МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 9717.2— 2018

МЕДЬ

Метод спектрального анализа по металлическим стандартным образцам с фотографической регистрацией спектра

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2018

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены в ГОСТ 1.0—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Техническим комитетом по стандартизации ТК 368 «Медь»

2 ВНЕСЕН Межгосударственным техническим комитетом по стандартизации МТК 503 «Медь»

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 30 мая 2018 г. № 109-П)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 2 октября 2018 г. № 669-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 9717.2—2018 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 марта 2019 г.

5 ВЗАМЕН ГОСТ 9717.2—82

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, оформление, 2018

В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Характеристики показателей точности измерений 2
4 Средства измерений, вспомогательные устройства, материалы, растворы 4
5 Метод измерений 4
6 Подготовка к выполнению измерений 5
7 Выполнение измерений 5
8 Обработка результатов измерений 7
Приложение А (обязательное) Таблица значений $\lg(I_л/I_ф)$, соответствующих измеренным значениям $\Delta S/\gamma$ 8
Библиография 13

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

МЕДЬ

Метод спектрального анализа по металлическим стандартным образцам с фотографической регистрацией спектра

Copper. Method of spectral analysis by metal standard specimens with photographic registration of spectrum

Дата введения — 2019—03—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на медь и устанавливает метод спектрального анализа по металлическим стандартным образцам с фотографической или фотоэлектрической регистрацией эмиссионных спектров примесей меди в диапазонах, представленных в таблице 1.

Общие требования к методу измерений, требования безопасности при выполнении измерений, контроль точности измерений — по ГОСТ 25086, ГОСТ 31382, отбор проб для измерений — по ГОСТ 193, ГОСТ 546, ГОСТ 4960 и другим нормативным документам на конкретную продукцию.

Таблица 1 — Диапазон измерений массовых долей компонентов

В процентах

Компонент	Диапазон массовой доли компонента	Компонент	Диапазон массовой доли компонента
Сурьма	От 0,0003 до 0,100 включ.	Никель	От 0,00030 до 0,100 включ.
Мышьяк	От 0,0003 до 0,100 включ.	Железо	От 0,00030 до 0,100 включ.
Магний	От 0,0003 до 0,0100 включ.	Марганец	От 0,00010 до 0,0100 включ.
Олово	От 0,0003 до 0,100 включ.	Свинец	От 0,00030 до 0,100 включ.
Кремний	От 0,0003 до 0,0100 включ.	Хром	От 0,0010 до 0,100 включ.
Висмут	От 0,00010 до 0,010 включ.	Цинк	От 0,00030 до 0,100 включ.
Серебро	От 0,0010 до 0,0100 включ.	—	—

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 193—2015 Слитки медные. Технические условия

ГОСТ 334—73 Бумага масштабно-координатная. Технические условия

ГОСТ 546—2001 Катоды медные. Технические условия

ГОСТ 4461—77 Реактивы. Кислота азотная. Технические условия

ГОСТ 4960—2017 Порошок медный электролитический. Технические условия

ГОСТ 5556—81 Вата медицинская гигроскопическая. Технические условия

ГОСТ 5962—2013 Спирт этиловый ректификованный из пищевого сырья. Технические условия

Издание официальное

ГОСТ 6709—72 Вода дистиллированная. Технические условия

ГОСТ 24104—2001[1)] Весы лабораторные. Общие технические требования

ГОСТ 25086—2011 Цветные металлы и их сплавы. Общие требования к методам анализа

ГОСТ 29298—2005 Ткани хлопчатобумажные и смешанные бытовые. Общие технические условия

ГОСТ 31382—2009 Медь. Методы анализа

ГОСТ OIML R 76-1—2011 Государственная система обеспечения единства измерений. Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Характеристики показателей точности измерений

Точность измерений массовой доли компонентов соответствует характеристикам, приведенным в таблице 2 (при доверительной вероятности $P = 0,95$).

