

## РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫЕ МЕТАЛЛЫ И ИХ ОКСИДЫ

Прямой спектральный метод определения  
примесей оксидов редкоземельных элементов

ГОСТ  
23862.2-79

Rare-earth metals and their oxides. Direct spectral method of determination  
of impurities in oxides of rare-earth elements

МКС 77.120.99  
ОКСТУ 1709

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 19 октября 1979 г. № 3988 дата введения установлена

01.01.81

Ограничение срока действия снято по протоколу № 7-95 Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (ИУС 11-95)

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

Метод основан на возбуждении и фотографической регистрации дуговых эмиссионных спектров проб и образцов сравнения.

Массовую долю редкоземельных примесей находят по градуировочным графикам путем сравнения относительных интенсивностей в спектрах проб и образцов сравнения.

Интервал определяемых массовых долей примесей оксидов:

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

Издание официальное

Перепечатка воспрещена

Издание с Изменениями № 1, 2, утвержденными в апреле 1985 г., мае 1990 г. (ИУС 7-85, 8-90).



### С. 3 ГОСТ 23862.2—79

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

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).

## 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 °С.

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:

- 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).

Графит порошок особой чистоты по ГОСТ 23463—79.

Тигли фарфоровые.

Стаканы химические вместимостью 1000 см<sup>3</sup>.

Пипетки вместимостью 1, 2, 5, 10 см<sup>3</sup>.

Колбы мерные вместимостью 100 см<sup>3</sup>.

Фотопластинки спектрографические тип ЭС, тип I, тип II или аналогичные, размером 9-12 или 9-24, 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—87.

Калька бумажная по ГОСТ 982—80.

Вата медицинская компрессная по НТД или гигроскопическая по ГОСТ 5556—81.

Кислота щавелевая по ГОСТ 22180—76, х. ч., насыщенный и раствор с концентрацией 1 г/дм<sup>3</sup>.

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 пероксид по ГОСТ 10929—76.

Аммиак водный по ГОСТ 3760—79.

Цезий хлористый.

Натрий хлористый ос.ч. 6—4 по ГОСТ 4233—77.

Буферная смесь 1 — порошок графит, содержащий 6 % хлористого натрия: 6 г хлористого натрия смешивают с 94 г порошкового графита 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.

Буферная смесь — порошок графит, 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 °С в течение 4 ч.

Стандартные растворы лантана, празеодима, неодима, самария, европия, гадолиния, тербия, диспрозия, гольмия, эрбия, тулия, иттербия, лютеция и иттрия, содержащие 10 мг/см<sup>3</sup> одного из РЗЭ в расчете на окись.

Каждый раствор готовят отдельно: 1 г соответствующей окиси РЗЭ помещают в стакан вместимостью 100 см<sup>3</sup>, прибавляют 10 см<sup>3</sup> соляной кислоты, разбавленной 1 : 1, нагревают до полного растворения окиси: раствор охлаждают, переносят в мерную колбу вместимостью 100 см<sup>3</sup> и доводят объем до метки водой.

Стандартный раствор церия, содержащий 10 мг/см<sup>3</sup> в расчете на двуокись церия: 1 г двуокиси церия помещают в стакан вместимостью 100 см<sup>3</sup>, прибавляют 10 см<sup>3</sup> азотной кислоты, разбавленной 1 : 1, 10 см<sup>3</sup> пероксида водорода и нагревают до полного растворения окиси; раствор охлаждают, переносят в мерную колбу вместимостью 100 см<sup>3</sup> 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/см<sup>3</sup> каждого из определяемых элементов в расчете на его окись: в мерную колбу вместимостью 100 см<sup>3</sup> помещают по 10 см<sup>3</sup> 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/см<sup>3</sup> каждого из определяемых элементов в расчете на его окись, готовят разбавлением соответствующего раствора в 10 раз: 10 см<sup>3</sup> раствора А помещают в мерную колбу вместимостью 100 см<sup>3</sup> и доводят объем до метки 1 %-ным раствором соляной кислоты. Составы рабочих растворов приведены в табл. 1.

Таблица 1

| Номер рабочего раствора | Состав рабочего раствора  |   |
|-------------------------|---|---|
|                         | Наименование  | Массовая концентрация каждого элемента в расчете на его окись, мг/см <sup>3</sup> |
| 1А<br>1Б                | Церий, празеодим, неодим, самарий, европий  | 1<br>0,1  |
| 2А<br>2Б                | Гадолиний, тербий, диспрозий  | 1<br>0,1  |
| 3А<br>3Б                | Лантан, празеодим, неодим   | 1<br>0,1  |
| 4А<br>4Б                | Самарий, европий, гадолиний, тербий, диспрозий  | 1<br>0,1  |
| 5А<br>5Б                | Гольмий, эрбий, тулий, иттербий, лютеций, иттрий  | 1<br>0,1  |
| 6А<br>6Б                | Самарий, тербий, диспрозий, гольмий, эрбий  | 1<br>0,1  |
| 7А<br>7Б                | Европий, гадолиний, тулий, иттербий, лютеций, иттрий                                    | 1<br>0,1  |
| 8А<br>8Б                | Европий, гадолиний, тербий, диспрозий, гольмий, эрбий, тулий, иттербий, лютеций, иттрий | 1<br>0,1  |
| 9А<br>9Б                | Тербий, диспрозий, гольмий, эрбий, тулий, иттербий, лютеций, иттрий                     | 1<br>0,1  |
| 10А<br>10Б              | Лантан, церий, празеодим, тербий  | 1<br>0,1  |
| 11А<br>11Б              | Неодим, самарий, гадолиний  | 1<br>0,1  |
| 12А<br>12Б              | Диспрозий, гольмий, эрбий, тулий, иттербий, лютеций, иттрий                             | 1<br>0,1  |
| 13А<br>13Б              | Лантан, церий, празеодим, неодим, европий   | 1<br>0,1  |
| 14А<br>14Б              | Самарий, тербий, иттрий   | 1<br>0,1  |
| 15А<br>15Б              | Самарий, тербий, диспрозий, иттрий  | 1<br>0,1  |
| 16А<br>16Б              | Диспрозий, гольмий, эрбий, тулий, иттербий, лютеций                                     | 1<br>0,1  |

Продолжение табл. 1

| Номер рабочего раствора | Состав рабочего раствора  |   |
|-------------------------|---|---|
|                         | Наименование  | Массовая концентрация каждого элемента в расчете на его окись, мг/см <sup>3</sup> |
| 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   |
| 22А                     | Диспрозий, эрбий, иттрий  | 1   |
| 22Б                     |   | 0,1   |
| 22В                     |   | 0,01  |
| 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   |
| 28А                     | Лантан  | 1   |
| 28Б                     | Церий, неодим   | 0,1   |

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).

### 3. ПОДГОТОВКА К АНАЛИЗУ

#### 3.1. Приготовление образцов сравнения

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

С. 7 ГОСТ 23862.2—79

При определении окисей лантана, церия и неодима в окиси празеодима ОС готовят смешиванием образцов на окиси празеодима с порошковым графитом в соотношении 2 : 1.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

3.2. Приготовление образцов на окисях РЗЭ

10 г окиси РЗЭ, чистой по определяемым примесям, помещают в стакан вместимостью 1000 см<sup>3</sup>, добавляют 100 см<sup>3</sup> 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 см<sup>3</sup>, смачивают водой, добавляют 60—70 см<sup>3</sup> азотной кислоты, разбавленной 1 : 1, 20 см<sup>3</sup> пероксида водорода и нагревают до полного растворения.

Растворы упаривают до влажных солей, растворяют в 100 см<sup>3</sup> 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 см<sup>3</sup> и аммиак до рН 1,5—2. Растворы нагревают до кипения, добавляют 150 см<sup>3</sup> горячего насыщенного раствора щавелевой кислоты. Раствор с осадком выдерживают 24 ч. Осадок фильтруют через фильтр с синей лентой, промывают 20 см<sup>3</sup> 0,1 %-ного раствора щавелевой кислоты, помещают в фарфоровый тигель, подсушивают на электроплитке и прокалывают в муфельной печи при 900 °С до постоянной массы. Прокаленные окиси хранят в эксикаторе в пакетах из кальки.

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

Допускается приготовление образцов сравнения смешиванием окисей определяемых РЗЭ с соответствующей основой (окисью РЗЭ) или по ГОСТ 23862.1—79 при сохранении значений массовых долей определяемых элементов, приведенных 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, см <sup>3</sup> |    |
|---------------------|--|---|----|
|                     |  | 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  |
| ООЛ 6               | 2 · 10 <sup>-3</sup>   | —   | 2  |
| ООЛ 7               | 1 · 10 <sup>-3</sup>   | —   | 1  |

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 |
| ООЛ 8               | 1 · 10 <sup>-1</sup>   | 10  | —  | 10 | —  | —   |
| ООЛ 9               | 5 · 10 <sup>-2</sup>   | 5   | —  | 5  | —  | —   |
| ООЛ 10              | 3 · 10 <sup>-2</sup>   | 3   | —  | 3  | —  | —   |
| ООЛ 11              | 1 · 10 <sup>-2</sup>   | —   | 10 | —  | 10 | —   |
| ООЛ 12              | 5 · 10 <sup>-3</sup>   | —   | 5  | —  | 5  | —   |
| ООЛ 13              | 3 · 10 <sup>-3</sup>   | —   | 3  | —  | 3  | —   |
| ООЛ 14              | 1 · 10 <sup>-3</sup>   | —   | 1  | —  | 1  | —   |
| ООЛ 15              | 5 · 10 <sup>-4</sup>   | —   | —  | —  | —  | 5   |

Образцы на двуокиси церия (ООЦ)

Таблица 4

| Обозначение образца | Массовая доля окисей лантана, празеодима, неодима в ООЦ, % | Количество добавляемых рабочих растворов, см <sup>3</sup> |    |
|---------------------|--|---|----|
|                     |  | 3А  | 3Б |
| ООЦ 1               | $1 \cdot 10^{-1}$  | 10  | —  |
| ООЦ 2               | $5 \cdot 10^{-2}$  | 5   | —  |
| ООЦ 3               | $3 \cdot 10^{-2}$  | 3   | —  |
| ООЦ 4               | $1 \cdot 10^{-2}$  | —   | 10 |
| ООЦ 5               | $5 \cdot 10^{-3}$  | —   | 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, см <sup>3</sup> |    |    |    |
|---------------------|--|---|----|----|----|
|                     |  | 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, см <sup>3</sup> |    |
|---------------------|--|---|----|
|                     |  | 6А  | 6Б |
| ООП 1               | $2 \cdot 10^{-1}$  | 20  | —  |
| ООП 2               | $1 \cdot 10^{-1}$  | 10  | —  |
| ООП 3               | $5 \cdot 10^{-2}$  | 5   | —  |
| ООП 4               | $3 \cdot 10^{-2}$  | 3   | —  |
| ООП 5               | $1 \cdot 10^{-2}$  | —   | 10 |

Таблица 6а

| Обозначение образца | Массовая доля окисей лантана, церия, неодима в ООП, % | Количество добавляемых рабочих растворов, см <sup>3</sup> |     |
|---------------------|---|---|-----|
|                     |   | 28А   | 28Б |
| ООП 1а              | $2 \cdot 10^{-1}$                                     | 20  | —   |
| ООП 2а              | $1 \cdot 10^{-1}$                                     | 10  | —   |
| ООП 3а              | $5 \cdot 10^{-2}$                                     | 5   | —   |
| ООП 4а              | $3 \cdot 10^{-2}$                                     | 3   | —   |
| ООП 5а              | $1 \cdot 10^{-2}$                                     | —   | 10  |

Таблица 7

| Обозначение образца | Массовая доля окисей европия, гадолиния, тулия, иттербия, лютеция, иттрия в ООП, % | Количество добавляемых рабочих растворов, см <sup>3</sup> |    |
|---------------------|--|---|----|
|                     |  | 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, см <sup>3</sup> |    |
|---------------------|---|---|----|
|                     |   | 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, см <sup>3</sup> |    |
|---------------------|---|---|----|
|                     |   | 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, см <sup>3</sup> |     |
|---------------------|--|---|-----|
|                     |  | 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, см <sup>3</sup> |     |
|---------------------|---|---|-----|
|                     |   | 11А   | 11Б |
| ООЕ 6               | $2 \cdot 10^{-1}$   | 20  | —   |
| ООЕ 7               | $1 \cdot 10^{-1}$   | 10  | —   |
| ООЕ 8               | $5 \cdot 10^{-2}$   | 5   | —   |
| ООЕ 9               | $3 \cdot 10^{-2}$   | 3   | —   |
| ООЕ 10              | $2 \cdot 10^{-2}$   | —   | 20  |
| ООЕ 11              | $1 \cdot 10^{-2}$   | —   | 10  |

Таблица 12

| Обозначение образца | Массовая доля оксидов диспрозия, гольмия, эрбия, тулия, иттербия, лютеция, иттрия в ООЕ, % | Количество добавляемых рабочих растворов, см <sup>3</sup> |     |
|---------------------|--|---|-----|
|                     |  | 12А   | 12Б |
| ООЕ 12              | $1 \cdot 10^{-1}$  | 10  | —   |
| ООЕ 13              | $5 \cdot 10^{-2}$  | 5   | —   |
| ООЕ 14              | $3 \cdot 10^{-2}$  | 3   | —   |
| ООЕ 15              | $1 \cdot 10^{-2}$  | —   | 10  |
| ООЕ 16              | $5 \cdot 10^{-3}$  | —   | 5   |

