Группа В59

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫЕ МЕТАЛЛЫ И ИХ ОКИСИ

Спектральный метод определения примесей окисей редкоземельных элементов

ГОСТ 23862.1—79

Rare-earth metals and their oxides.
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 спектральный метод определения примесей окисей редкоземельных элементов в редкоземельных металлах (предварительно переведенных в окиси) и их окисях.

Метод основан на возбуждении дугой постоянного тока и фотографической регистрации спектров анализируемого материала и образцов сравнения с последующим определением содержания редкоземельных примесей по градуировочным графикам.

Интервал определяемых массовых долей примесей окисей:

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

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

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

в окиси самария:
лантана от $1 \cdot 10^{-2}$ % до 1 %
церия от $1 \cdot 10^{-1}$ % до 1 %
празеодима от $1 \cdot 10^{-1}$ % до 1 %
неодима от $1 \cdot 10^{-2}$ % до 1 %
европия от $5 \cdot 10^{-2}$ % до 1 %
от $1 \cdot 10^{-2}$ % до $5 \cdot 10^{-2}$ %

Издание официальное **Перепечатка воспрещена**

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

gost.e-ecolog.ru

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

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

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

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

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

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

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

в окиси иттербия:
лантана от $5 \cdot 10^{-3}$ % до 1 %
церия от $2 \cdot 10^{-2}$ % до 1 %
празеодима от $2 \cdot 10^{-2}$ % до 1 %
неодима от $5 \cdot 10^{-3}$ % до 1 %
самария от $1 \cdot 10^{-2}$ % до 1 %
европия от $1 \cdot 10^{-2}$ % до 1 %
гадолиния от $5 \cdot 10^{-3}$ % до 1 %

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

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

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

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

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

(Измененная редакция, Изм. № 2).

1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

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

2. АППАРАТУРА, МАТЕРИАЛЫ И РЕАКТИВЫ

Спектрограф дифракционный типа ДФС-13 с решеткой 1200 штр/мм, работающий в первом порядке отражения, с трехлинзовой системой освещения.

Генератор дуговой типа ДГ-2 с дополнительным реостатом или аналогичный, приспособленный для поджига дуги 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.

Весы торсионные типа ВТ-500 или аналогичные.

Ступка и пестик из агата или яшмы.

Печь муфельная с терморегулятором, обеспечивающим температуру 1000 °С.

Станок для заточки электродов.

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

Электроды, выточенные из углей спектральных ОСЧ-7—3, диаметром 6 мм, заточенные на усеченный конус с углом при вершине 15 градусов и с площадкой диаметром 1,5 мм.

Электроды, выточенные из углей спектральных ОСЧ-7—3, диаметром 6 мм, с кратером глубиной 5 мм, диаметром 2 мм и толщиной стенок 1 мм.

Графит порошковый особой чистоты по ГОСТ 23463—79.

Калька бумажная по ГОСТ 892—89.

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

Тигли фарфоровые.

Фотопластинки спектрографические тип I, размером 9×24 или аналогичные, обеспечивающие нормальные почернения аналитических линий в спектре.

Спирт этиловый ректификованный по ГОСТ 18300—87.

Окиси редкоземельных элементов: лантана, церия, празеодима, неодима, самария, европия, гадолиния, тербия, диспрозия, гольмия, эрбия, тулия, иттербия, лютеция, иттрия, чистые по определяемым примесям.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

3. ПОДГОТОВКА К АНАЛИЗУ

3.1. Приготовление образцов сравнения

Образцы сравнения (ОС) готовят перед фотографированием спектров смешиванием образцов на графите порошковом (ОГП) с окисью РЗЭ, чистой по определяемым примесям, в соотношении 1 : 1. Для приготовления ОС используют окись РЗЭ, соответствующую анализируемой основе, свежепрокаленную.

3.2. Образцы на графите порошковом (ОГП) готовят перемешиванием порошкового графита с окисями редкоземельных элементов (РЗЭ). Последовательно готовят две серии ОГП. Одна серия — легкие ЛОГП содержит добавки окисей лантана, церия, празеодима, неодима, самария и европия (легкие РЗЭ).

Другая серия — тяжелые ТОГП содержит добавки окисей гадолиния, тербия, диспрозия, гольмия, эрбия, тулия, иттербия, лютеция и иттрия (тяжелые РЗЭ).

Для приготовления ЛОГП 1, содержащего по 1 % (по массе окисей) легких РЗЭ, в яшмовую ступку помещают 1,88 г порошкового графита, по 20 мг свежепрокаленных окисей лантана, церия, празеодима, неодима, самария и европия.

При химико-спектральном анализе окиси тербия (ГОСТ 23862.7—79, ГОСТ 23862.9—79) для приготовления ЛОГП 1 в яшмовую ступку помещают 1,86 г порошкового графита, по 20 мг свежепрокаленных окисей лантана, церия, празеодима, неодима, самария, европия и гадолиния. Содержимое перемешивают в течение 30 мин, добавляя спирт до кашицеобразного состояния массы. После окончания перемешивания спирт выжигают и перемешивают массу в течение 3 мин.