Значения показателя точности измерений пределов повторяемости и воспроизводимости измерений при доверительной вероятности $P = 0,95$ приведены в таблице 2.

Таблица 2 — Значения показателя точности измерений, пределов повторяемости и воспроизводимости измерений массовой доли компонентов при доверительной вероятности $P = 0,95$

В процентах

Наименование определяемого компонента	Диапазон измерений массовой доли компонента	Показатель точности ± Δ	Предел (абсолютное значение)	
			повторяемости $r\ (n = 2)$	воспроизводимости R
Сурьма	От 0,0003 до 0,0010 включ.	0,0002	0,0002	0,0002
	Св. 0,0010 » 0,0030 »	0,0005	0,0005	0,0007
	» 0,0030 » 0,0100 »	0,0012	0,0012	0,0018
	» 0,010 » 0,030 »	0,003	0,003	0,004
	» 0,030 » 0,100 »	0,008	0,008	0,012
Мышьяк	От 0,0003 до 0,0010 включ.	0,0002	0,0002	0,0002
	Св. 0,0010 » 0,0030 »	0,0005	0,0005	0,0007
	» 0,0030 » 0,0100 »	0,0012	0,0012	0,0018
	» 0,010 » 0,030 »	0,003	0,003	0,004
	» 0,030 » 0,100 »	0,008	0,008	0,012
Магний	От 0,0003 до 0,0010 включ.	0,0001	0,0001	0,0002
	Св. 0,0010 » 0,0030 »	0,0003	0,0003	0,0005
	» 0,0030 » 0,0100 »	0,0008	0,0008	0,0012
Олово	От 0,0003 до 0,0010 включ.	0,0002	0,0002	0,0002
	Св. 0,0010 » 0,0030 »	0,0005	0,0005	0,0007

[1)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р 53228—2008 «Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания».

Продолжение таблицы 2

Наименование определяемого компонента	Диапазон измерений массовой доли компонента	Показатель точности ± Δ	Предел (абсолютное значение)	
			повторяемости $r\ (n = 2)$	воспроизводимости R
	» 0,0030 » 0,0100 »	0,0012	0,0012	0,0018
	» 0,010 » 0,030 »	0,003	0,003	0,004
	» 0,030 » 0,100 »	0,008	0,008	0,012
Кремний	От 0,0003 до 0,0010 включ.	0,0002	0,0002	0,0003
	Св. 0,0010 » 0,0030 »	0,0007	0,0007	0,0010
	» 0,0030 » 0,0100 »	0,0017	0,0017	0,0023
Висмут	От 0,00010 до 0,00030 включ.	0,00004	0,00004	0,00006
	Св. 0,00030 » 0,00100 »	0,00010	0,00010	0,00014
	» 0,0010 » 0,0030 »	0,0003	0,0003	0,0004
	» 0,003 » 0,010 »	0,001	0,001	0,002
Серебро	От 0,0010 до 0,0030 включ.	0,0003	0,0003	0,0004
	Св. 0,0030 » 0,0100 »	0,0012	0,0012	0,0020
Никель	От 0,00030 до 0,00100 включ.	0,00017	0,00017	0,00024
	Св. 0,0010 » 0,0030 »	0,0004	0,0004	0,0006
	» 0,0030 » 0,0100 »	0,0012	0,0012	0,0018
	» 0,010 » 0,030 »	0,003	0,003	0,004
	» 0,030 » 0,100 »	0,008	0,008	0,012
Железо	От 0,00030 до 0,00100 включ.	0,00012	0,00012	0,00018
	Св. 0,0010 » 0,0030 »	0,0003	0,0003	0,0005
	» 0,0030 » 0,0100 »	0,0012	0,0012	0,0018
	» 0,010 » 0,030 »	0,003	0,003	0,004
	» 0,030 » 0,100 »	0,008	0,008	0,012
Марганец	От 0,00010 до 0,00030 включ.	0,00004	0,00004	0,00006
	Св. 0,00030 » 0,00100 »	0,00012	0,00012	0,00018
	» 0,0010 » 0,0030 »	0,0003	0,0003	0,0004
	» 0,0030 » 0,0100 »	0,0012	0,0012	0,0018
Свинец	От 0,00030 до 0,00100 включ.	0,00012	0,00013	0,00018
	Св. 0,0010 » 0,0030 »	0,0004	0,0004	0,0006
	» 0,0030 » 0,0100 »	0,0012	0,0012	0,0018
	» 0,010 » 0,030 »	0,003	0,003	0,004
	» 0,030 » 0,100 »	0,008	0,008	0,012
Хром	От 0,0010 до 0,0030 включ.	0,0004	0,0004	0,0006
	Св. 0,0030 » 0,0100 »	0,0012	0,0012	0,0008
	» 0,010 » 0,030 »	0,003	0,003	0,004