## Образцы на окиси гадолиния (ООГД)

Таблица 13

| Обозначение образца | Массовая доля оксидов лантана, церия, празеодима, неодима, европия в ООГД, % | Количество добавляемых рабочих растворов, см <sup>3</sup> |     |
|---------------------|--|---|-----|
|                     |  | 13А   | 13Б |
| ООГД 1              | $1 \cdot 10^{-1}$  | 10  | —   |
| ООГД 2              | $5 \cdot 10^{-2}$  | 5   | —   |
| ООГД 3              | $3 \cdot 10^{-2}$  | 3   | —   |
| ООГД 4              | $1 \cdot 10^{-2}$  | —   | 10  |
| ООГД 5              | $5 \cdot 10^{-3}$  | —   | 5   |

Таблица 14

| Обозначение образца | Массовая доля оксидов самария, тербия, иттрия в ООГД, % | Количество добавляемых рабочих растворов, см <sup>3</sup> |     |
|---------------------|---|---|-----|
|                     |   | 14А   | 14Б |
| ООГД 6              | $1 \cdot 10^{-1}$                                       | 10  | —   |
| ООГД 7              | $5 \cdot 10^{-2}$                                       | 5   | —   |
| ООГД 8              | $3 \cdot 10^{-2}$                                       | 3   | —   |
| ООГД 9              | $2 \cdot 10^{-2}$                                       | —   | 20  |
| ООГД 10             | $1 \cdot 10^{-2}$                                       | —   | 10  |

Таблица 15

| Обозначение образца | Массовая доля оксидов самария, тербия, диспрозия, иттрия в ООГД, % | Количество добавляемых рабочих растворов, см <sup>3</sup> |     |
|---------------------|--|---|-----|
|                     |  | 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 оксидов диспрозия, гольмия, эрбия, тулия, иттербия, лютеция в ООГД, % | Количество добавляемых рабочих растворов, см <sup>3</sup> |     |
|---------------------|---|---|-----|
|                     |   | 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, см <sup>3</sup> |     |
|---------------------|--|---|-----|
|                     |  | 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, см <sup>3</sup> |     |
|---------------------|---|---|-----|
|                     |   | 18А   | 18Б |
| ООТ 6               | $2 \cdot 10^{-1}$   | 20  | —   |
| ООТ 7               | $1 \cdot 10^{-1}$   | 10  | —   |
| ООТ 8               | $5 \cdot 10^{-2}$   | 5   | —   |
| ООТ 9               | $3 \cdot 10^{-2}$   | 3   | —   |
| ООТ 10              | $1 \cdot 10^{-2}$   | —   | 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, см <sup>3</sup> |     |
|---------------------|--|---|-----|
|                     |  | 19А   | 19Б |
| ООД 1               | $2 \cdot 10^{-1}$  | 20  | —   |
| ООД 2               | $1 \cdot 10^{-1}$  | 10  | —   |
| ООД 3               | $5 \cdot 10^{-2}$  | 5   | —   |
| ООД 4               | $3 \cdot 10^{-2}$  | 3   | —   |
| ООД 5               | $2 \cdot 10^{-2}$  | —   | 20  |
| ООД 6               | $1 \cdot 10^{-2}$  | —   | 10  |

Таблица 20

| Обозначение образца | Массовая доля окисей гольмия, эрбия, тулия, иттербия, лютеция, иттрия в ООД, % | Количество добавляемых рабочих растворов, см <sup>3</sup> |    |
|---------------------|--|---|----|
|                     |  | 5А  | 5Б |
| ООД 7               | $1 \cdot 10^{-1}$  | 10  | —  |
| ООД 8               | $5 \cdot 10^{-2}$  | 5   | —  |
| ООД 9               | $3 \cdot 10^{-2}$  | 3   | —  |
| ООД 10              | $1 \cdot 10^{-2}$  | —   | 10 |
| ООД 11              | $5 \cdot 10^{-3}$  | —   | 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, см <sup>3</sup> |     |
|---------------------|---|---|-----|
|                     |   | 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, см <sup>3</sup> |     |
|---------------------|--|---|-----|
|                     |  | 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, см <sup>3</sup> |     |
|---------------------|---|---|-----|
|                     |   | 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, см <sup>3</sup> |     |
|---------------------|---|---|-----|
|                     |   | 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, см <sup>3</sup> |     |
|---------------------|---|---|-----|
|                     |   | 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, см <sup>3</sup> |     |
|---------------------|--|---|-----|
|                     |  | 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, см <sup>3</sup> |     |
|---------------------|--|---|-----|
|                     |  | 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, см <sup>3</sup> |     |
|---------------------|---|---|-----|
|                     |   | 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, см <sup>3</sup> |     |
|---------------------|--|---|-----|
|                     |  | 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, см <sup>3</sup> |     |
|---------------------|--|---|-----|
|                     |  | 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, см <sup>3</sup> |     |
|---------------------|--|---|-----|
|                     |  | 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, см <sup>3</sup> |     |
|---------------------|--|---|-----|
|                     |  | 20А   | 20Б |
| ООИТ 1              | $1 \cdot 10^{-1}$  | 10  | —   |
| ООИТ 2              | $5 \cdot 10^{-2}$  | 5   | —   |
| ООИТ 3              | $3 \cdot 10^{-2}$  | 3   | —   |
| ООИТ 4              | $2 \cdot 10^{-2}$  | —   | 20  |
| ООИТ 5              | $1 \cdot 10^{-2}$  | —   | 10  |
| ООИТ 6              | $5 \cdot 10^{-3}$  | —   | 5   |

Таблица 33

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

#### 4. ПРОВЕДЕНИЕ АНАЛИЗА

4.1. Анализируемую пробу или образцы на окиси РЗЭ смешивают с порошковым графитом 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 порошкового графита и помещают в кратеры шести электродов VI (см. п. 4.1).

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 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 8—ООЛ 14 (см. табл. 3) массой 60 мг смешивают с 60 мг порошкового графита 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 П.

4.2.1, 4.2.2. (Измененная редакция, Изм. № 2).

4.2.3. Определение содержания окисей церия, празеодима, неодима, самария, диспрозия, эрбия

Навеску пробы или каждого образца ООЛ 1—ООЛ 15 (табл. 2 и 3) массой 300 мг смешивают со 150 мг порошкового графита 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 пластинки СП-2.

(Введен дополнительно, Изм. № 2).

##### 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 порошкового графита и помещают в кратеры шести электродов V (см. п. 4.1).

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—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.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

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 порошкового графита 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 порошкового графита 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 порошкового графита 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.

4.3.3. Определение массовых долей окисей лантана, церия, неодима

Навеску пробы или каждого образца ООП 1а—ООП 5а (см. табл. 6а) массой 100 мг смешивают с 50 мг порошкового графита и помещают в кратеры 4 электродов (см. п. 4.1). Размеры электродов: нижний (анод) с кратером глубиной 1,5 мм, диаметром 2,4 мм, толщиной стенок 1 мм; верхний (катод) — заточенный на конус. Между электродами зажигают дугу постоянного тока 15 А. Фотографируют спектр с экспозицией 30 с. Расстояние между электродами во время экспозиции поддерживают равным 3 мм; поджиг — разведением сомкнутых электродов.

Спектры фотографируют в двух областях длин волн: 400,0—446,5 нм при определении лантана, церия, неодима и в области 330,0—340,0 нм при определении лантана с помощью спектрографа ДФС-13 с решеткой 1200 штр/мм; ширина щели спектрографа 15 мкм, в кассету помещают две фотопластинки типа ЭС.

(Введен дополнительно, Изм. № 1).

#### 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 порошкового графита 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 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.



## С. 17 ГОСТ 23862.2—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 порошкового графита 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 порошкового графита и помещают в кратеры трех электродов VII — анодов (см. п. 4.1).

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.

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.

### **(Измененная редакция, Изм. № 2).**

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 порошкового графита 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 экспозицией 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 ЭС 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 порошкового графита 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 порошкового графита и помещают в кратеры шести электродов (см. п. 4.1).

Размеры электродов по п. 4.7.1. 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 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.

### **(Измененная редакция, Изм. № 2).**

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 порошкового графита 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 пластинки 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 порошкового графита 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 порошкового графита 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 порошкового графита 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 П.

### 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 порошкового графита и помещают в кратеры шести электродов (см. 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 порошкового графита 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 порошкового графита 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 порошкового графита 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 порошкового графита 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 порошкового графита 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 порошкового графита и помещают в кратеры шести электродов типа «рюмка» III. 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 порошкового графита и помещают в кратеры шести электродов VIII (см. п. 4.1). 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 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.

## 4.10.4, 4.10.5. (Измененная редакция, Изм. № 2).

## 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 порошкового графита 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 порошкового графита 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 порошкового графита 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 порошкового графита 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 порошкового графита 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 порошкового графита 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, лутеция, иттрия

Навеску пробы или каждого образца ООЭ 6—ООЭ 10 (см. табл. 25) массой 50 мг смешивают с 50 мг порошкового графита 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 порошкового графита 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 порошкового графита 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 порошкового графита 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, лутеция

Навеску пробы или каждого образца ООТу 5—ООТу 8 (см. табл. 27) массой 60 мг смешивают с 60 мг порошкового графита 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 порошкового графита 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 порошкового графита 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 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 порошкового графита 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 порошкового графита 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 порошкового графита 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 порошкового графита 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—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 П.

#### 4.16. Анализ иттрия или его окиси

Итрий 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 порошкового графита 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 П.

#### 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 порошкового графита 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 порошкового графита 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 порошкового графита 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 П.

## 5. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

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

$$\Delta S = S_x - S_c \text{ (или } \Delta S = S_x - S_p \text{)}.$$

Таблица 34

| Остаток       | Определяемый элемент | Длина волны аналитической линии, нм | Длина волны линии сравнения (линии элемента-основы), нм | Интервал определяемых массовых долей оксидов РЗЭ, %                        | Условие применения линий                           |
|---------------|----------------------|-------------------------------------|---|--|--|
| Оксид лантана | Церий                | 401,239<br>422,260                  | 400,33<br>421,93  | $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$<br>$1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$ | Может применяться любая из указанных линий церия   |
|               | Празеодин            | 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                         | 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 гадолия |
|               |                      | 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                              | $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                     |  |  |
| Диспрозий     | 340,779              | 336,16                              | $3 \cdot 10^{-3} - 3 \cdot 10^{-2}$                     | —  |  |
|               | 330,888              | 336,16                              | $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                     |  |  |
|               | 330,879              | 336,16                              | $3 \cdot 10^{-3} - 1 \cdot 10^{-1}$                     |  |  |
|               | 400,045              | 400,26 или фон                      | $5 \cdot 10^{-4} - 5 \cdot 10^{-3}$                     |  |  |
| Гольмий       | 345,600              | 336,16                              | $1 \cdot 10^{-3} - 1 \cdot 10^{-2}$                     | —  |  |
|               | 341,646              | 336,16                              | $5 \cdot 10^{-3} - 3 \cdot 10^{-2}$                     |  |  |
|               | 328,197              | 326,29                              | $3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                     |  |  |
| Эрбий         | 326,479              | 326,29                              | $3 \cdot 10^{-3} - 1 \cdot 10^{-2}$                     | Накладывается слабая линия лантана   |  |
|               | 400,797              | 401,37 или фон                      | $5 \cdot 10^{-4} - 5 \cdot 10^{-3}$                     |  |  |
| Тулий         | 322,073              | 326,29                              | $3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                     | —  |  |
|               | 313,126              | 314,91                              | $1 \cdot 10^{-3} - 1 \cdot 10^{-2}$                     |  |  |
|               | 317,281              | 314,91                              | $5 \cdot 10^{-3} - 3 \cdot 10^{-2}$                     |  |  |
|               | 325,804              | 326,29                              | $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                     |  |  |
| Иттербий      | 328,937              | 327,69                              | $1 \cdot 10^{-3} - 5 \cdot 10^{-3}$                     | —  |  |
|               | 346,437              | 346,02                              | $1 \cdot 10^{-3} - 1 \cdot 10^{-2}$                     |  |  |
|               | 303,11               | 314,91                              | $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                     |  |  |
| Лютеций       | 331,212              | 336,16                              | $3 \cdot 10^{-3} - 1 \cdot 10^{-2}$                     | —  |  |
|               | 328,175              | 327,69                              | $5 \cdot 10^{-3} - 5 \cdot 10^{-2}$                     |  |  |
|               | 319,813              | 314,91                              | $3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                     |  |  |
| Иттрий        | 324,228              | 319,36                              | $1 \cdot 10^{-3} - 1 \cdot 10^{-2}$                     | Может применяться любая из указанных линий иттрия                          |  |
|               | 319,562              | 319,36                              | $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                     |  |  |
|               | 320,027              | 319,36                              | $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                     |  |  |