Для приготовления ТОГП 1, содержащего по 1 % (по массе окисей) тяжелых РЗЭ, в яшмовую ступку помещают 1,82 г порошкового графита и по 20 мг свежепрокаленных окисей гадолиния, тербия, диспрозия, гольмия, эрбия, тулия, иттербия, лютеция и иттрия. Повторяют процедуру перемешивания и выжигания спирта, как указано для образца ЛОГП 1.

Образцы ЛОГП 2—ЛОГП 8, содержащие легкие РЗЭ, и образцы ТОГП 2—ТОГП 10, содержащие тяжелые РЗЭ, готовят последовательным разбавлением соответственно ЛОГП 1 и ТОГП 1, а затем каждого последующего образца порошковым графитом, повторяя каждый раз процедуру перемешивания и выжигания спирта, как описано при приготовлении образца ЛОГП 1.

Содержание каждой из определяемых примесей в образцах ЛОГП 1—ЛОГП 8 и ТОГП 1—ТОГП 10 и вводимые в смесь навески порошкового графита и предыдущего образца указаны в табл. 1.

Таблица 1

Обозначение образца	Массовая доля каждой из определяемых примесей в расчете на массовую долю окисей в смеси окисей и порошкового графита, %	Масса навески, г	
		Порошкового графита	Предыдущего образца (в скобках указано его обозначение)
ЛОГП 1	1,0	—	—
ЛОГП 2	$5 \cdot 10^{-1}$	0,900	0,900 (ЛОГП 1)
ЛОГП 3	$2 \cdot 10^{-1}$	1,155	0,770 (ЛОГП 2)
ЛОГП 4	$1 \cdot 10^{-1}$	0,925	0,925 (ЛОГП 3)
ЛОГП 5	$5 \cdot 10^{-2}$	0,850	0,850 (ЛОГП 4)
ЛОГП 6	$2 \cdot 10^{-2}$	1,050	0,700 (ЛОГП 5)
ЛОГП 7	$1 \cdot 10^{-2}$	0,750	0,750 (ЛОГП 6)
ЛОГП 8	$5 \cdot 10^{-3}$	0,500	0,500 (ЛОГП 7)
ТОГП 1	1,0	—	—
ТОГП 2	$5 \cdot 10^{-1}$	0,885	0,885 (ТОГП 1)
ТОГП 3	$2 \cdot 10^{-1}$	1,155	0,770 (ТОГП 2)
ТОГП 4	$1 \cdot 10^{-1}$	0,940	0,940 (ТОГП 3)
ТОГП 5	$5 \cdot 10^{-2}$	0,880	0,880 (ТОГП 4)
ТОГП 6	$2 \cdot 10^{-2}$	1,140	0,760 (ТОГП 5)
ТОГП 7	$1 \cdot 10^{-2}$	0,900	0,900 (ТОГП 6)
ТОГП 8	$5 \cdot 10^{-3}$	0,800	0,800 (ТОГП 7)
ТОГП 9	$2 \cdot 10^{-3}$	0,900	0,600 (ТОГП 8)
ТОГП 10	$1 \cdot 10^{-3}$	0,500	0,500 (ТОГП 9)

Образцы хранят в пакетиках из кальки в эксикаторе.

4. ПРОВЕДЕНИЕ АНАЛИЗА

4.1. Анализу подвергают окиси РЗЭ. Металлы переводят в окиси по ГОСТ 23862.0—79.

4.2. Навеску анализируемой пробы массой 30 мг смешивают шпателем на кальке в течение 1—2 мин с 30 мг порошкового графита. Полученную смесь делят на четыре равные части и помещают с помощью шпателя и металлического стержня в кратеры четырех электродов.

По 15 мг каждого из образцов ЛОГП 1—ЛОГП 8 или ТОГП 1—ТОГП 10 смешивают с 15 мг окиси РЗЭ чистой по определяемым примесям. Для приготовления смеси используют окись РЗЭ, соответствующую анализируемой основе. Полученную смесь делят на две равные части и помещают в кратеры двух электродов.

Электрод с анализируемой пробой или ОС служит анодом, верхний электрод, заточенный на усеченный конус — катодом. Между электродами зажигают дугу постоянного тока 10 А. Время экспозиции от 60 до 120 с (до полного испарения материала).

Спектры фотографируют на спектрографе ДФС-13. Ширина щели спектрографа 15 мкм. В кассету спектрографа заряжают пластинки типа I.

Спектры каждой анализируемой пробы и каждого ОС фотографируют на фотопластинке два раза. Каждую пробу фотографируют в двух областях спектра на две фотопластинки. В области 390—425 нм с ОС, содержащими легкие РЗЭ (ЛОГП 1—ЛОГП 8), и в области 310—340 нм с образцами сравнения, содержащими тяжелые РЗЭ (ТОГП 1—ТОГП 10).

Экспонированные фотопластинки проявляют в течение 3 мин, промывают водой, фиксируют, промывают в проточной воде 15 мин и сушат.

4.2.1. Определение европия в окиси самария в интервале определяемых массовых долей от $1 \cdot 10^{-2}$ % до $5 \cdot 10^{-2}$ % проводят по п. 4.2. Спектры фотографируют в области 440-460 нм с образцами сравнения (ЛОГП 1—ЛОГП 8).