Окончание таблицы 2

Наименование определяемого компонента	Диапазон измерений массовой доли компонента	Показатель точности ± Δ	Предел (абсолютное значение)	
			повторяемости $r\ (n = 2)$	воспроизводимости R
	» 0,030 » 0,100 »	0,008	0,008	0,012
Цинк	От 0,00030 до 0,00100 включ.	0,00010	0,00010	0,00014
	Св. 0,0010 » 0,0030 »	0,0003	0,0003	0,0004
	» 0,0030 » 0,0100 »	0,0012	0,0012	0,0018
	» 0,010 » 0,030 »	0,003	0,003	0,004
	» 0,030 » 0,100 »	0,008	0,008	0,012

4 Средства измерений, вспомогательные устройства, материалы, растворы

4.1 При выполнении измерений применяют следующие средства измерений и вспомогательные устройства:

- комплект аппаратуры для эмиссионного спектрального анализа с фотографической или фотоэлектрической регистрацией спектра, обеспечивающей необходимую чувствительность;
- микроденситометр, предназначенный для измерения оптической плотности (почернения) спектральных линий;
- весы специального класса точности по ГОСТ 24104 или по ГОСТ OIML R 76-1 с дискретностью не более 0,0003 г;
- образцы стандартные состава меди;
- приспособление для заточки медных электродов;
- тигли из графита ос. ч. с крышкой;
- печь индукционную или печь сопротивления для переплавки пробы при температуре от 1180 °С до 1200 °С.

4.2 При выполнении измерений применяют следующие материалы и растворы:

- воду дистиллированную по ГОСТ 6709;
- фотопластинки фотографические спектрографические ПФС-03[1)];
- проявитель контрастный и фиксаж для фотопластинок;
- вату медицинскую по ГОСТ 5556;
- бумагу масштабно-координатную по ГОСТ 334;
- спирт этиловый ректификованный по ГОСТ 5962;
- ткань хлопчатобумажную по ГОСТ 29298;
- кислоту азотную по ГОСТ 4461, разбавленную в соотношении 1:10.

Примечания

1 Допускается применение других средств измерений утвержденных типов, вспомогательных устройств и материалов, технические и метрологические характеристики которых не уступают указанным выше.

2 Допускается использование реактивов, изготовленных по другим нормативным документам, при условии обеспечения ими метрологических характеристик результатов измерений, приведенных в настоящем стандарте.

5 Метод измерений

Метод основан на возбуждении атомов компонентов материала пробы дуговым разрядом переменного тока, разложении излучения в спектр, с последующей регистрацией спектров фотоэлектрическим или фотографическим способом.

[1)] В Российской Федерации по [1].

6 Подготовка к выполнению измерений

6.1 Подготовка прибора к выполнению измерений

Подготовку спектральной установки к выполнению измерений проводят в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

6.2 Подготовка к выполнению анализа

6.2.1 Пробы для анализа отбирают в соответствии с ГОСТ 193, ГОСТ 546, ГОСТ 4960 и другими нормативными документами на конкретную продукцию.