| Основа               | Определяемый элемент | Длина волны аналитической линии, нм | Длина волны линии сравнения (линии элемента-основы), нм | Интервал определяемых массовых долей оксидов РЗЭ, % | Условие применения линий   |
|----------------------|----------------------|-------------------------------------|---|---|--|
| Двуокись церия       | Лантан               | 399,575                             | 397,57<br>399,84<br>398,89                              | $5 \cdot 10^{-3} - 3 \cdot 10^{-2}$                 | Может применяться любая из указанных линий лантана                     |
|                      |                      | 433,374                             | 432,32<br>431,61<br>433,53                              | $5 \cdot 10^{-3} - 3 \cdot 10^{-2}$                 |  |
|                      |                      | 398,852                             | 398,89<br>398,49<br>397,28                              | $1 \cdot 10^{-2} - 5 \cdot 10^{-2}$                 |  |
|                      |                      | 423,838                             | 423,67<br>425,73<br>422,41                              | $3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                 |  |
|                      | Празеодин            | 422,533                             | 423,67<br>425,73<br>422,91                              | $3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                 | Накладывается линия самария 422,533. Контрольная линия самария 432,902 |
|                      | Неодим               | 397,327                             | 397,57<br>398,89<br>389,71                              | $3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                 | Может применяться любая из указанных линий неодима                     |
|                      |                      | 397,365                             | 397,57<br>398,89  | $5 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                 |  |
|                      | Самарий              | 329,810                             | 329,78<br>330,07<br>328,17                              | $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                 | Может применяться любая из указанных линий самария                     |
|                      |                      | 332,119                             | 329,78<br>330,07<br>328,17                              | $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                 |  |
|                      |                      | 321,175                             | 320,36<br>322,53<br>322,26                              | $3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                 |  |
| 332,377              |                      | 329,78<br>330,07<br>334,95          | $3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                     |   |  |
| Европий<br>Гадолиний | 321,279              | 329,78<br>320,36                    | $3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                     | —   |  |
|                      | 336,225              | 339,95<br>339,30<br>339,23          | $5 \cdot 10^{-3} - 3 \cdot 10^{-2}$                     |   |  |
|                      | 303,405              | 303,87<br>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<br>334,12                    | $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                     | Накладывается слабая линия церия                    |  |
| Диспрозий            | 313,536              | 315,09                              | $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                     | Накладывается слабая линия церия                    |  |
|                      | 325,128              | 322,53<br>322,82                    | $3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                     | —   |  |
|                      | 340,779              | 339,30<br>339,95                    | $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                     |   |  |

Продолжение табл. 34

| Остаток          | Определяемый элемент | Длина волны аналитической линии, нм | Длина волны линии сравнения (линии элемента-основы), нм | Интервал определяемых массовых долей оксидов РЗЭ, % | Условие применения линий                         |
|------------------|----------------------|-------------------------------------|---|---|--|
| Двуокись церия   | Гольмий              | 319,783                             | 320,37<br>322,46  | $3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                 | —  |
|                  | Эрбий                | 326,479                             | 330,07<br>328,17<br>324,07                              | $5 \cdot 10^{-3} - 5 \cdot 10^{-2}$                 | Может применяться любая из указанных линий эрбия |
|                  |                      | 339,200                             | 339,95<br>339,30<br>339,23                              | $5 \cdot 10^{-3} - 5 \cdot 10^{-2}$                 |  |
|                  |                      | 303,621                             | 303,87<br>364,28  | $5 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                 |  |
|                  | Тулий                | 329,101                             | 328,17<br>329,18<br>324,31                              | $5 \cdot 10^{-3} - 3 \cdot 10^{-2}$                 | Может применяться любая из указанных линий тулия |
|                  |                      | 325,804                             | 328,17<br>329,18<br>324,31                              | $5 \cdot 10^{-3} - 3 \cdot 10^{-2}$                 |  |
|                  |                      | 326,664                             | 330,07<br>328,17<br>324,31                              | $5 \cdot 10^{-3} - 5 \cdot 10^{-2}$                 |  |
|                  |                      | 328,561                             | 328,17<br>329,18  | $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                 |  |
|                  | Иттербий             | 297,056                             | 298,30<br>297,59  | $5 \cdot 10^{-3} - 5 \cdot 10^{-2}$                 | —  |
|                  |                      | 303,111                             | 303,87<br>303,08  | $5 \cdot 10^{-3} - 1 \cdot 10^{-1}$                 |  |
|                  |                      | 300,576                             | 303,87<br>298,30  | $3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                 |  |
|                  | Лютеций              | 296,332                             | 295,85<br>298,30  | $5 \cdot 10^{-3} - 5 \cdot 10^{-2}$                 |  |
| 296,982          |                      | 295,85<br>298,30                    | $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                     |   |  |
| Иттрий           | 324,228              | 328,17<br>324,31                    | $5 \cdot 10^{-3} - 3 \cdot 10^{-2}$                     |   |  |
|                  | 320,027              | 328,17<br>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  | $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                 |  |
|                  |                      | 303,284                             | 303,69  | $3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                 |  |
|                  | Гадолиний            | 303,405                             | 303,69  | $3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                 |  |
|                  |                      | 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 | Длина волны аналитической линии, нм | Длина волны линии сравнения (линии элемента основы), нм | Интервал определяемых массовых долей оксидов РЗЭ, %   | Условие применения линий                            |
|------------------|----------------------|-------------------------------------|---|---|---|
| Оксид празеодима | Гольмий              | 341,646                             | 342,15  | $3 \cdot 10^{-2} - 2 \cdot 10^{-1}$   | —   |
|                  | 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<br>291,139                                      | 291,45<br>291,45  |   |
| Оксид неодима    | Иттрий               | 324,228<br>320,332                  | 325,36<br>320,28  | $5 \cdot 10^{-3} - 3 \cdot 10^{-2}$<br>$3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$  | —   |
|                  | Лантан               | 333,75                              | 333,50  | $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$   |   |
|                  | Церий                | 404,29                              | 404,19  | $5 \cdot 10^{-2} - 2 \cdot 10^{-1}$   |   |
|                  | Неодим               | 446,02                              | 446,07  | $5 \cdot 10^{-2} - 2 \cdot 10^{-1}$   |   |
|                  |                      | 444,64                              | 444,28  | $5 \cdot 10^{-2} - 2 \cdot 10^{-1}$   |   |
| Оксид европия    | Европий              | 321,279                             | 321,44  | $5 \cdot 10^{-2} - 2 \cdot 10^{-1}$   | —   |
|                  | Гадолиний            | 310,050                             | 309,99  | $3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$   | Накладывается слабая линия неодима                  |
|                  | Тербий               | 332,440                             | 333,36  | $5 \cdot 10^{-2} - 2 \cdot 10^{-1}$   | Накладывается слабая линия неодима                  |
|                  | Диспрозий            | 340,779<br>338,503                  | 340,36<br>340,36  | $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$<br>$3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$  | —   |
|                  | Гольмий              | 345,314<br>347,426                  | 345,46<br>345,46  | $3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$<br>$3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$  | Может применяться любая из указанных линий гольмия  |
|                  | Эрбий                | 337,276<br>323,059                  | 337,21<br>323,93  | $5 \cdot 10^{-3} - 3 \cdot 10^{-1}$<br>$1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$  | —   |
|                  |                      | 312,267                             | 312,50  | $3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$   |   |
|                  | Тулий                | 336,262                             | 337,83  | $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$   |   |
|                  | Иттербий             | 342,564<br>328,937                  | 343,42<br>328,83  | $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$<br>$5 \cdot 10^{-3} - 3 \cdot 10^{-2}$  |   |
|                  | Иттербий             | 297,056<br>303,111                  | 297,04<br>303,64  | $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$<br>$1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$  | Может применяться любая из указанных линий иттербия |
|                  | Лютеций              | 328,175                             | 328,26  | $3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$   | —   |
|                  |                      | 339,705                             | 340,25  | $3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$   | Накладывается слабая линия неодима                  |
|                  | Иттрий               | 324,228<br>320,332<br>321,668       | 320,60<br>320,60<br>320,60                              | $5 \cdot 10^{-3} - 3 \cdot 10^{-2}$<br>$5 \cdot 10^{-3} - 5 \cdot 10^{-2}$<br>$5 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$ | —   |

Продолжение табл. 34

| Основа        | Определяемый элемент | Длина волны аналитической линии, нм | Длина волны линии сравнения (линии элемента-основы), нм | Интервал определяемых массовых долей оксидов РЗЭ, %                        | Условие применения линий  |   |
|---------------|----------------------|-------------------------------------|---|--|---|---|
| Оксид самария | Тербий               | 332,440                             | 331,72  | $5 \cdot 10^{-2} - 2 \cdot 10^{-1}$  | —   |   |
|               | Диспрозий            | 344,558                             | 344,36  | $3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$  |   |   |
|               | Гольмий              | 325,128                             | 326,76  | $5 \cdot 10^{-2} - 2 \cdot 10^{-1}$  |   |   |
|               |                      |                                     | 339,898   | 341,21   | $3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$   |   |
|               |                      |                                     | 341,646   | 341,21   | $3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$   | Накладывается слабая линия самария                |
|               | Эрбий                |                                     | 337,276   | 336,02   | $5 \cdot 10^{-3} - 3 \cdot 10^{-2}$   | Накладывается слабая линия самария                |
|               |                      |                                     | 339,200   | 340,67   | $3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$   | —   |
|               | Тулий                |                                     | 336,262   | 337,42   | $5 \cdot 10^{-3} - 3 \cdot 10^{-2}$   | Накладывается слабая линия самария                |
|               |                      |                                     | 317,266<br>324,023                                      | 317,53<br>323,96   | $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$<br>$3 \cdot 10^{-2} - 2 \cdot 10^{-1}$  | —   |
|               | Иттербий             |                                     | 328,937   | 326,76   | $5 \cdot 10^{-3} - 1 \cdot 10^{-2}$   | Накладывается слабая линия самария                |
|               |                      | Лютеций                             | 297,056<br>303,111<br>307,761                           | 296,69<br>300,40<br>307,60   | $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$<br>$1 \cdot 10^{-2} - 2 \cdot 10^{-1}$<br>$1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$ | —   |
|               | Иттрий               |                                     | 319,562<br>320,332                                      | 319,61<br>319,61   | $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$<br>$1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$  | Может применяться любая из указанных линий иттрия |
| Оксид европия | Лантан               |                                     | 399,575<br>427,564                                      | 398,26<br>424,71   | $1 \cdot 10^{-2} - 5 \cdot 10^{-2}$<br>$5 \cdot 10^{-2} - 2 \cdot 10^{-1}$  | —   |
|               | Церий                | 428,994<br>439,166                  | 427,71<br>433,90  | $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$<br>$3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$ |   |   |
|               | Празеодим            | 422,298                             | 423,04  | $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$  |   |   |
|               | Неодим               | 401,225                             | 400,03<br>400,99<br>401,08                              | $1 \cdot 10^{-2} - 5 \cdot 10^{-2}$  |   |   |
|               |                      | 395,111                             | 400,03<br>400,15<br>400,99                              | $5 \cdot 10^{-2} - 2 \cdot 10^{-1}$  |   |   |
| Самарий       |                      | 366,136                             | 365,16<br>365,93<br>366,88                              | $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$  | —   |   |
|               | Гадолиний            |                                     | 365,465   | 365,16<br>365,58<br>365,93   | $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$   |   |
| Тербий        |                      | 432,648                             | 433,90  | $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$  |   |   |
| Диспрозий     |                      | 346,097<br>340,779                  | 345,51<br>340,79  | $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$<br>$1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$ | Может применяться любая из указанных линий диспрозия  |   |
|               |                      | 339,359                             | 338,23  | $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$  |   |   |

