ $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$	Может применяться любая из указанных линий церия
	Празеодим	422,298	421,93	$5 \cdot 10^{-3} - 5 \cdot 10^{-2}$	Накладывается слабая линия лантана
		400,871	400,33	$3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$	—
	Неодим	401,225	400,33	$5 \cdot 10^{-3} - 3 \cdot 10^{-2}$	Может применяться любая из указанных линий неодима
		430,357	430,54	$5 \cdot 10^{-3} - 3 \cdot 10^{-2}$	
		424,737	430,54	$3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$	
		424,737	фон	$1 \cdot 10^{-3} - 1 \cdot 10^{-2}$	
	Самарий	422,065	фон	$1 \cdot 10^{-3} - 1 \cdot 10^{-2}$	Может применяться любая из указанных линий самария
		431,895	430,54	$1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$	
		432,902	431,79	$1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$	
Европий	397,199	402,00	$5 \cdot 10^{-3} - 3 \cdot 10^{-2}$	—	
Гадолиний	335,048	336,16	$3 \cdot 10^{-3} - 1 \cdot 10^{-2}$	Может применяться любая из указанных линий гадолиния	
	336,225	336,16	$3 \cdot 10^{-3} - 1 \cdot 10^{-2}$		
	335,861	336,16	$5 \cdot 10^{-3} - 3 \cdot 10^{-2}$		
	310,050	314,91	$1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$		
Тербий	332,440	336,16	$5 \cdot 10^{-3} - 5 \cdot 10^{-2}$	—	
	321,995	319,36	$1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$		

Основа	Определяемый элемент	Длины волн аналитических линий, нм	Длины волн линий сравнения (линии элемента-основы), нм	Интервал определяемых массовых долей окисей РЗЭ, %	Условия применения линий
Окись лантана	Диспрозий	340,779 330,888 330,879 400,045	336,16 336,16 336,16 400,26 или фон	$3 \cdot 10^{-3}$ — $3 \cdot 10^{-2}$ $1 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$ $3 \cdot 10^{-3}$ — $1 \cdot 10^{-1}$ $5 \cdot 10^{-4}$ — $5 \cdot 10^{-3}$	—
	Гольмий	345,600 341,646 328,197	336,16 336,16 326,29	$1 \cdot 10^{-3}$ — $1 \cdot 10^{-2}$ $5 \cdot 10^{-3}$ — $3 \cdot 10^{-2}$ $3 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	—
	Эрбий	326,479 400,797	326,29 401,37 или фон	$3 \cdot 10^{-3}$ — $1 \cdot 10^{-2}$ $5 \cdot 10^{-4}$ — $5 \cdot 10^{-3}$	Накладывается слабая линия лантана
	Тулий	322,073 313,126 317,281 325,804	326,29 314,91 314,91 326,29	$3 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$ $1 \cdot 10^{-3}$ — $1 \cdot 10^{-2}$ $5 \cdot 10^{-3}$ — $3 \cdot 10^{-2}$ $1 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	—
	Иттербий	328,937 346,437 303,11	327,69 346,02 314,91	$1 \cdot 10^{-3}$ — $5 \cdot 10^{-3}$ $1 \cdot 10^{-3}$ — $1 \cdot 10^{-2}$ $1 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	—
	Лютеций	331,212 328,175 319,813	336,16 327,69 314,91	$3 \cdot 10^{-3}$ — $1 \cdot 10^{-2}$ $5 \cdot 10^{-3}$ — $5 \cdot 10^{-2}$ $3 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	—
	Иттрий	324,228 319,562 320,027	319,36 319,36 319,36	$1 \cdot 10^{-3}$ — $1 \cdot 10^{-2}$ $1 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$ $1 \cdot 10^{-2}$ — $1 \cdot 10^{-1}$	Может применяться любая из указанных линий иттрия

Таблица 34. Основа. Окись гадолиния. Определяемый элемент — Европий. Заменить значение: 390,93 на 290,93.