(Введен дополнительно, Изм. № 1).

5. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

5.1. В каждой спектрограмме фотометрируют почернения аналитической линии определяемого элемента $S_л$ и линии сравнения $S_с$ (табл. 2) (в качестве линий сравнения используют линии редкозе-

мельной основы) и вычисляют разность почернений $\Delta S = S_л - S_с$. По двум параллельным значениям ΔS_1 и ΔS_2, полученным по двум спектрограммам, снятым для каждого образца, находят среднеарифметическое $\overline{\Delta S}$. По значениям lg C и $\overline{\Delta S}$ для образцов сравнения строят градуировочный график в координатах $(\overline{\Delta S} - \lg C)$.

Массовую долю определяемой примеси в анализируемой пробе находят по градуировочному графику по значению ΔS.

Расхождения результатов двух анализов (отношение бóльшего результата к меньшему) не должны превышать значения допускаемого расхождения, равного 1,5.

Таблица 2

Основа	Определяемый элемент	Длина волны аналитической линии, нм	Длина волны линии сравнения (линии элемента-основы), нм	Интервал определяемых массовых долей окисей РЗЭ, %
Окись лантана	Церий	422,26	422,31	$1 \cdot 10^{-2}$—$1 \cdot 10^{-1}$
		422,26	422,93	$2 \cdot 10^{-2}$—1,0
			421,70	
	Празеодим	422,29	422,31	$1 \cdot 10^{-2}$—$1 \cdot 10^{-1}$
		422,29	422,93	$3 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Неодим	425,24	425,57	$2 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		425,24	424,83	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Самарий	426,51	424,83	$5 \cdot 10^{-2}$—1,0
		432,90	432,74	$1 \cdot 10^{-2}$—$1 \cdot 10^{-1}$
	Европий	390,71	390,80	$1 \cdot 10^{-2}$—$1 \cdot 10^{-1}$
		390,71	391,08	$5 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Гадолиний	335,86	335,21	$5 \cdot 10^{-3}$—$5 \cdot 10^{-2}$
		335,86	335,75	$3 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Тербий	319,96	319,38	$2 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		319,96	320,45	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Диспрозий	315,65	315,64	$5 \cdot 10^{-3}$—$5 \cdot 10^{-2}$
		315,65	315,76	$3 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Гольмий	339,89	340,05	$1 \cdot 10^{-3}$—$2 \cdot 10^{-2}$
		316,62	316,90	$1 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Эрбий	323,06	322,47	$5 \cdot 10^{-3}$—$5 \cdot 10^{-2}$
		323,06	323,57	$3 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Тулий	313,39	313,41	$5 \cdot 10^{-3}$—$5 \cdot 10^{-2}$
		313,39	313,63	$3 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Иттербий	328,94	329,35	$1 \cdot 10^{-3}$—$1 \cdot 10^{-2}$
		328,94	328,39	$5 \cdot 10^{-3}$—$1 \cdot 10^{-1}$
		328,75	328,71	$5 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Лютеций	331,21	331,09	$2 \cdot 10^{-3}$—$2 \cdot 10^{-2}$
		331,21	331,06	$1 \cdot 10^{-2}$—$1 \cdot 10^{-1}$
		319,81	320,45	$5 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Иттрий	320,03	319,38	$5 \cdot 10^{-3}$—$2 \cdot 10^{-2}$
		320,03	320,45	$1 \cdot 10^{-2}$—$1 \cdot 10^{-1}$
		320,03	320,58	$5 \cdot 10^{-2}$—1,0
Двуокись церия	Лантан	398,85	398,89	$2 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		398,85	398,71	$3 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		398,85	398,61	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Празеодим	422,53	422,54	$5 \cdot 10^{-2}$—$5 \cdot 10^{-1}$
		422,53	422,57	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Неодим	397,33	397,27	$5 \cdot 10^{-2}$—$5 \cdot 10^{-1}$
		397,33	397,60	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Самарий	392,24	392,67	$5 \cdot 10^{-2}$—$5 \cdot 10^{-1}$
		392,24	392,08	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Европий	393,05	393,23	$2 \cdot 10^{-2}$—1,0
		393,05	393,55	$2 \cdot 10^{-1}$—1,0