| Основа        | Определяемый элемент | Длина волны аналитической линии, нм      | Длина волны линии сравнения (линии элемента-основы), нм | Интервал определяемых массовых долей оксидов РЗЭ, %  | Условие применения линий   |  |
|---------------|----------------------|--|---|--|--|--|
| Оксид европия | Гольмий              | 345,600<br>339,898                       | 345,51<br>340,00  | $5 \cdot 10^{-3} - 3 \cdot 10^{-2}$<br>$1 \cdot 10^{-2} - 5 \cdot 10^{-2}$   | —  |  |
|               | Эрбий                | 347,426<br>337,416<br>312,267            | 346,76<br>335,99<br>313,88                              | $3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$<br>$1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$<br>$3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$  |  |  |
|               | Тулий                | 313,388<br>329,101<br>326,740            | 312,25<br>328,66<br>326,96                              | $5 \cdot 10^{-3} - 3 \cdot 10^{-2}$<br>$5 \cdot 10^{-3} - 3 \cdot 10^{-2}$<br>$3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$  |  | Может применяться любая из указанных линий тулия |
|               | Иттербий             | 328,937<br>347,884                       | 329,07<br>345,51  | $5 \cdot 10^{-3} - 1 \cdot 10^{-2}$<br>$1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$   | —  |  |
|               | Лютеций              | 337,652<br>317,136                       | 335,96<br>317,06  | $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$<br>$3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$   |  |  |
|               | Иттрий               | 324,228<br>320,027                       | 326,96<br>326,96  | $5 \cdot 10^{-3} - 3 \cdot 10^{-2}$<br>$1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$   |  |  |
|               | Оксид гадолиния      | Лантан                                   | 399,575<br>428,697                                      | 400,63<br>427,12   | $5 \cdot 10^{-3} - 3 \cdot 10^{-2}$<br>$3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$ | —  |
|               |                      | Церий                                    | 401,239   | 400,63   | $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$  |  |
|               |                      | Празеодим                                | 440,884   | 440,37   | $3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$  |  |
|               |                      | Неодим                                   | 399,468   | 400,63   | $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$  | Накладывается слабая линия гадолиния             |
| Самарий       |                      | 397,327<br>425,640<br>423,665            | 398,38<br>Фон<br>Фон                                    | $3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$<br>$3 \cdot 10^{-3} - 1 \cdot 10^{-2}$<br>$5 \cdot 10^{-3} - 1 \cdot 10^{-1}$  | —  |  |
| Европий       |                      | 290,668<br>272,777<br>271,697            | 290,93<br>272,32<br>272,32                              | $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$<br>$1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$<br>$3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$  | Может применяться любая из указанных линий европия                         |  |
| Тербий        |                      | 433,845                                  | Фон   | $5 \cdot 10^{-3} - 1 \cdot 10^{-1}$  | —  |  |
| Диспрозий     |                      | 422,668<br>338,503<br>330,889            | Фон<br>336,88<br>331,75                                 | $3 \cdot 10^{-3} - 2 \cdot 10^{-2}$<br>$5 \cdot 10^{-3} - 3 \cdot 10^{-2}$<br>$3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$  |  |  |
| Гольмий       |                      | 345,600<br>345,314                       | 344,36<br>344,36  | $3 \cdot 10^{-3} - 1 \cdot 10^{-2}$<br>$1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$   |  |  |
| Эрбий         |                      | 337,275<br>323,059<br>312,267            | 335,44<br>320,99<br>311,15                              | $3 \cdot 10^{-3} - 1 \cdot 10^{-2}$<br>$3 \cdot 10^{-3} - 3 \cdot 10^{-2}$<br>$1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$  |  |  |
| Тулий         |                      | 313,126<br>324,023<br>330,982            | 313,92<br>326,05<br>330,81                              | $1 \cdot 10^{-3} - 3 \cdot 10^{-2}$<br>$3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$<br>$3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$  |  | Может применяться любая из указанных линий тулия |
| Иттербий      |                      | 328,937<br>289,139<br>297,056<br>275,048 | 331,75<br>291,37<br>297,61<br>276,25                    | $1 \cdot 10^{-3} - 5 \cdot 10^{-3}$<br>$1 \cdot 10^{-3} - 1 \cdot 10^{-2}$<br>$3 \cdot 10^{-3} - 3 \cdot 10^{-2}$<br>$1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$ |  | —  |
| Лютеций       |                      | 331,212<br>327,898<br>307,761            | 331,45<br>328,62<br>311,15                              | $5 \cdot 10^{-3} - 5 \cdot 10^{-2}$<br>$1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$<br>$3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$  |  |  |

Продолжение табл. 34

| Основа                        | Определяемый элемент | Длина волны аналитической линии, нм                 | Длина волны линии сравнения (линии элемента-основы), нм | Интервал определяемых массовых долей оксидов РЗЭ, %   | Условие применения линий                           |
|-------------------------------|----------------------|---|---|---|--|
| Оксид гадолиния               | Иттрий               | 430,963   | —   | $3 \cdot 10^{-3} - 3 \cdot 10^{-2}$   | —  |
|                               |                      | 395,036   | 395,26  | $1 \cdot 10^{-2} - 5 \cdot 10^{-2}$   |  |
|                               |                      | 398,260   | 395,63  | $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$   |  |
|                               |                      | 398,260   | 395,26<br>395,30<br>395,26<br>395,30                    | $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$   |  |
| Оксид тербия                  | Лантан               | 398,852   | 396,94  | $3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$   | —  |
|                               |                      | 392,922   | 392,64  | $3 \cdot 10^{-2} - 2 \cdot 10^{-2}$   | Накладывается слабая линия тербия                  |
|                               | Церий                | 401,239   | 401,48  | $5 \cdot 10^{-2} - 2 \cdot 10^{-1}$   | Накладывается линия тербия                         |
|                               | Празеодим            | 390,843   | 390,68  | $3 \cdot 10^{-2} - 2 \cdot 10^{-1}$   | —  |
|                               | Неодим               | 395,115   | 395,53  | $3 \cdot 10^{-2} - 2 \cdot 10^{-1}$   | Может применяться любая из указанных линий неодима |
|                               |                      | 397,327   | 396,94  | $3 \cdot 10^{-2} - 2 \cdot 10^{-1}$   |  |
|                               | Самарий              | 389,697   | 390,58  | $3 \cdot 10^{-2} - 2 \cdot 10^{-1}$   | Может применяться любая из указанных линий самария |
|                               |                      | 390,345   | 392,81  | $3 \cdot 10^{-2} - 2 \cdot 10^{-1}$   |  |
|                               | Европий              | 393,051   | 393,31  | $3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$   | —  |
|                               | Гадолиний            | 335,861   | 335,44<br>335,88  | $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$   | Накладывается слабая линия тербия                  |
|                               | Диспрозий            | 400,048   | 400,02  | $1 \cdot 10^{-2} - 5 \cdot 10^{-2}$   | Накладывается слабая линия тербия                  |
|                               |                      | 397,857<br>393,155<br>347,426<br>349,911<br>333,271 | 400,02<br>390,68<br>346,84<br>349,85<br>333,17          | $3 \cdot 10^{-2} - 2 \cdot 10^{-1}$<br>$5 \cdot 10^{-2} - 2 \cdot 10^{-1}$<br>$3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$<br>$1 \cdot 10^{-2} - 5 \cdot 10^{-2}$<br>$3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$ | —  |
|                               | Тулий                | 345,367   | 345,49  | $1 \cdot 10^{-2} - 5 \cdot 10^{-2}$   | —  |
| Иттербий<br>Лютеций<br>Иттрий | 342,997              | 342,08  | $3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                     |   |  |
|                               | 346,437              | 346,70  | $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                     |   |  |
|                               | 339,705              | 339,42  | $3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                     |   |  |
|                               | 324,228              | 324,22  | $1 \cdot 10^{-2} - 3 \cdot 10^{-2}$                     |   |  |
|                               | 320,332              | 319,87<br>319,80                                    | $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                     |   |  |
| Оксид диспрозия               | Лантан               | 349,910   | 397,40  | $1 \cdot 10^{-2} - 5 \cdot 10^{-2}$   | —  |
|                               |                      | 398,852   | 397,40  | $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$   |  |
|                               |                      | 429,605   | 430,13  | $3 \cdot 10^{-2} - 2 \cdot 10^{-1}$   |  |
| Церий                         | 428,994              | 430,09  | $5 \cdot 10^{-2} - 2 \cdot 10^{-1}$                     | Может применяться любая из указанных линий церия  |  |
|                               | 438,217              | 335,06  | $5 \cdot 10^{-2} - 2 \cdot 10^{-1}$                     |   |  |

| Оксид           | Определяемый элемент | Длина волны аналитической линии, нм | Длина волны линии сравнения (линии элемента-основы), нм | Интервал определяемых массовых долей оксидов РЗЭ, % | Условие применения линий   |                                     |                                     |
|-----------------|----------------------|-------------------------------------|---|---|--|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Оксид диспрозия | Празеодим            | 422,298                             | 424,18  | $5 \cdot 10^{-2} - 2 \cdot 10^{-1}$                 | В центре линии празеодима 422,298 нм проходит линия диспрозия 422,110 нм |                                     |                                     |
|                 |                      | 396,526                             | 396,03  | $5 \cdot 10^{-2} - 2 \cdot 10^{-1}$                 | —  |                                     |                                     |
|                 | Неодим               | 397,684                             | 396,03  | $5 \cdot 10^{-2} - 2 \cdot 10^{-1}$                 | —  |                                     |                                     |
|                 | Самарий              | 423,674                             | 424,42  | $3 \cdot 10^{-2} - 2 \cdot 10^{-1}$                 | Может применяться любая из указанных линий самария                       |                                     |                                     |
|                 |                      | 398,315                             | 396,03  | $5 \cdot 10^{-2} - 2 \cdot 10^{-1}$                 |  |                                     |                                     |
|                 |                      | 422,066                             | 424,18  | $5 \cdot 10^{-2} - 2 \cdot 10^{-1}$                 |  |                                     |                                     |
|                 | Оксид гольмия        | Европий                             | 397,199   | 397,40  | $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                                      | —                                   |                                     |
|                 |                      |                                     | Гадолиний   | 422,586   | 422,20   |                                     | $3 \cdot 10^{-2} - 2 \cdot 10^{-1}$ |
|                 |                      |                                     | Тербий  | 431,885   | 432,34   |                                     | $5 \cdot 10^{-2} - 2 \cdot 10^{-1}$ |
|                 |                      |                                     | Гольмий   | 345,600   | 345,58   |                                     | $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$ |
| Эрбий           |                      | 400,797                             | 400,32  | $5 \cdot 10^{-3} - 1 \cdot 10^{-1}$                 |  |                                     |                                     |
|                 |                      |                                     | 401,25  |   |  |                                     |                                     |
| Тулий           |                      | 301,530                             | 301,53  | $5 \cdot 10^{-3} - 1 \cdot 10^{-1}$                 |  |                                     |                                     |
|                 |                      |                                     | 301,28  |   |  |                                     |                                     |
| Иттербий        |                      | 289,139                             | 289,16  | $5 \cdot 10^{-3} - 1 \cdot 10^{-1}$                 |  |                                     |                                     |
|                 |                      |                                     | 288,90  |   |  |                                     |                                     |
| Лютеций         | 307,761              | 307,75                              | $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                     |   |  |                                     |                                     |
|                 | Иттрий               | 349,608                             | 349,33  | $5 \cdot 10^{-3} - 1 \cdot 10^{-1}$                 |  |                                     |                                     |
| Оксид 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  |  |                                     |                                     |
|                 | Эрбий                | 400,797                             | 425,59  | 401,03  |  | $1 \cdot 10^{-2} - 5 \cdot 10^{-2}$ |                                     |
|                 |                      |                                     | 401,48  | 402,10  |  |                                     |                                     |
|                 |                      |                                     | 393,702   | 394,14  |  | $3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$ |                                     |
|                 | Тулий                | 317,266                             | 395,33  | 398,15  |  |                                     |                                     |
|                 |                      |                                     | 316,96  | 316,96  |  | $3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$ |                                     |
|                 | Иттербий             | 330,982                             | 331,77  | 331,77  |  | $3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$ |                                     |
|                 |                      |                                     | 327,16  | 327,16  |  | $5 \cdot 10^{-3} - 3 \cdot 10^{-2}$ |                                     |
|                 | Лютеций              | 346,437                             | 344,19  | 344,19  |  | $3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$ |                                     |
|                 |                      |                                     | 337,87  | 337,87  |  | $3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$ |                                     |
|                 | Иттрий               | 398,260                             | 395,33  | 395,33  |  | $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$ |                                     |
| 398,15          |                      |                                     | 398,15  |   |  |                                     |                                     |
|                 |                      | 398,95                              | 398,95  |   |  |                                     |                                     |

Продолжение табл. 34

| Основа      | Определяемый элемент | Длина волны аналитической линии, нм | Длина волны линии сравнения (линии элемента-основы), нм | Интервал определяемых массовых долей оксидов РЗЭ, % | Условие применения линий                                      |
|-------------|----------------------|-------------------------------------|---|---|---|
| Оксид 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  | $3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                 |   |
|             | Прозеодим            | 422,298                             | 422,89  | $3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                 |   |
|             | Неодим               | 430,357                             | 430,78  | $3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                 |   |
|             | Самарий              | 423,674                             | 423,12  | $3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                 | —   |
|             | Европий              | 420,505                             | 423,12  | $3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                 | Линия европия проходит в виде борта около сильной линии эрбия |
|             | Гадолиний            | 335,048                             | 335,11<br>335,41<br>335,69                              | $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                 | Может применяться любая из указанных линий гадолиния          |
|             |                      | 344,000                             | 344,41<br>344,83<br>346,38                              | $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                 |   |
|             | Тербий               | 350,917                             | 344,83<br>346,38  | $3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                 | —   |
|             | Диспрозий            | 346,097                             | 345,99<br>346,38  | $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                 |   |
|             |                      |                                     | 349,22<br>345,99  | $3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                 |   |
|             | Гольмий              | 349,449                             | 346,38<br>349,22  | $1 \cdot 10^{-2} - 5 \cdot 10^{-2}$                 |   |
|             |                      |                                     | 345,19<br>345,25  |   |   |
|             | Тулий                | 347,426                             | 349,22<br>345,19  | $3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                 |   |
|             |                      |                                     | 345,25<br>349,22  |   |   |
|             | Иттербий             | 336,262                             | 336,52<br>336,74  | $5 \cdot 10^{-3} - 5 \cdot 10^{-2}$                 |   |
|             |                      |                                     | 337,01<br>328,09  | $3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                 |   |
|             | Иттербий             | 328,340                             | 329,19<br>324,87  | $5 \cdot 10^{-3} - 5 \cdot 10^{-2}$                 |   |
|             |                      |                                     | 398,70<br>399,22  |   |   |
| Лютеций     | 398,799              | 399,50<br>335,11                    | $5 \cdot 10^{-3} - 1 \cdot 10^{-1}$                     |   |   |
|             |                      | 335,41<br>335,69                    |   |   |   |
| Иттрий      | 335,958              | 324,228                             | $5 \cdot 10^{-3} - 5 \cdot 10^{-2}$                     | Накладывается слабая линия эрбия                    |   |
|             |                      | 324,45<br>324,79<br>324,87          |   |   |   |
|             |                      | 320,027                             | 318,74<br>318,89  | $3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                 | —   |