Пункт 5.3. Таблицу 35 для основы «Окись лантана» изложить в новой редакции:

Основа	Определяемые примеси	Массовая доля, %	Допускаемые расхождения
Окись лантана	Двуокись церия	$1 \cdot 10^{-2}$	2,8
		$3 \cdot 10^{-2}$	2,1
	Окись празеодима	$1 \cdot 10^{-1}$	2,0
		$5 \cdot 10^{-3}$	2,4
		$1 \cdot 10^{-2}$	2,4
		$3 \cdot 10^{-2}$	1,9
	Окись неодима	$1 \cdot 10^{-1}$	1,9
		$1 \cdot 10^{-3}$	2,5
		$5 \cdot 10^{-3}$	2,5
	Окись самария	$2 \cdot 10^{-2}$	1,8
		$1 \cdot 10^{-1}$	1,8
		$1 \cdot 10^{-2}$	3,1
	Окись европия	$3 \cdot 10^{-2}$	2,5
		$1 \cdot 10^{-1}$	2,4
		$5 \cdot 10^{-3}$	3,0
	Окись гадолиния	$1 \cdot 10^{-2}$	2,1
$3 \cdot 10^{-1}$		2,1	
$3 \cdot 10^{-3}$		2,5	
Окись тербия	$2 \cdot 10^{-2}$	2,2	
	$1 \cdot 10^{-1}$	2,1	
	$5 \cdot 10^{-3}$	2,7	
Окись лантана	Окись диспрозия	$3 \cdot 10^{-2}$	2,2
		$1 \cdot 10^{-1}$	2,2
		$5 \cdot 10^{-4}$	3,0
	Окись гольмия	$3 \cdot 10^{-3}$	2,5
		$2 \cdot 10^{-2}$	2,2
		$1 \cdot 10^{-1}$	2,2
	Окись эрбия	$1 \cdot 10^{-3}$	2,7
		$1 \cdot 10^{-2}$	2,1
		$1 \cdot 10^{-1}$	2,1
	Окись тулия	$5 \cdot 10^{-4}$	2,5
		$3 \cdot 10^{-3}$	2,5
		$2 \cdot 10^{-2}$	2,2
	Окись иттербия	$1 \cdot 10^{-1}$	2,1
		$1 \cdot 10^{-3}$	2,8
		$1 \cdot 10^{-2}$	2,2
	Окись лютеция	$1 \cdot 10^{-1}$	2,2
		$1 \cdot 10^{-3}$	3,0
		$1 \cdot 10^{-2}$	2,5
Окись иттрия	$1 \cdot 10^{-1}$	2,4	
	$3 \cdot 10^{-3}$	2,8	
	$2 \cdot 10^{-2}$	2,4	
	$1 \cdot 10^{-1}$	2,2	
	$1 \cdot 10^{-3}$	2,7	
	$1 \cdot 10^{-2}$	2,2	
	$1 \cdot 10^{-1}$	2,2	

**Изменение № 2 ГОСТ 23862.1—79 Редкоземельные металлы и их окиси. Спектральный метод определения примесей окисей редкоземельных элементов**

Утверждено и введено в действие Постановлением Государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам от 17.05.90 № 1203

Дата введения 01.01.91

Вводная часть. Интервал определяемых массовых долей примесей в окиси неодима. После слова «самария» заменить значение: «от  $1 \cdot 10^{-1}$ » на «от  $5 \cdot 10^{-2}$ ».

Раздел 2. Заменить ссылки: ГОСТ 18300—72 на ГОСТ 18300—87, ГОСТ 892—70 на ГОСТ 892—89.

Раздел 5. Таблица 2. Графа «Основа». Окись неодима дополнить нормами для определяемых элементов:

Основа	Определяемый элемент	Длины волн аналитических линий, нм	Длины волн линий сравнения (линии элемента-основы), нм	Интервал определяемых массовых долей окисей РЗМ, %
Окись неодима	Лантан	442,99	442,65	$5 \cdot 10^{-2}$ —1,0
	Церий	438,22	442,65	$5 \cdot 10^{-2}$ —1,0
	Празеодим	440,88	442,65	$5 \cdot 10^{-2}$ —1,0
	Самарий	443,99	442,65	$5 \cdot 10^{-2}$ —1,0

(ИУС № 8 1990 г.)