Продолжение табл. 2

Основа	Определяемый элемент	Длина волны аналитической линии, нм	Длина волны линии сравнения (линии элемента-основы), нм	Интервал определяемых массовых долей окисей РЗЭ, %
Двуокись церия	Гадолиний	335,05	335,04	$2 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		335,05	335,18	$5 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Тербий	332,44	332,40	$5 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Диспрозий	340,78	340,80	$1 \cdot 10^{-2}$—$5 \cdot 10^{-1}$
		340,78	340,88	$3 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Гольмий	345,60	345,78	$5 \cdot 10^{-3}$—$5 \cdot 10^{-2}$
		345,60	345,55	$1 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		345,60	345,63	$5 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Эрбий	326,48	326,52	$5 \cdot 10^{-3}$—$5 \cdot 10^{-2}$
		326,48	326,21	$2 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Тулий	329,10	328,39	$5 \cdot 10^{-3}$—$5 \cdot 10^{-2}$
		325,80	325,83	$1 \cdot 10^{-2}$—$1 \cdot 10^{-1}$
		325,80	325,78	$5 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Иттербий	328,94	328,95	$2 \cdot 10^{-3}$—$2 \cdot 10^{-2}$
		328,94	328,83	$1 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Лютеций	335,96	336,10	$1 \cdot 10^{-2}$—$5 \cdot 10^{-1}$
		335,96	335,94	$3 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Иттрий	320,03	320,02	$2 \cdot 10^{-3}$—$5 \cdot 10^{-2}$
		320,03	326,09	$3 \cdot 10^{-2}$—1,0
Окись празеодима	Лантан	404,29	404,31	$2 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		404,29	404,19	$5 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Церий	394,28	394,17	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Неодим	402,18	402,05	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Самарий	406,46	406,47	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Европий	390,71	390,72	$5 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Гадолиний	310,05	310,06	$1 \cdot 10^{-2}$—$1 \cdot 10^{-1}$
		310,05	310,03	$5 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Тербий	332,44	332,45	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Диспрозий	339,36	339,37	$2 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		339,36	339,41	$5 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Гольмий	339,90	339,89	$5 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Эрбий	326,48	326,43	$2 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		326,48	326,33	$5 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Тулий	336,26	336,18	$2 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		336,26	336,31	$5 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Иттербий	328,94	328,86	$1 \cdot 10^{-2}$—$5 \cdot 10^{-1}$
		328,94	329,55	$3 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Лютеций	331,21	331,15	$5 \cdot 10^{-3}$—$5 \cdot 10^{-2}$
		328,17	328,26	$2 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		328,17	328,07	$5 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Иттрий	320,33	320,28	$5 \cdot 10^{-3}$—$5 \cdot 10^{-1}$
		320,33	319,91	$5 \cdot 10^{-2}$—1,0
Окись неодима	Лантан	433,37	433,35	$2 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		433,37	433,32	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
		442,99	442,65	$5 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Церий	422,26	422,24	$5 \cdot 10^{-2}$—1,0
		438,22	442,65	$5 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Празеодим	422,53	422,70	$5 \cdot 10^{-2}$—$5 \cdot 10^{-1}$
		422,53	422,51	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
		440,88	442,65	$5 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Самарий	433,42	433,48	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
		443,39	442,65	$5 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Европий	397,20	397,24	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0

Продолжение табл. 2

Основа	Определяемый элемент	Длина волны аналитической линии, нм	Длина волны линии сравнения (линии элемента-основы), нм	Интервал определяемых массовых долей окисей РЗЭ, %
Окись неодима	Гадолиний	310,05	310,08	$1 \cdot 10^{-2}$—$1 \cdot 10^{-1}$
		310,05	309,99	$3 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		310,05	309,95	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Тербий	332,44	332,49	$5 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Диспрозий	340,78	340,74	$1 \cdot 10^{-2}$—$5 \cdot 10^{-1}$
		340,78	340,84	$3 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Гольмий	347,42	347,34	$5 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Эрбий	323,06	323,15	$1 \cdot 10^{-2}$—$1 \cdot 10^{-1}$
		323,06	322,99	$2 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		323,06	323,17	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Тулий	346,22	346,26	$2 \cdot 10^{-3}$—$2 \cdot 10^{-2}$
		324,15	324,34	$5 \cdot 10^{-3}$—$5 \cdot 10^{-2}$
		324,15	324,20	$3 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		324,15	323,98	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Иттербий	328,94	328,99	$5 \cdot 10^{-3}$—$5 \cdot 10^{-2}$
		328,94	329,38	$2 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Лютеций	331,21	331,18	$5 \cdot 10^{-3}$—$5 \cdot 10^{-2}$
		331,21	331,12	$1 \cdot 10^{-2}$—$1 \cdot 10^{-1}$
		331,21	331,10	$3 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Иттрий	319,56	319,57	$5 \cdot 10^{-3}$—$5 \cdot 10^{-2}$
		319,56	319,50	$1 \cdot 10^{-2}$—$1 \cdot 10^{-1}$
		319,56	319,46	$5 \cdot 10^{-2}$—1,0
Окись самария	Лантан	433,37	433,34	$1 \cdot 10^{-2}$—$1 \cdot 10^{-1}$
		423,84	423,86	$3 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Церий	424,87	424,90	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Празеодим	422,29	421,95	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Неодим	430,36	430,40	$1 \cdot 10^{-2}$—$1 \cdot 10^{-1}$
		430,36	430,13	$5 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Европий	393,05	392,29	$5 \cdot 10^{-2}$—1,0
		462,72	462,41	$1 \cdot 10^{-2}$—$5 \cdot 10^{-2}$
	Гадолиний	335,05	335,07	$1 \cdot 10^{-2}$—$1 \cdot 10^{-1}$
		335,05	334,98	$3 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Тербий	332,44	332,42	$5 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Диспрозий	339,36	339,41	$2 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		339,36	339,34	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Гольмий	339,90	339,82	$2 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		339,90	339,74	$5 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Эрбий	326,48	316,46	$5 \cdot 10^{-3}$—$5 \cdot 10^{-2}$
		326,48	326,37	$3 \cdot 10^{-3}$—$5 \cdot 10^{-1}$
		326,48	326,49	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Тулий	336,26	336,24	$2 \cdot 10^{-3}$—$5 \cdot 10^{-2}$
		336,26	336,27	$2 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		336,26	336,14	$5 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Иттербий	328,94	328,89	$1 \cdot 10^{-3}$—$1 \cdot 10^{-2}$
		328,94	328,90	$3 \cdot 10^{-3}$—$5 \cdot 10^{-2}$
		328,94	328,62	$2 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
	Лютеций	331,21	331,48	$5 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Иттрий	319,56	319,51	$2 \cdot 10^{-3}$—$2 \cdot 10^{-2}$
		319,56	319,57	$1 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		319,56	319,62	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0