| Основа      | Определяемый элемент | Длина волны аналитической линии, нм | Длина волны линии сравнения (линии элемента-основы), нм  | Интервал определяемых массовых долей оксидов РЗЭ, %   | Условие применения линий                             |
|-------------|----------------------|-------------------------------------|--|---|--|
| Оксид тулия | Лантан               | 433,374<br>404,291                  | 431,04<br>404,89   | $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$<br>$1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$  | Может применяться любая из указанных линий лантана   |
|             | Церий                | 423,838<br>394,275<br>401,239       | 422,79<br>395,49<br>401,08                               | $3 \cdot 10^{-2} - 2 \cdot 10^{-1}$<br>$3 \cdot 10^{-2} - 2 \cdot 10^{-1}$<br>$5 \cdot 10^{-2} - 2 \cdot 10^{-1}$ | —  |
|             | Празеодим<br>Неодим  | 422,298<br>401,225                  | 422,79<br>401,08   | $3 \cdot 10^{-2} - 2 \cdot 10^{-1}$<br>$3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$  |  |
|             |                      | 430,357                             | 430,13   | $3 \cdot 10^{-2} - 2 \cdot 10^{-1}$   | Накладывается слабая линия тулия                     |
|             | Самарий              | 425,640                             | 426,60   | $3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$   | —  |
|             | Европий              | 431,895                             | 432,16   | $5 \cdot 10^{-2} - 2 \cdot 10^{-1}$   |  |
|             |                      | 393,051<br>397,199                  | 393,07<br>398,56   | $1 \cdot 10^{-2} - 5 \cdot 10^{-2}$<br>$1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$  |  |
|             | Гадолиний            | 342,246<br>335,048<br>343,978       | 343,78<br>344,15<br>333,27<br>334,54<br>343,78<br>344,15 | $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$<br>$3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$<br>$3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$ | Может применяться любая из указанных линий гадолиния |
|             | Тербий               | 350,917                             | 351,35<br>350,68   | $3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$   | —  |
|             | Диспрозий            | 340,779                             | 341,05<br>340,43   | $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$   |  |
|             |                      | 339,359                             | 341,05<br>340,43   | $3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$   |  |
|             | Гольмий              | 339,898                             | 341,05   | $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$   | Накладывается линия тулия                            |
|             |                      | 348,484                             | 347,76<br>348,45   | $3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$   |  |
|             | Эрбий                | 326,479<br>327,933<br>328,022       | 327,01<br>327,49<br>327,38<br>327,01<br>327,38<br>327,01 | $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$<br>$3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$<br>$3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$ | Может применяться любая из указанных линий эрбия     |
|             | Иттербий             | 289,139                             | 290,10<br>289,82<br>288,46                               | $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$   | —  |
|             |                      | 297,056                             | 296,68<br>296,83   | $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$   |  |
|             | Лютеций              | 331,212                             | 327,01<br>329,89   | $1 \cdot 10^{-2} - 5 \cdot 10^{-2}$   | Накладывается линия тулия                            |
|             | Иттрий               | 289,484                             | 290,10<br>289,82   | $3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$   | —  |
|             |                      | 320,027                             | 319,70<br>318,82   | $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$   |  |
|             |                      | 320,332                             | 319,70   | $3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$   |  |

Продолжение табл. 34

| Основа         | Определяемый элемент | Длина волны аналитической линии, нм | Длина волны линии сравнения (линии элемента-основы), нм | Интервал определяемых массовых долей оксидов РЗЭ, % | Условие применения линий                              |
|----------------|----------------------|-------------------------------------|---|---|---|
| Оксид иттербия | Лантан               | 394,910                             | 395,90  | $1 \cdot 10^{-2} - 5 \cdot 10^{-2}$                 | —   |
|                |                      | 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  | $3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                 | Может применяться любая из указанных линий празеодима |
|                |                      | 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  | $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                 |   |
|                |                      |                                     | 337,26  |   |   |
|                | Тербий               | 350,917                             | 341,51  | $3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                 |   |
|                |                      |                                     | 349,16  |   |   |
|                | Диспрозий            | 340,779                             | 340,85  | $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                 |   |
|                |                      |                                     | 341,51  |   |   |
|                | Гольмий              | 339,898                             | 340,85  | $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                 |   |
|                |                      |                                     | 341,51  |   |   |
|                | Эрбий                | 337,276                             | 337,13  | $5 \cdot 10^{-3} - 5 \cdot 10^{-2}$                 |   |
|                |                      | 337,16                              |   |   |   |
|                |                      | 337,51                              |   |   |   |
|                | 326,479              | 324,32                              | $3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                     |   |   |
|                |                      | 326,48                              |   |   |   |
| Тулий          | 342,510              | 340,28                              | $5 \cdot 10^{-3} - 5 \cdot 10^{-2}$                     |   |   |
|                |                      | 340,85                              |   |   |   |
|                |                      | 341,51                              |   |   |   |
|                | 324,153              | 322,30                              | $3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                     |   |   |
|                |                      | 324,18                              |   |   |   |
| Лютеций        | 331,212              | 331,37                              | $5 \cdot 10^{-3} - 1 \cdot 10^{-1}$                     |   |   |
|                |                      | 331,40                              |   |   |   |
|                | 339,705              | 337,51                              | $3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                     |   |   |
|                |                      | 340,28                              |   |   |   |
| Иттрий         | 324,228              | 324,32                              | $5 \cdot 10^{-3} - 1 \cdot 10^{-1}$                     |   |   |
|                |                      | 326,48                              |   |   |   |
|                | 321,668              | 322,30                              | $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                     |   |   |
|                |                      | 324,18                              |   |   |   |
| Оксид 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  | $1 \cdot 10^{-3} - 3 \cdot 10^{-2}$                 |   |
|                |                      | 346,47                              |   |   |   |

| Основа        | Определяемый элемент | Длина волны аналитической линии, нм | Длина волны линии сравнения (линии элемента-основы), нм | Интервал определяемых массовых долей оксидов РЗЭ, % | Условие применения линий |
|---------------|----------------------|-------------------------------------|---|---|--------------------------|
| Оксид лютеция | Гадолиний            | 335,048                             | 333,85  | $2 \cdot 10^{-3} - 5 \cdot 10^{-2}$                 | —                        |
|               |                      |                                     | 330,38  |   |                          |
|               |                      | 310,050                             | 312,42  | $5 \cdot 10^{-3} - 1 \cdot 10^{-1}$                 |                          |
|               | Тербий               | 333,140                             | 318,02  | $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                 |                          |
|               |                      |                                     | 333,85  |   |                          |
|               |                      | 332,440                             | 330,38  | $5 \cdot 10^{-3} - 1 \cdot 10^{-1}$                 |                          |
|               | Диспрозий            | 321,995                             | 333,85  | $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                 |                          |
|               |                      |                                     | 330,38  |   |                          |
|               |                      | 321,995                             | 320,21  | $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                 |                          |
|               | Гольмий              | 340,779                             | 323,01  | $3 \cdot 10^{-3} - 5 \cdot 10^{-2}$                 |                          |
|               |                      |                                     | 333,85  |   |                          |
|               |                      | 345,435                             | 346,47  | $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                 |                          |
|               | Эрбий                | 346,600                             | 342,32  | $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                 |                          |
|               |                      |                                     | 346,47  |   |                          |
|               |                      | 345,314                             | 333,85  | $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                 |                          |
|               | Тулий                | 318,150                             | 346,47  | $2 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                 |                          |
|               |                      |                                     | 333,85  |   |                          |
|               |                      | 326,479                             | 325,66  | $1 \cdot 10^{-3} - 3 \cdot 10^{-2}$                 |                          |
|               | Иттербий             | 323,059                             | 327,14  | $3 \cdot 10^{-3} - 3 \cdot 10^{-2}$                 |                          |
|               |                      |                                     | 325,18  |   |                          |
|               |                      | 323,059                             | 325,66  | $3 \cdot 10^{-3} - 3 \cdot 10^{-2}$                 |                          |
|               | Иттрий               | 322,073                             | 327,14  | $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                 |                          |
|               |                      |                                     | 325,18  |   |                          |
|               |                      | 322,331                             | 327,14  | $3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                 |                          |
|               | Иттербий             | 313,126                             | 325,18  | $1 \cdot 10^{-3} - 1 \cdot 10^{-2}$                 |                          |
|               |                      |                                     | 314,19  |   |                          |
|               |                      | 315,102                             | 317,19  | $3 \cdot 10^{-3} - 3 \cdot 10^{-2}$                 |                          |
|               | Иттрий               | 323,679                             | 318,02  | $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                 |                          |
|               |                      |                                     | 314,19  |   |                          |
|               |                      | 289,139                             | 317,02  | $1 \cdot 10^{-3} - 5 \cdot 10^{-2}$                 |                          |
|               | Иттербий             | 297,056                             | 318,02  | $3 \cdot 10^{-3} - 5 \cdot 10^{-2}$                 |                          |
|               |                      |                                     | 327,14  |   |                          |
| 303,111       |                      | 325,18                              | $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                     |   |                          |
| Иттрий        | 324,228              | 321,95                              | $1 \cdot 10^{-3} - 5 \cdot 10^{-2}$                     |   |                          |
|               |                      | 287,89                              |   |   |                          |
|               | 321,668              | 289,64                              | $3 \cdot 10^{-3} - 5 \cdot 10^{-2}$                     |   |                          |
| Иттербий      | 319,562              | 298,57                              | $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                     |   |                          |
|               |                      | 296,00                              |   |   |                          |
|               | 317,942              | 294,64                              | $1 \cdot 10^{-3} - 1 \cdot 10^{-2}$                     |   |                          |
| Иттрий        |                      | 298,57                              | $1 \cdot 10^{-3} - 1 \cdot 10^{-2}$                     |   |                          |
|               |                      | 302,35                              |   |   |                          |
|               |                      | 302,42                              | $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                     |   |                          |
| Иттербий      |                      | 306,78                              | $1 \cdot 10^{-3} - 1 \cdot 10^{-2}$                     |   |                          |
|               |                      | 323,01                              |   |   |                          |
|               |                      | 318,02                              | $1 \cdot 10^{-3} - 2 \cdot 10^{-2}$                     |   |                          |
| Иттрий        |                      | 323,01                              | $1 \cdot 10^{-3} - 2 \cdot 10^{-2}$                     |   |                          |
|               |                      | 318,02                              |   |   |                          |
|               |                      | 323,01                              | $5 \cdot 10^{-3} - 5 \cdot 10^{-2}$                     |   |                          |
| Иттербий      |                      | 318,02                              | $5 \cdot 10^{-3} - 5 \cdot 10^{-2}$                     |   |                          |
|               |                      | 320,21                              |   |   |                          |
|               |                      | 323,01                              | $2 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                     |   |                          |

Продолжение табл. 34

| Основа       | Определяемый элемент | Длина волны аналитической линии, нм | Длина волны линии сравнения (линии элемента-основы), нм | Интервал определяемых массовых долей оксидов РЗЭ, % | Условие применения линий                           |
|--------------|----------------------|-------------------------------------|---|---|--|
| Оксид 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  | $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                 |  |
|              | Самарий              | 399,174                             | 402,75  | $2 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                 |  |
|              |                      | 428,080                             | 428,88  | $5 \cdot 10^{-3} - 5 \cdot 10^{-2}$                 |  |
|              |                      | 397,137                             | 402,75  | $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                 |  |
|              | Европий              | 423,459                             | 428,88  | $3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                 |  |
|              |                      | 397,199                             | 402,75  | $5 \cdot 10^{-3} - 2 \cdot 10^{-2}$                 |  |
|              |                      | 281,395                             | 280,79  | $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                 |  |
|              | Гадолиний            | 290,668                             | 280,79  | $3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                 |  |
|              |                      | 272,777                             | 271,99  | $3 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$                 |  |
|              |                      | 342,246                             | 338,90  | $5 \cdot 10^{-3} - 5 \cdot 10^{-2}$                 |  |
|              | Тербий               | 335,048                             | 338,90  | $5 \cdot 10^{-3} - 1 \cdot 10^{-1}$                 |  |
|              |                      | 333,140                             | 331,70  | $3 \cdot 10^{-2} - 2 \cdot 10^{-1}$                 |  |
|              |                      | 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                              | $5 \cdot 10^{-3} - 3 \cdot 10^{-2}$                     | Может применяться любая из указанных линий иттербия |  |
|              | 289,139              | 288,26                              | $5 \cdot 10^{-3} - 3 \cdot 10^{-2}$                     |   |  |
|              | 297,056              | 296,79                              | $5 \cdot 10^{-3} - 3 \cdot 10^{-2}$                     |   |  |
| Лютеций      | 303,111              | 300,97                              | $5 \cdot 10^{-3} - 5 \cdot 10^{-2}$                     | Может применяться любая из указанных линий лютеция  |  |
|              | 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                              | $5 \cdot 10^{-2} - 2 \cdot 10^{-1}$                     |   |  |

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

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

5.2. Расхождения между наибольшими и наименьшими результатами трех параллельных определений и между результатами двух анализов (отношение большего к меньшему) не должны превышать значений, указанных в табл. 35.

Таблица 35

| Основа            | Определяемая примесь | Массовая доля, %  | Допускаемое расхождение | Основа            | Определяемая примесь | Массовая доля, %  | Допускаемое расхождение |
|-------------------|----------------------|-------------------|-------------------------|-------------------|----------------------|-------------------|-------------------------|
| Оксиды лантана    | Двуокись церия       | $1 \cdot 10^{-2}$ | 2,8                     | Двуокись церия    | Оксид европия        | $3 \cdot 10^{-2}$ | 2,7                     |
|                   |                      | $3 \cdot 10^{-2}$ | 2,1                     |                   |                      | $1 \cdot 10^{-1}$ | 1,8                     |
|                   | Оксид празеодима     | $1 \cdot 10^{-1}$ | 2,0                     |                   | Оксид гадолиния      | $5 \cdot 10^{-3}$ | 2,2                     |
|                   |                      | $5 \cdot 10^{-2}$ | 2,4                     |                   |                      | $2 \cdot 10^{-2}$ | 1,8                     |
|                   | Оксид неодима        | $1 \cdot 10^{-2}$ | 2,4                     |                   | Оксид тербия         | $1 \cdot 10^{-1}$ | 1,7                     |
|                   |                      | $3 \cdot 10^{-2}$ | 1,9                     |                   |                      | $1 \cdot 10^{-2}$ | 2,1                     |
|                   |                      | $1 \cdot 10^{-1}$ | 1,9                     |                   |                      | $3 \cdot 10^{-2}$ | 1,8                     |
|                   |                      | $1 \cdot 10^{-2}$ | 2,5                     |                   |                      | $1 \cdot 10^{-2}$ | 1,8                     |
|                   | Оксид самария        | $5 \cdot 10^{-2}$ | 2,5                     |                   | Оксид диспрозия      | $1 \cdot 10^{-2}$ | 2,1                     |
|                   |                      | $1 \cdot 10^{-2}$ | 3,1                     |                   |                      | $1 \cdot 10^{-2}$ | 1,7                     |
|                   |                      | $3 \cdot 10^{-2}$ | 2,5                     |                   |                      | $3 \cdot 10^{-2}$ | 1,7                     |
|                   | Оксид европия        | $1 \cdot 10^{-1}$ | 2,4                     |                   | Оксид гольмия        | $1 \cdot 10^{-1}$ | 1,7                     |
|                   |                      | $5 \cdot 10^{-2}$ | 3,0                     |                   |                      | $3 \cdot 10^{-2}$ | 2,2                     |
|                   | Оксид гадолиния      | $1 \cdot 10^{-2}$ | 2,1                     |                   | Оксид эрбия          | $1 \cdot 10^{-1}$ | 1,7                     |
|                   |                      | $3 \cdot 10^{-1}$ | 2,1                     |                   |                      | $5 \cdot 10^{-2}$ | 2,1                     |
|                   | Оксид тербия         | $5 \cdot 10^{-2}$ | 3,0                     |                   | Оксид тулия          | $2 \cdot 10^{-2}$ | 1,6                     |
|                   |                      | $1 \cdot 10^{-2}$ | 2,1                     |                   |                      | $1 \cdot 10^{-1}$ | 1,6                     |
|                   | Оксид диспрозия      | $3 \cdot 10^{-2}$ | 2,5                     |                   | Оксид иттербия       | $5 \cdot 10^{-2}$ | 2,3                     |
|                   |                      | $2 \cdot 10^{-2}$ | 2,2                     |                   |                      | $2 \cdot 10^{-2}$ | 1,7                     |
|                   |                      | $1 \cdot 10^{-1}$ | 2,1                     |                   |                      | $1 \cdot 10^{-1}$ | 1,5                     |
|                   |                      | $5 \cdot 10^{-3}$ | 3,0                     |                   |                      | $5 \cdot 10^{-3}$ | 2,2                     |
|                   | Оксид гольмия        | $3 \cdot 10^{-2}$ | 2,5                     |                   | Оксид лутеция        | $2 \cdot 10^{-2}$ | 1,8                     |
|                   |                      | $2 \cdot 10^{-2}$ | 2,2                     |                   |                      | $1 \cdot 10^{-1}$ | 1,7                     |
|                   | Оксид эрбия          | $1 \cdot 10^{-1}$ | 2,2                     |                   | Оксид иттрия         | $5 \cdot 10^{-3}$ | 2,2                     |
|                   |                      | $5 \cdot 10^{-4}$ | 3,0                     |                   |                      | $2 \cdot 10^{-2}$ | 1,6                     |
|                   | Оксид тулия          | $3 \cdot 10^{-2}$ | 2,5                     |                   | $1 \cdot 10^{-1}$    | 1,6               |                         |
|                   |                      | $2 \cdot 10^{-2}$ | 2,2                     |                   | $2 \cdot 10^{-2}$    | 1,6               |                         |
|                   | Оксид иттербия       | $1 \cdot 10^{-1}$ | 2,1                     |                   | $1 \cdot 10^{-1}$    | 1,8               |                         |
| $1 \cdot 10^{-2}$ |                      | 2,7               | $1 \cdot 10^{-1}$       | 1,8               |                      |                   |                         |
| Оксид лутеция     | $1 \cdot 10^{-2}$    | 2,1               | Оксид празеодима        | Оксид самария     | $3 \cdot 10^{-2}$    | 2,1               |                         |
|                   | $1 \cdot 10^{-4}$    | 2,1               |                         |                   | $1 \cdot 10^{-1}$    | 1,6               |                         |
| Оксид иттрия      | $5 \cdot 10^{-4}$    | 2,5               |                         | Оксид тербия      | $2 \cdot 10^{-1}$    | 1,6               |                         |
|                   | $3 \cdot 10^{-3}$    | 2,5               |                         |                   | $5 \cdot 10^{-2}$    | 2,0               |                         |
| Оксид иттербия    | $2 \cdot 10^{-2}$    | 2,2               |                         | Оксид диспрозия   | $1 \cdot 10^{-1}$    | 1,5               |                         |
|                   | $1 \cdot 10^{-1}$    | 2,1               |                         |                   | $2 \cdot 10^{-1}$    | 1,5               |                         |
| Оксид гадолиния   | $1 \cdot 10^{-2}$    | 2,8               |                         | Оксид гольмия     | $3 \cdot 10^{-2}$    | 1,9               |                         |
|                   | $1 \cdot 10^{-2}$    | 2,2               |                         |                   | $1 \cdot 10^{-1}$    | 1,6               |                         |
| Оксид европия     | $1 \cdot 10^{-1}$    | 2,2               |                         | Оксид эрбия       | $2 \cdot 10^{-1}$    | 1,6               |                         |
|                   | $1 \cdot 10^{-2}$    | 3,0               |                         |                   | $3 \cdot 10^{-2}$    | 2,1               |                         |
| Оксид празеодима  | $1 \cdot 10^{-2}$    | 2,5               |                         | Оксид тулия       | $1 \cdot 10^{-1}$    | 1,7               |                         |
|                   | $1 \cdot 10^{-1}$    | 2,4               |                         |                   | $2 \cdot 10^{-1}$    | 1,5               |                         |
| Оксид лутеция     | $1 \cdot 10^{-2}$    | 2,8               |                         | Оксид эрбия       | $1 \cdot 10^{-2}$    | 1,8               |                         |
|                   | $3 \cdot 10^{-2}$    | 2,8               |                         |                   | $3 \cdot 10^{-2}$    | 1,6               |                         |
| Оксид иттербия    | $2 \cdot 10^{-2}$    | 2,4               |                         | Оксид европия     | $2 \cdot 10^{-1}$    | 1,5               |                         |
|                   | $1 \cdot 10^{-1}$    | 2,2               |                         |                   | $1 \cdot 10^{-2}$    | 2,3               |                         |
| Оксид иттрия      | $1 \cdot 10^{-2}$    | 2,7               |                         | Оксид гадолиния   | $3 \cdot 10^{-2}$    | 1,7               |                         |
|                   | $1 \cdot 10^{-2}$    | 2,2               |                         |                   | $1 \cdot 10^{-1}$    | 1,7               |                         |
| Оксид лантана     | $1 \cdot 10^{-1}$    | 2,2               |                         | Оксид тулия       | $3 \cdot 10^{-2}$    | 2,2               |                         |
|                   | $5 \cdot 10^{-2}$    | 2,5               |                         |                   | $1 \cdot 10^{-1}$    | 1,6               |                         |
| Оксид празеодима  | $2 \cdot 10^{-2}$    | 1,9               |                         | Оксид иттербия    | $5 \cdot 10^{-3}$    | 2,3               |                         |
|                   | $1 \cdot 10^{-2}$    | 1,6               |                         |                   | $2 \cdot 10^{-2}$    | 1,8               |                         |
| Оксид неодима     | $3 \cdot 10^{-2}$    | 2,4               |                         | Оксид лутеция     | $1 \cdot 10^{-1}$    | 1,6               |                         |
|                   | $1 \cdot 10^{-1}$    | 1,8               |                         |                   | $5 \cdot 10^{-3}$    | 2,0               |                         |
| Оксид самария     | $3 \cdot 10^{-2}$    | 2,5               |                         | $3 \cdot 10^{-2}$ | 1,6                  |                   |                         |
|                   | $1 \cdot 10^{-1}$    | 1,9               |                         | $1 \cdot 10^{-1}$ | 1,5                  |                   |                         |
| Оксид гадолиния   | $1 \cdot 10^{-2}$    | 2,5               |                         | $3 \cdot 10^{-2}$ | 1,6                  |                   |                         |
|                   | $3 \cdot 10^{-2}$    | 1,9               |                         | $1 \cdot 10^{-1}$ | 1,5                  |                   |                         |
| Оксид европия     | $1 \cdot 10^{-2}$    | 1,7               | $1 \cdot 10^{-1}$       | 1,5               |                      |                   |                         |
|                   | $1 \cdot 10^{-1}$    | 1,7               |                         |                   |                      |                   |                         |