Продолжение табл. 2

Основа	Определяемый элемент	Длина волны аналитической линии, нм	Длина волны линии сравнения (линии элемента-основы), нм	Интервал определяемых массовых долей окисей РЗЭ, %
Окись европия	Лантан	433,37	433,24	$5 \cdot 10^{-3}$—$5 \cdot 10^{-2}$
		433,37	433,12	$3 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Церий	428,99	429,39	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Празеодим	422,29	422,23	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Неодим	401,23	401,12	$1 \cdot 10^{-2}$—$1 \cdot 10^{-1}$
		401,23	401,04	$5 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Самарий	425,64	425,59	$5 \cdot 10^{-2}$—$5 \cdot 10^{-1}$
		425,64	425,85	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Гадолиний	335,86	335,69	$1 \cdot 10^{-2}$—$1 \cdot 10^{-1}$
		335,86	335,71	$5 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Тербий	332,44	332,37	$5 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Диспрозий	339,36	339,24	$1 \cdot 10^{-2}$—$1 \cdot 10^{-1}$
		339,36	339,38	$5 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Гольмий	339,90	339,80	$1 \cdot 10^{-2}$—$1 \cdot 10^{-1}$
		339,90	339,66	$5 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Эрбий	326,48	326,09	$2 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		326,48	327,43	$5 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Тулий	336,26	336,20	$5 \cdot 10^{-3}$—$5 \cdot 10^{-2}$
		336,26	336,76	$2 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Иттербий	328,97	328,59	$1 \cdot 10^{-3}$—$5 \cdot 10^{-2}$
		328,97	328,78	$2 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Лютеций	337,65	337,37	$1 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		337,65	338,17	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Иттрий	321,67	321,74	$5 \cdot 10^{-3}$—$5 \cdot 10^{-2}$
		321,67	322,19	$2 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		321,67	321,38	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
Окись гадолиния	Лантан	394,91	394,70	$2 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		394,91	395,34	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Церий	424,87	425,03	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Празеодим	422,29	422,30	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Неодим	430,36	430,73	$2 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		430,36	430,35	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Самарий	425,64	425,41	$2 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		425,64	425,54	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Европий	393,05	393,30	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Тербий	322,44	332,48	$1 \cdot 10^{-2}$—$1 \cdot 10^{-1}$
		332,44	332,14	$5 \cdot 10^{-2}$—1,0
		329,31	328,90	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Диспрозий	340,78	341,04	$2 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		340,78	341,10	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Гольмий	339,90	339,92	$2 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		339,90	340,11	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Эрбий	323,06	323,07	$5 \cdot 10^{-3}$—$5 \cdot 10^{-2}$
		323,06	322,92	$1 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		323,06	323,60	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Тулий	342,51	342,78	$2 \cdot 10^{-3}$—$2 \cdot 10^{-2}$
		336,26	336,32	$5 \cdot 10^{-3}$—$5 \cdot 10^{-2}$
		336,26	336,29	$2 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Иттербий	328,94	328,95	$1 \cdot 10^{-3}$—$2 \cdot 10^{-2}$
		328,94	328,90	$1 \cdot 10^{-2}$—$1 \cdot 10^{-1}$
		328,94	329,22	$5 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Лютеций	335,96	335,32	$1 \cdot 10^{-2}$—$1 \cdot 10^{-1}$
		325,43	325,36	$2 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		325,96	335,66	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Иттрий	321,67	321,92	$2 \cdot 10^{-3}$—$2 \cdot 10^{-2}$
		321,67	322,42	$1 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		321,67	322,54	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0