Продолжение табл. 35

| Основа           | Определяемая примесь | Массовая доля, %  | Допускаемое расхождение | Основа            | Определяемая примесь | Массовая доля, %  | Допускаемое расхождение |
|------------------|----------------------|-------------------|-------------------------|-------------------|----------------------|-------------------|-------------------------|
| Оксид празеодима | Оксид иттрия         | $5 \cdot 10^{-2}$ | 2,0                     | Оксид европия     | Оксид лантана        | $1 \cdot 10^{-2}$ | 2,2                     |
|                  |                      | $2 \cdot 10^{-2}$ | 1,5                     |                   |                      | $5 \cdot 10^{-2}$ | 1,6                     |
|                  |                      | $1 \cdot 10^{-1}$ | 1,5                     |                   |                      | $2 \cdot 10^{-1}$ | 1,5                     |
|                  | Оксид лантана        | $1 \cdot 10^{-2}$ | 1,5                     |                   | Двуокись церия       | $1 \cdot 10^{-2}$ | 2,2                     |
|                  |                      | $2 \cdot 10^{-1}$ | 1,5                     |                   |                      | $3 \cdot 10^{-2}$ | 1,6                     |
| Оксид церия      | $5 \cdot 10^{-2}$    | 1,5               | Оксид празеодима        |                   | $1 \cdot 10^{-1}$    | 1,6               |                         |
|                  | $2 \cdot 10^{-1}$    | 1,5               |                         |                   | $1 \cdot 10^{-2}$    | 2,3               |                         |
| Оксид неодима    | $5 \cdot 10^{-2}$    | 1,5               |                         |                   | $3 \cdot 10^{-2}$    | 1,7               |                         |
|                  | $2 \cdot 10^{-1}$    | 1,5               | Оксид неодима           |                   | $1 \cdot 10^{-1}$    | 1,6               |                         |
|                  |                      |                   |                         |                   | $1 \cdot 10^{-2}$    | 2,1               |                         |
|                  |                      |                   |                         |                   | $5 \cdot 10^{-2}$    | 1,6               |                         |
|                  |                      |                   |                         |                   | $2 \cdot 10^{-1}$    | 1,6               |                         |
| Оксид неодима    | Оксид европия        | $5 \cdot 10^{-2}$ | 2,2                     |                   | Оксид самария        | $1 \cdot 10^{-1}$ | 2,0                     |
|                  |                      | $2 \cdot 10^{-1}$ | 1,8                     |                   |                      | $3 \cdot 10^{-2}$ | 1,5                     |
|                  | Оксид гадолиния      | $3 \cdot 10^{-2}$ | 2,1                     |                   |                      | $1 \cdot 10^{-1}$ | 1,5                     |
|                  |                      | $1 \cdot 10^{-1}$ | 1,8                     |                   | Оксид гадолиния      | $1 \cdot 10^{-2}$ | 2,2                     |
|                  | Оксид тербия         | $5 \cdot 10^{-2}$ | 1,9                     |                   |                      | $3 \cdot 10^{-2}$ | 1,6                     |
|                  |                      | $2 \cdot 10^{-1}$ | 1,6                     |                   |                      | $1 \cdot 10^{-1}$ | 1,6                     |
|                  | Оксид диспрозия      | $1 \cdot 10^{-2}$ | 1,9                     |                   | Оксид тербия         | $1 \cdot 10^{-2}$ | 2,1                     |
|                  |                      | $1 \cdot 10^{-1}$ | 1,6                     |                   |                      | $3 \cdot 10^{-2}$ | 1,6                     |
|                  | Оксид гольмия        | $3 \cdot 10^{-2}$ | 1,8                     |                   | $1 \cdot 10^{-1}$    | 1,6               |                         |
|                  |                      | $1 \cdot 10^{-1}$ | 1,5                     | Оксид диспрозия   | $1 \cdot 10^{-2}$    | 2,1               |                         |
|                  | Оксид эрбия          | $5 \cdot 10^{-2}$ | 1,9                     |                   | $1 \cdot 10^{-2}$    | 1,8               |                         |
|                  |                      | $2 \cdot 10^{-2}$ | 1,6                     |                   | $3 \cdot 10^{-2}$    | 1,8               |                         |
|                  |                      | $1 \cdot 10^{-1}$ | 1,5                     | Оксид гольмия     | $5 \cdot 10^{-2}$    | 2,3               |                         |
|                  | Оксид тулия          | $1 \cdot 10^{-2}$ | 1,9                     |                   | $2 \cdot 10^{-2}$    | 1,9               |                         |
|                  |                      | $1 \cdot 10^{-1}$ | 1,6                     | Оксид эрбия       | $1 \cdot 10^{-1}$    | 1,9               |                         |
| Оксид иттербия   | $5 \cdot 10^{-2}$    | 2,1               |                         | $1 \cdot 10^{-2}$ | 2,0                  |                   |                         |
|                  | $2 \cdot 10^{-2}$    | 1,7               | Оксид тулия             | $3 \cdot 10^{-2}$ | 1,6                  |                   |                         |
|                  | $1 \cdot 10^{-1}$    | 1,6               |                         | $1 \cdot 10^{-1}$ | 1,6                  |                   |                         |
| Оксид лютеция    | $3 \cdot 10^{-2}$    | 1,9               | Оксид иттербия          | $5 \cdot 10^{-2}$ | 2,4                  |                   |                         |
|                  | $1 \cdot 10^{-1}$    | 1,6               |                         | $2 \cdot 10^{-2}$ | 1,9                  |                   |                         |
| Оксид иттрия     | $5 \cdot 10^{-2}$    | 1,9               |                         | $1 \cdot 10^{-1}$ | 1,8                  |                   |                         |
|                  | $2 \cdot 10^{-2}$    | 1,6               | Оксид лютеция           | $1 \cdot 10^{-2}$ | 2,2                  |                   |                         |
|                  | $1 \cdot 10^{-1}$    | 1,5               |                         | $3 \cdot 10^{-2}$ | 1,7                  |                   |                         |
| Оксид самария    | Оксид тербия         | $5 \cdot 10^{-2}$ | 2,3                     | Оксид иттрия      | $5 \cdot 10^{-2}$    | 2,0               |                         |
|                  |                      | $1 \cdot 10^{-1}$ | 1,8                     |                   | $2 \cdot 10^{-2}$    | 1,7               |                         |
|                  |                      | $2 \cdot 10^{-1}$ | 1,8                     |                   | $1 \cdot 10^{-1}$    | 1,6               |                         |
|                  | Оксид диспрозия      | $3 \cdot 10^{-2}$ | 2,1                     | Оксид иттербия    | $5 \cdot 10^{-2}$    | 2,3               |                         |
|                  |                      | $1 \cdot 10^{-1}$ | 1,7                     |                   | $2 \cdot 10^{-2}$    | 1,7               |                         |
|                  |                      | $2 \cdot 10^{-1}$ | 1,7                     | Оксид лютеция     | $1 \cdot 10^{-2}$    | 2,2               |                         |
|                  | Оксид гольмия        | $3 \cdot 10^{-2}$ | 2,0                     |                   | $3 \cdot 10^{-2}$    | 1,7               |                         |
|                  |                      | $1 \cdot 10^{-1}$ | 1,6                     |                   | $1 \cdot 10^{-1}$    | 1,6               |                         |
|                  | Оксид эрбия          | $5 \cdot 10^{-2}$ | 2,0                     | Оксид лантана     | $3 \cdot 10^{-2}$    | 1,9               |                         |
|                  |                      | $2 \cdot 10^{-2}$ | 1,6                     |                   | $1 \cdot 10^{-1}$    | 1,6               |                         |
|                  |                      | $1 \cdot 10^{-1}$ | 1,5                     | Двуокись церия    | $5 \cdot 10^{-2}$    | 1,9               |                         |
|                  | Оксид тулия          | $5 \cdot 10^{-2}$ | 2,3                     |                   | $2 \cdot 10^{-1}$    | 1,7               |                         |
|                  |                      | $2 \cdot 10^{-2}$ | 1,8                     | Оксид празеодима  | $3 \cdot 10^{-2}$    | 1,8               |                         |
|                  |                      | $2 \cdot 10^{-1}$ | 1,7                     |                   | $1 \cdot 10^{-1}$    | 1,6               |                         |
|                  | Оксид иттербия       | $5 \cdot 10^{-2}$ | 2,3                     | Оксид неодима     | $3 \cdot 10^{-2}$    | 1,7               |                         |
|                  | $2 \cdot 10^{-2}$    | 1,7               |                         | $1 \cdot 10^{-1}$ | 1,5                  |                   |                         |
|                  | $2 \cdot 10^{-1}$    | 1,6               | Оксид самария           | $3 \cdot 10^{-2}$ | 1,9                  |                   |                         |
| Оксид лютеция    | $1 \cdot 10^{-2}$    | 2,2               |                         | $1 \cdot 10^{-1}$ | 1,4                  |                   |                         |
|                  | $3 \cdot 10^{-2}$    | 1,7               | Оксид европия           | $3 \cdot 10^{-2}$ | 2,0                  |                   |                         |
|                  | $1 \cdot 10^{-1}$    | 1,7               |                         | $1 \cdot 10^{-1}$ | 1,6                  |                   |                         |
| Оксид иттрия     | $1 \cdot 10^{-2}$    | 2,1               | Оксид гадолиния         | $1 \cdot 10^{-2}$ | 2,1                  |                   |                         |
|                  | $3 \cdot 10^{-2}$    | 1,8               |                         | $3 \cdot 10^{-2}$ | 1,6                  |                   |                         |
|                  | $1 \cdot 10^{-1}$    | 1,8               |                         | $1 \cdot 10^{-1}$ | 1,6                  |                   |                         |
|                  |                      |                   | Оксид тербия            |                   |                      |                   |                         |

| Основа            | Определяемая примесь | Массовая доля, %  | Допускаемое расхождение | Основа            | Определяемая примесь | Массовая доля, %  | Допускаемое расхождение |
|-------------------|----------------------|-------------------|-------------------------|-------------------|----------------------|-------------------|-------------------------|
| Оксид тербия      | Оксид диспрозия      | $1 \cdot 10^{-2}$ | 1,9                     | Оксид диспрозия   | Оксид лантана        | $1 \cdot 10^{-2}$ | 2,1                     |
|                   | Оксид гольмия        | $3 \cdot 10^{-2}$ | 1,6                     |                   | $1 \cdot 10^{-1}$    | 1,6               |                         |
|                   |                      | $1 \cdot 10^{-1}$ | 1,6                     |                   | $2 \cdot 10^{-1}$    | 1,6               |                         |
|                   |                      | $3 \cdot 10^{-2}$ | 2,1                     |                   | $5 \cdot 10^{-2}$    | 1,8               |                         |
|                   | Оксид эрбия          | $1 \cdot 10^{-1}$ | 1,6                     |                   | Двуокись церия       | $2 \cdot 10^{-1}$ | 1,5                     |
|                   |                      | $1 \cdot 10^{-2}$ | 2,0                     |                   |                      | $5 \cdot 10^{-2}$ | 1,8                     |
|                   | Оксид тулия          | $3 \cdot 10^{-2}$ | 1,5                     |                   | Оксид празеодима     | $2 \cdot 10^{-1}$ | 1,5                     |
|                   |                      | $1 \cdot 10^{-1}$ | 2,2                     |                   |                      | $5 \cdot 10^{-2}$ | 1,8                     |
|                   |                      | $3 \cdot 10^{-2}$ | 1,6                     |                   |                      | $2 \cdot 10^{-1}$ | 1,5                     |
|                   | Оксид иттербия       | $1 \cdot 10^{-1}$ | 1,6                     |                   | Оксид неодима        | $5 \cdot 10^{-2}$ | 1,8                     |
| $1 \cdot 10^{-2}$ |                      | 2,2               | $2 \cdot 10^{-1}$       | 1,5               |                      |                   |                         |
| $3 \cdot 10^{-2}$ |                      | 1,6               | $3 \cdot 10^{-2}$       | 2,2               |                      |                   |                         |
| Оксид лютеция     | $1 \cdot 10^{-2}$    | 2,3               | Оксид самария           | $2 \cdot 10^{-1}$ | 1,7                  |                   |                         |
|                   | $3 \cdot 10^{-2}$    | 1,7               |                         | $1 \cdot 10^{-2}$ | 2,2                  |                   |                         |
|                   | $1 \cdot 10^{-1}$    | 1,6               |                         | $1 \cdot 10^{-1}$ | 1,7                  |                   |                         |
| Оксид иттрия      | $3 \cdot 10^{-2}$    | 1,9               | Оксид европия           | $3 \cdot 10^{-2}$ | 1,8                  |                   |                         |
|                   | $3 \cdot 10^{-2}$    | 1,5               |                         | $1 \cdot 10^{-1}$ | 1,5                  |                   |                         |
|                   | $1 \cdot 10^{-1}$    | 1,5               |                         | $1 \cdot 10^{-1}$ | 1,7                  |                   |                         |
| Оксид гадолиния   | Оксид лантана        | $5 \cdot 10^{-2}$ | 2,1                     | Оксид диспрозия   | Оксид гольмия        | $1 \cdot 10^{-2}$ | 2,1                     |
|                   | Двуокись церия       | $2 \cdot 10^{-2}$ | 1,7                     |                   | $3 \cdot 10^{-2}$    | 1,7               |                         |
|                   |                      | $1 \cdot 10^{-1}$ | 1,7                     |                   | $1 \cdot 10^{-1}$    | 1,7               |                         |
|                   |                      | $1 \cdot 10^{-2}$ | 2,0                     |                   | $5 \cdot 10^{-2}$    | 2,2               |                         |
|                   | Оксид празеодима     | $3 \cdot 10^{-2}$ | 1,6                     |                   | Оксид эрбия          | $2 \cdot 10^{-2}$ | 1,8                     |
|                   |                      | $1 \cdot 10^{-1}$ | 1,6                     |                   |                      | $1 \cdot 10^{-1}$ | 1,8                     |
|                   |                      | $3 \cdot 10^{-2}$ | 1,9                     |                   |                      | $5 \cdot 10^{-2}$ | 1,8                     |
|                   | Оксид неодима        | $1 \cdot 10^{-1}$ | 1,5                     |                   | Оксид тулия          | $1 \cdot 10^{-1}$ | 2,2                     |
|                   |                      | $1 \cdot 10^{-2}$ | 2,0                     |                   |                      | $5 \cdot 10^{-2}$ | 2,2                     |
|                   |                      | $3 \cdot 10^{-2}$ | 1,6                     |                   |                      | $2 \cdot 10^{-2}$ | 1,8                     |
|                   | Оксид самария        | $1 \cdot 10^{-1}$ | 1,5                     |                   | Оксид иттербия       | $1 \cdot 10^{-1}$ | 1,8                     |
|                   |                      | $1 \cdot 10^{-2}$ | 2,1                     |                   |                      | $5 \cdot 10^{-2}$ | 2,3                     |
|                   |                      | $3 \cdot 10^{-2}$ | 1,7                     |                   |                      | $2 \cdot 10^{-2}$ | 1,9                     |
|                   | Оксид европия        | $1 \cdot 10^{-1}$ | 1,6                     |                   | Оксид лютеция        | $1 \cdot 10^{-1}$ | 1,9                     |
|                   |                      | $1 \cdot 10^{-2}$ | 2,3                     |                   |                      | $1 \cdot 10^{-2}$ | 2,2                     |
|                   |                      | $3 \cdot 10^{-2}$ | 1,8                     |                   |                      | $3 \cdot 10^{-2}$ | 1,8                     |
|                   | Оксид тербия         | $1 \cdot 10^{-1}$ | 1,7                     |                   | Оксид иттрия         | $1 \cdot 10^{-1}$ | 1,8                     |
|                   |                      | $2 \cdot 10^{-2}$ | 2,0                     |                   |                      | $5 \cdot 10^{-2}$ | 2,2                     |
|                   |                      | $1 \cdot 10^{-1}$ | 1,5                     |                   |                      | $2 \cdot 10^{-2}$ | 1,8                     |
|                   | Оксид диспрозия      | $5 \cdot 10^{-2}$ | 2,2                     |                   | Оксид гольмия        | Оксид лантана     | $3 \cdot 10^{-2}$       |
| $2 \cdot 10^{-2}$ |                      | 1,6               | Двуокись церия          | $1 \cdot 10^{-1}$ |                      | 1,6               |                         |
| $1 \cdot 10^{-1}$ |                      | 1,6               | Оксид празеодима        | $3 \cdot 10^{-2}$ |                      | 1,9               |                         |
| $3 \cdot 10^{-2}$ | 2,3                  | $1 \cdot 10^{-1}$ |                         | 1,6               |                      |                   |                         |
| $1 \cdot 10^{-2}$ | 1,6                  | $3 \cdot 10^{-2}$ |                         | 1,8               |                      |                   |                         |
| Оксид эрбия       | $1 \cdot 10^{-1}$    | 1,6               | Оксид неодима           | $1 \cdot 10^{-1}$ |                      | 1,6               |                         |
|                   | $3 \cdot 10^{-2}$    | 2,1               |                         | $3 \cdot 10^{-2}$ |                      | 1,8               |                         |
|                   | $1 \cdot 10^{-2}$    | 1,8               |                         | $1 \cdot 10^{-1}$ |                      | 1,6               |                         |
| Оксид тулия       | $1 \cdot 10^{-1}$    | 1,6               | Оксид самария           | $1 \cdot 10^{-1}$ |                      | 1,6               |                         |
|                   | $3 \cdot 10^{-2}$    | 2,1               |                         | $3 \cdot 10^{-2}$ |                      | 1,9               |                         |
|                   | $1 \cdot 10^{-1}$    | 1,6               |                         | $1 \cdot 10^{-1}$ |                      | 1,6               |                         |
| Оксид иттербия    | $1 \cdot 10^{-2}$    | 2,4               | Оксид европия           | $1 \cdot 10^{-2}$ |                      | 2,0               |                         |
|                   | $1 \cdot 10^{-2}$    | 1,8               |                         | $3 \cdot 10^{-2}$ |                      | 1,7               |                         |
|                   | $1 \cdot 10^{-1}$    | 1,7               |                         | $1 \cdot 10^{-1}$ |                      | 1,6               |                         |
| Оксид лютеция     | $1 \cdot 10^{-1}$    | 2,6               | Оксид гадолиния         | $3 \cdot 10^{-2}$ |                      | 2,0               |                         |
|                   | $1 \cdot 10^{-2}$    | 1,8               |                         | $1 \cdot 10^{-1}$ |                      | 1,6               |                         |
|                   | $1 \cdot 10^{-1}$    | 1,7               |                         | $5 \cdot 10^{-2}$ |                      | 2,1               |                         |
| Оксид иттрия      | $5 \cdot 10^{-2}$    | 2,3               | Оксид тербия            | $2 \cdot 10^{-1}$ |                      | 1,7               |                         |
|                   | $2 \cdot 10^{-2}$    | 1,7               |                         | $1 \cdot 10^{-2}$ |                      | 2,0               |                         |
|                   | $1 \cdot 10^{-1}$    | 1,6               |                         | $3 \cdot 10^{-2}$ |                      | 1,6               |                         |
|                   | $1 \cdot 10^{-2}$    | 1,9               | Оксид диспрозия         | $1 \cdot 10^{-2}$ | 2,0                  |                   |                         |
|                   | $3 \cdot 10^{-2}$    | 1,5               |                         | $3 \cdot 10^{-2}$ | 1,6                  |                   |                         |
|                   | $1 \cdot 10^{-1}$    | 1,5               |                         | $1 \cdot 10^{-1}$ | 1,6                  |                   |                         |