Продолжение табл. 2

Основа	Определяемый элемент	Длина волны аналитической линии, нм	Длина волны линии сравнения (линии элемента-основы), нм	Интервал определяемых массовых долей окисей РЗЭ, %
Окись тербия	Лантан	398,83	398,89	$1 \cdot 10^{-2}$—$1 \cdot 10^{-1}$
		398,83	398,82	$2 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		398,83	398,95	$5 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Церий	394,28	394,32	$2 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		394,28	394,29	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Празеодим	422,53	422,54	$2 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		422,53	422,49	$5 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Неодим	395,22	395,23	$5 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Самарий	428,08	428,18	$5 \cdot 10^{-2}$—$5 \cdot 10^{-1}$
		428,08	428,19	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Европий	390,71	390,73	$2 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		390,71	390,65	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Гадолиний	310,05	310,02	$1 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		310,05	310,01	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Диспрозий	338,89	338,90	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
		347,71	347,69	$5 \cdot 10^{-2}$—$5 \cdot 10^{-1}$
		347,71	347,67	$2 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Гольмий	347,43	347,08	$1 \cdot 10^{-1}$—$5 \cdot 10^{-1}$
		347,43	347,35	$2 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		347,43	347,13	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Эрбий	326,48	326,47	$5 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Тулий	342,51	342,52	$1 \cdot 10^{-2}$—$1 \cdot 10^{-1}$
		325,80	325,88	$2 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		325,80	325,81	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Иттербий	328,94	328,97	$5 \cdot 10^{-3}$—$5 \cdot 10^{-2}$
		328,94	328,96	$1 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		328,94	328,38	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Лютеций	325,43	325,49	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Иттрий	324,23	324,22	$5 \cdot 10^{-3}$—$5 \cdot 10^{-2}$
		324,23	324,14	$1 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		324,23	324,32	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
Окись диспрозия	Лантан	394,99	394,84	$1 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		394,99	394,69	$2 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Церий	394,28	394,33	$5 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Празеодим	422,29	422,33	$5 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Неодим	397,68	397,67	$2 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		397,68	397,69	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Самарий	428,08	428,09	$2 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		428,08	428,15	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Европий	390,71	390,74	$5 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Гадолиний	335,05	335,09	$5 \cdot 10^{-3}$—$5 \cdot 10^{-2}$
		335,05	335,03	$2 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Тербий	332,44	332,53	$5 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Гольмий	345,60	345,77	$1 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		345,60	345,66	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Эрбий	323,06	323,03	$2 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Тулий	315,10	315,07	$5 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Иттербий	347,88	347,91	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Лютеций	325,43	325,34	$5 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Иттрий	319,56	319,57	$5 \cdot 10^{-3}$—$5 \cdot 10^{-2}$
		319,56	319,76	$2 \cdot 10^{-2}$—1,0

Продолжение табл. 2

Основа	Определяемый элемент	Длина волны аналитической линии, нм	Длина волны линии сравнения (линии элемента-основы), нм	Интервал определяемых массовых долей окисей РЗЭ, %
Окись гольмия	Лантан	433,37	433,53	$1 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		432,30	431,83	$5 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Церий	422,23	422,22	$2 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		422,23	422,17	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Празеодим	422,29	422,17	$5 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Неодим	430,36	430,35	$1 \cdot 10^{-2}$—$1 \cdot 10^{-1}$
		430,36	430,41	$5 \cdot 10^{-2}$—$5 \cdot 10^{-1}$
		430,36	430,16	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Самарий	425,64	425,61	$2 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		425,64	425,60	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Европий	390,71	390,72	$2 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		390,71	390,96	$5 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Гадолиний	335,86	336,00	$5 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Тербий	329,31	329,24	$2 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Диспрозий	330,89	330,65	$5 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Эрбий	344,11	344,18	$5 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Тулий	336,26	336,16	$2 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		336,26	336,29	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Иттербий	328,94	328,98	$1 \cdot 10^{-3}$—$1 \cdot 10^{-2}$
		328,94	328,90	$5 \cdot 10^{-3}$—$5 \cdot 10^{-2}$
		328,94	328,78	$2 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
	Лютеций	328,94	328,85	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
		337,65	337,66	$1 \cdot 10^{-2}$—$1 \cdot 10^{-1}$
	Иттрий	331,21	331,30	$2 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		331,21	331,25	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
		319,56	319,86	$1 \cdot 10^{-2}$—$1 \cdot 10^{-1}$
		319,56	319,57	$5 \cdot 10^{-2}$—1,0
Окись эрбия	Лантан	433,37	433,34	$5 \cdot 10^{-3}$—$5 \cdot 10^{-2}$
		423,84	423,97	$2 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		423,84	423,48	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Церий	422,26	422,64	$5 \cdot 10^{-2}$—$5 \cdot 10^{-1}$
		422,26	422,43	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Празеодим	422,29	422,64	$2 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		422,29	422,43	$5 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Неодим	430,36	430,35	$1 \cdot 10^{-2}$—$1 \cdot 10^{-1}$
		430,36	430,54	$5 \cdot 10^{-2}$—$5 \cdot 10^{-1}$
		430,36	430,38	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Самарий	425,64	425,80	$5 \cdot 10^{-2}$—$5 \cdot 10^{-1}$
		425,64	425,57	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Европий	397,20	397,04	$2 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		397,20	397,00	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Гадолиний	336,22	336,21	$2 \cdot 10^{-3}$—$2 \cdot 10^{-2}$
		336,22	336,27	$1 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		336,22	336,15	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Тербий	332,44	332,46	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Диспрозий	346,10	346,00	$2 \cdot 10^{-3}$—$1 \cdot 10^{-1}$
		346,10	345,78	$5 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Гольмий	345,60	345,78	$5 \cdot 10^{-3}$—$1 \cdot 10^{-1}$
		345,60	345,93	$5 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Тулий	330,98	330,97	$2 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		330,98	330,94	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
		347,88	347,86	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Иттербий	335,96	335,98	$2 \cdot 10^{-3}$—$2 \cdot 10^{-2}$
	Лютеций	335,96	336,04	$5 \cdot 10^{-3}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		319,81	319,80	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Иттрий	320,03	320,11	$1 \cdot 10^{-3}$—$2 \cdot 10^{-2}$
		320,03	319,96	$1 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		320,03	320,19	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0

Продолжение табл. 2

Основа	Определяемый элемент	Длина волны аналитической линии, нм	Длина волны линии сравнения (линии элемента-основы), нм	Интервал определяемых массовых долей окисей РЗЭ, %
Окись тулия	Лантан	433,37	433,06	$2 \cdot 10^{-3}$—$2 \cdot 10^{-2}$
		433,37	433,47	$1 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		402,59	402,75	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Церий	424,87	424,92	$2 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		424,87	424,95	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Празеодим	422,53	422,43	$1 \cdot 10^{-2}$—$1 \cdot 10^{-1}$
		422,53	422,35	$5 \cdot 10^{-2}$—$5 \cdot 10^{-1}$
		422,53	422,60	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Неодим	430,36	430,35	$1 \cdot 10^{-2}$—$1 \cdot 10^{-1}$
		430,36	430,24	$5 \cdot 10^{-2}$—$5 \cdot 10^{-1}$
		397,95	398,04	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Самарий	422,97	422,79	$2 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		422,97	423,04	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Европий	393,05	393,06	$5 \cdot 10^{-3}$—$5 \cdot 10^{-1}$
		393,05	392,87	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Гадолиний	335,05	335,12	$2 \cdot 10^{-3}$—$2 \cdot 10^{-2}$
		335,05	334,96	$1 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		335,05	335,10	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Тербий	329,31	329,29	$1 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		329,31	329,37	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Диспрозий	339,36	339,38	$2 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Гольмий	339,90	339,93	$1 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		339,90	340,04	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Эрбий	323,06	323,07	$1 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		323,06	322,85	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Иттербий	313,26	313,27	$5 \cdot 10^{-2}$—$5 \cdot 10^{-1}$
		313,26	313,41	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Лютеций	325,43	325,30	$1 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		325,43	324,98	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Иттрий	320,33	320,32	$5 \cdot 10^{-3}$—$1 \cdot 10^{-1}$
		320,33	320,41	$5 \cdot 10^{-2}$—1,0
Окись иттербия	Лантан	433,37	433,04	$5 \cdot 10^{-3}$—$5 \cdot 10^{-2}$
		433,37	433,54	$1 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		423,84	424,17	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Церий	422,26	422,41	$2 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		422,26	423,35	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Празеодим	422,29	422,87	$2 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		422,29	423,35	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Неодим	430,36	431,30	$5 \cdot 10^{-3}$—$1 \cdot 10^{-1}$
		430,36	430,10	$5 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Самарий	428,08	427,25	$1 \cdot 10^{-2}$—$1 \cdot 10^{-1}$
		428,08	427,34	$5 \cdot 10^{-2}$—$5 \cdot 10^{-1}$
		428,08	427,21	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Европий	397,20	397,25	$1 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		397,20	397,48	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Гадолиний	310,05	310,10	$5 \cdot 10^{-3}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		310,05	310,07	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Тербий	321,99	321,96	$2 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		321,99	321,14	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Диспрозий	315,65	315,92	$2 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		315,65	315,58	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Гольмий	339,90	339,98	$1 \cdot 10^{-3}$—$2 \cdot 10^{-2}$
		339,90	339,87	$1 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		339,90	338,75	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Эрбий	323,06	322,84	$2 \cdot 10^{-3}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		323,06	322,97	$5 \cdot 10^{-2}$—1,0