Продолжение табл. 35

| Основа         | Определяемая примесь | Массовая доля, %  | Допускаемое расхождение | Основа            | Определяемая примесь | Массовая доля, %  | Допускаемое расхождение |
|----------------|----------------------|-------------------|-------------------------|-------------------|----------------------|-------------------|-------------------------|
| Оксид гольмия  | Оксид эрбия          | $1 \cdot 10^{-2}$ | 2,1                     | Оксид тулия       | Оксид неодима        | $3 \cdot 10^{-2}$ | 1,9                     |
|                |                      | $3 \cdot 10^{-2}$ | 1,6                     |                   |                      | $1 \cdot 10^{-1}$ | 1,6                     |
|                |                      | $1 \cdot 10^{-1}$ | 1,5                     |                   |                      | $2 \cdot 10^{-1}$ | 1,6                     |
|                | Оксид тулия          | $3 \cdot 10^{-2}$ | 2,0                     |                   | Оксид самария        | $3 \cdot 10^{-2}$ | 2,1                     |
|                |                      | $1 \cdot 10^{-1}$ | 1,6                     |                   |                      | $1 \cdot 10^{-1}$ | 1,7                     |
|                | Оксид иттербия       | $5 \cdot 10^{-3}$ | 2,1                     |                   |                      | $2 \cdot 10^{-1}$ | 1,7                     |
|                |                      | $2 \cdot 10^{-2}$ | 1,7                     |                   | Оксид европия        | $1 \cdot 10^{-2}$ | 2,2                     |
| Оксид лютеция  | $3 \cdot 10^{-2}$    | 1,9               |                         | $3 \cdot 10^{-2}$ | 1,7                  |                   |                         |
|                | $1 \cdot 10^{-1}$    | 1,5               |                         | $1 \cdot 10^{-1}$ | 1,7                  |                   |                         |
|                | $1 \cdot 10^{-2}$    | 2,0               | Оксид гадолиния         | $1 \cdot 10^{-2}$ | 1,9                  |                   |                         |
|                | $3 \cdot 10^{-2}$    | 1,6               |                         | $3 \cdot 10^{-2}$ | 1,6                  |                   |                         |
|                | $1 \cdot 10^{-1}$    | 1,5               |                         | $1 \cdot 10^{-1}$ | 1,6                  |                   |                         |
| Оксид эрбия    | Оксид лантана        | $5 \cdot 10^{-3}$ | 2,1                     | Оксид тербия      | $3 \cdot 10^{-2}$    | 2,0               |                         |
|                |                      | $2 \cdot 10^{-2}$ | 1,6                     |                   | $1 \cdot 10^{-1}$    | 1,6               |                         |
|                | Двуокись церия       | $3 \cdot 10^{-2}$ | 1,9                     | Оксид диспрозия   | $1 \cdot 10^{-2}$    | 2,1               |                         |
|                |                      | $1 \cdot 10^{-1}$ | 1,5                     |                   | $3 \cdot 10^{-2}$    | 1,7               |                         |
|                | Оксид празеодима     | $3 \cdot 10^{-2}$ | 1,9                     |                   | $1 \cdot 10^{-1}$    | 1,7               |                         |
|                |                      | $1 \cdot 10^{-1}$ | 1,5                     | Оксид гольмия     | $1 \cdot 10^{-2}$    | 2,0               |                         |
|                | Оксид неодима        | $3 \cdot 10^{-2}$ | 1,9                     |                   | $3 \cdot 10^{-2}$    | 1,6               |                         |
|                |                      | $1 \cdot 10^{-1}$ | 1,5                     |                   | $1 \cdot 10^{-1}$    | 1,6               |                         |
|                | Оксид самария        | $3 \cdot 10^{-2}$ | 2,0                     | Оксид эрбия       | $1 \cdot 10^{-2}$    | 2,1               |                         |
|                |                      | $1 \cdot 10^{-1}$ | 1,6                     |                   | $3 \cdot 10^{-2}$    | 1,5               |                         |
|                | Оксид европия        | $3 \cdot 10^{-2}$ | 2,1                     |                   | $1 \cdot 10^{-1}$    | 1,5               |                         |
|                |                      | $1 \cdot 10^{-1}$ | 1,6                     | Оксид иттербия    | $1 \cdot 10^{-2}$    | 2,0               |                         |
|                | Оксид гадолиния      | $1 \cdot 10^{-2}$ | 1,9                     |                   | $3 \cdot 10^{-2}$    | 1,6               |                         |
|                |                      | $3 \cdot 10^{-2}$ | 1,6                     |                   | $1 \cdot 10^{-1}$    | 1,6               |                         |
|                |                      | $1 \cdot 10^{-1}$ | 1,6                     | Оксид лютеция     | $1 \cdot 10^{-2}$    | 1,9               |                         |
|                | Оксид тербия         | $3 \cdot 10^{-2}$ | 1,9                     |                   | $3 \cdot 10^{-2}$    | 1,6               |                         |
|                |                      | $1 \cdot 10^{-1}$ | 1,6                     |                   | $1 \cdot 10^{-1}$    | 1,5               |                         |
|                | Оксид диспрозия      | $1 \cdot 10^{-2}$ | 2,0                     | Оксид иттрия      | $1 \cdot 10^{-2}$    | 2,1               |                         |
|                |                      | $3 \cdot 10^{-2}$ | 1,6                     |                   | $3 \cdot 10^{-2}$    | 1,7               |                         |
|                |                      | $1 \cdot 10^{-1}$ | 1,6                     |                   | $1 \cdot 10^{-1}$    | 1,7               |                         |
| Оксид гольмия  | $1 \cdot 10^{-2}$    | 2,1               | Оксид иттербия          | Оксид лантана     | $1 \cdot 10^{-2}$    | 1,9               |                         |
|                | $3 \cdot 10^{-2}$    | 1,6               |                         |                   | $3 \cdot 10^{-2}$    | 1,6               |                         |
|                | $1 \cdot 10^{-1}$    | 1,6               |                         |                   | $1 \cdot 10^{-1}$    | 1,6               |                         |
| Оксид тулия    | $5 \cdot 10^{-3}$    | 2,1               |                         | Двуокись церия    | $3 \cdot 10^{-2}$    | 1,9               |                         |
|                | $2 \cdot 10^{-2}$    | 1,6               |                         |                   | $1 \cdot 10^{-1}$    | 1,5               |                         |
|                | $1 \cdot 10^{-1}$    | 1,6               |                         | Оксид празеодима  | $3 \cdot 10^{-2}$    | 1,8               |                         |
| Оксид иттербия | $5 \cdot 10^{-3}$    | 1,9               |                         |                   | $1 \cdot 10^{-1}$    | 1,5               |                         |
|                | $2 \cdot 10^{-2}$    | 1,5               |                         | Оксид неодима     | $1 \cdot 10^{-2}$    | 1,9               |                         |
|                | $5 \cdot 10^{-2}$    | 1,5               |                         |                   | $3 \cdot 10^{-2}$    | 1,6               |                         |
| Оксид лютеция  | $5 \cdot 10^{-2}$    | 1,8               |                         |                   | $1 \cdot 10^{-1}$    | 1,6               |                         |
|                | $2 \cdot 10^{-2}$    | 1,6               |                         | Оксид самария     | $5 \cdot 10^{-3}$    | 2,0               |                         |
|                | $1 \cdot 10^{-1}$    | 1,6               |                         |                   | $2 \cdot 10^{-2}$    | 1,6               |                         |
| Оксид иттрия   | $5 \cdot 10^{-3}$    | 1,9               |                         |                   | $1 \cdot 10^{-1}$    | 1,6               |                         |
|                | $2 \cdot 10^{-2}$    | 1,6               |                         | Оксид европия     | $5 \cdot 10^{-3}$    | 2,1               |                         |
|                | $1 \cdot 10^{-1}$    | 1,6               |                         |                   | $2 \cdot 10^{-2}$    | 1,6               |                         |
| Оксид тулия    | Оксид лантана        | $1 \cdot 10^{-2}$ |                         | 1,9               |                      | $1 \cdot 10^{-1}$ | 1,6                     |
|                |                      | $3 \cdot 10^{-2}$ |                         | 1,6               | Оксид гадолиния      | $1 \cdot 10^{-2}$ | 1,9                     |
|                |                      | $1 \cdot 10^{-1}$ |                         | 1,6               |                      | $3 \cdot 10^{-2}$ | 1,6                     |
|                | Двуокись церия       | $3 \cdot 10^{-2}$ |                         | 1,9               |                      | $1 \cdot 10^{-1}$ | 1,6                     |
|                |                      | $1 \cdot 10^{-1}$ |                         | 1,6               | Оксид тербия         | $3 \cdot 10^{-2}$ | 1,9                     |
|                |                      | $2 \cdot 10^{-1}$ | 1,6                     |                   | $1 \cdot 10^{-1}$    | 1,6               |                         |
|                | Оксид празеодима     | $3 \cdot 10^{-2}$ | 1,9                     | Оксид диспрозия   | $1 \cdot 10^{-2}$    | 2,0               |                         |
|                | $1 \cdot 10^{-1}$    | 1,6               |                         | $3 \cdot 10^{-2}$ | 1,5                  |                   |                         |
|                | $2 \cdot 10^{-1}$    | 1,6               |                         | $1 \cdot 10^{-1}$ | 1,5                  |                   |                         |



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

(Измененная редакция, Изм. № 2).

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  $\Delta S_0$  и меньшее  $\Delta S_n$  значения и находят по градуировочному графику соответствующие содержания примеси. Расхождение между полученными результатами (отношение наибольшего к наименьшему) не должно превышать значений допускаемых расхождений, указанных в табл. 35.