Продолжение табл. 2

Основа	Определяемый элемент	Длина волны аналитической линии, нм	Длина волны линии сравнения (линии элемента-основы), нм	Интервал определяемых массовых долей окисей РЗЭ, %
Окись иттербия	Тулий	313,13	313,31	$1 \cdot 10^{-3}$—$2 \cdot 10^{-2}$
		313,13	312,79	$1 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		313,13	313,68	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Лютеций	331,21	331,38	$2 \cdot 10^{-3}$—$5 \cdot 10^{-2}$
		331,21	332,09	$2 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Иттрий	320,33	319,98	$1 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		320,33	320,53	$5 \cdot 10^{-2}$—$5 \cdot 10^{-1}$
		320,33	320,12	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
Окись лютеция	Лантан	399,58	399,72	$5 \cdot 10^{-3}$—$5 \cdot 10^{-2}$
		433,37	433,07	$2 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		399,58	398,10	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Церий	422,26	422,15	$1 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		422,26	422,72	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Празеодим	422,53	422,87	$2 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		422,53	422,72	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Неодим	430,36	430,13	$5 \cdot 10^{-3}$—$5 \cdot 10^{-2}$
		430,36	429,85	$2 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Самарий	425,64	425,61	$2 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		425,64	426,20	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Европий	390,71	390,77	$5 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		390,71	390,39	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Гадолиний	335,05	334,90	$2 \cdot 10^{-3}$—$2 \cdot 10^{-2}$
		335,05	336,66	$1 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Тербий	332,44	332,58	$5 \cdot 10^{-3}$—$5 \cdot 10^{-2}$
		322,00	323,07	$2 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		322,00	322,26	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Диспрозий	339,96	338,81	$2 \cdot 10^{-3}$—$5 \cdot 10^{-2}$
		339,96	338,28	$2 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Гольмий	339,90	339,41	$2 \cdot 10^{-3}$—$5 \cdot 10^{-2}$
		339,90	341,28	$2 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Эрбий	323,06	323,07	$1 \cdot 10^{-3}$—$5 \cdot 10^{-2}$
		323,06	322,26	$2 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Тулий	336,26	336,30	$2 \cdot 10^{-3}$—$2 \cdot 10^{-2}$
		336,26	336,66	$1 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		336,26	338,28	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Иттербий	328,94	328,97	$1 \cdot 10^{-3}$—$1 \cdot 10^{-2}$
		328,94	327,34	$2 \cdot 10^{-3}$—$2 \cdot 10^{-2}$
		328,94	329,39	$1 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		347,63	347,77	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Иттрий	321,67	321,72	$1 \cdot 10^{-3}$—$2 \cdot 10^{-2}$
		321,67	322,26	$1 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		317,51	317,03	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
Окись иттрия	Лантан	433,37	433,43	$5 \cdot 10^{-3}$—$5 \cdot 10^{-2}$
		433,37	431,96	$1 \cdot 10^{-2}$—$1 \cdot 10^{-1}$
		423,84	423,71	$5 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Церий	422,26	422,20	$1 \cdot 10^{-2}$—$1 \cdot 10^{-1}$
		422,26	421,64	$3 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Празеодим	422,53	422,20	$1 \cdot 10^{-2}$—$1 \cdot 10^{-1}$
		422,53	422,92	$5 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Неодим	430,36	428,83	$5 \cdot 10^{-3}$—$5 \cdot 10^{-2}$
		430,44	428,83	$2 \cdot 10^{-2}$—1,0

Продолжение табл. 2

Основа	Определяемый элемент	Длина волны аналитической линии, нм	Длина волны линии сравнения (линии элемента-основы), нм	Интервал определяемых массовых долей окисей РЗЭ, %
Окись иттрия	Самарий	428,08	428,80	$5 \cdot 10^{-3}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		428,08	428,82	$1 \cdot 10^{-2}$—$5 \cdot 10^{-1}$
		428,08	427,93	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Европий	390,71	391,44	$1 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		390,71	391,83	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Гадолиний	335,05	335,15	$2 \cdot 10^{-3}$—$5 \cdot 10^{-2}$
		335,05	335,71	$2 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		335,05	335,48	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	*	426,22	425,44	$1 \cdot 10^{-2}$—$1 \cdot 10^{-1}$
		426,22	426,46	$5 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Тербий	332,44	332,43	$5 \cdot 10^{-3}$—$5 \cdot 10^{-2}$
		332,44	333,36	$2 \cdot 10^{-2}$—1,0
	Диспрозий	339,36	339,82	$2 \cdot 10^{-3}$—$2 \cdot 10^{-2}$
		340,78	340,99	$1 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		344,70	347,02	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Гольмий	339,90	339,82	$2 \cdot 10^{-3}$—$2 \cdot 10^{-2}$
		339,90	340,99	$1 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		342,16	340,99	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Эрбий	326,48	325,92	$1 \cdot 10^{-3}$—$1 \cdot 10^{-2}$
		323,06	321,71	$5 \cdot 10^{-3}$—$5 \cdot 10^{-2}$
		323,06	322,71	$2 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		338,96	338,90	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Тулий	342,51	342,50	$1 \cdot 10^{-3}$—$1 \cdot 10^{-2}$
		342,51	342,63	$5 \cdot 10^{-3}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		342,56	342,63	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Иттербий	328,94	328,45	$1 \cdot 10^{-3}$—$1 \cdot 10^{-2}$
		328,94	328,99	$5 \cdot 10^{-3}$—$2 \cdot 10^{-1}$
		319,29	318,07	$1 \cdot 10^{-1}$—1,0
	Лютеций	328,17	328,45	$1 \cdot 10^{-3}$—$1 \cdot 10^{-2}$
		335,96	335,70	$2 \cdot 10^{-3}$—$5 \cdot 10^{-2}$
		338,55	338,90	$2 \cdot 10^{-2}$—1,0

* Линии гадолиния используются при химико-спектральном анализе тербия по ГОСТ 23862.9—79.

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).

5.2. При контроле воспроизводимости параллельных определений по двум параллельным значениям ΔS_1 и ΔS_2, полученным по двум спектрограммам, снятым для каждой анализируемой пробы, по градуировочному графику находят значения C_1 и C_2 — результаты каждого из параллельных определений примесей в пробе. Отношение большего результата к меньшему не должно превышать значения допускаемого расхождения, равного 1,5.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

gost.e-ecolog.ru