6.2.2 Пробы на измерение должны поступать в виде стержней диаметром от 7 до 8 мм, длиной от 30 до 60 мм по два от каждого анализируемого образца. Концы стержней затачивают на полусферу или усеченный конус диаметром от 1,5 до 1,7 мм, протравливают для очистки от поверхностных загрязнений в азотной кислоте, разбавленной в соотношении 1:10, промывают водой, спиртом и высушивают.

Допускается изготовление стержней указанного размера из стружки, порошка путем сплавления в графитовом тигле (форме) с плотно прилегающей крышкой в индукционной печи или печи сопротивления при температуре от 1180 °С до 1200 °С. Расплавленный металл выдерживают в тигле под крышкой в течение 1 мин, затем тигли помещают в холодную воду и быстро охлаждают.

При проведении измерений образцов медного проката используют специальный адаптер. Образцы должны иметь толщину не менее 0,2 мм, образцы толщиной менее 0,2 мм должны быть предварительно сложены в несколько раз.

Поверхность образцов медного проката обрабатывают этиловым спиртом. Расход спирта на одно измерение — 10 $см^3$.

7 Выполнение измерений

7.1 Подготовка к выполнению измерений

7.1.1 Оборудование подготавливают к работе согласно инструкциям по эксплуатации. Длины волн аналитических линий компонентов и рабочие режимы приборов, рекомендованные для выполнения измерений, приведены в таблицах 3 и 4. Для каждого определяемого компонента выбирают одну из рекомендуемых длин волн. Допускается использование других линий и рабочих режимов при условии получения показателей точности, не уступающих указанным в таблице 2.

Таблица 3 — Длины волн аналитических линий компонентов

Определяемый компонент	Длина волны аналитической линии	Определяемый компонент	Длина волны аналитической линии
Сурьма	259,806 261,230	Никель	305,082 282,129
Мышьяк	234,984 286,045	Железо	296,690 358,119
Магний	277,983	Марганец	279,482
Олово	283,999 281,352	Свинец	283,307 287,332
Кремний	288,158	Хром	283,563
Висмут	306,772	Цинк	334,502
Серебро	338,289	—	—

Таблица 4

Наименование параметра	Значение параметра
Дуга переменного тока: сила тока, А	 От 6 до 9*
Условия фотографирования (регистрации) спектров: ширина щели, мм экспозиция, с	 От 0,07 до 0,015 Не менее 20
* При определении массовой доли серебра сила тока 4 А.	

Количество образцов для измерений определяют нормативными документами на продукцию или внутренними документами предприятия. Для каждого образца выполняют не менее двух параллельных определений.

7.1.2 Электродержатели и приспособления очищают спиртом от поверхностных загрязнений.

7.2 Массовую долю компонентов устанавливают по градуировочным графикам.

7.3 Проведение измерений

7.3.1 Для получения градуировочных характеристик используют стандартные образцы состава меди или образцы для градуировки. Спектры каждого стандартного образца (образца для градуировки) и анализируемой пробы фотографируют (регистрируют) в одинаковых условиях. Для каждого стандартного образца (образца для градуировки) и анализируемой пробы получают две спектрограммы (два измерения спектра).

7.3.2 Фотопластинки проявляют, ополаскивают в воде, фиксируют и промывают в проточной воде и сушат.

7.3.3 С помощью микроденситометра на каждой спектрограмме измеряют почернение аналитической линии определяемого компонента $S_{л+ф}$ (таблица 3) и близлежащего фона $S_ф$ (минимальное почернение рядом с аналитической линией с любой стороны, но с одной и той же во всех спектрах на одной фотопластинке). Вычисляют разность почернений $\Delta S = S_{л+ф} - S_ф$. Для каждой спектрограммы стандартного образца (образца для градуировки) находят среднее значение. От полученных значений ΔS переходят к значениям $\lg(I_л/I_ф)$ с помощью таблицы А.1, приведенной в приложении А. Используя значения $\lg C$ и $\lg(I_л/I_ф)$, полученные для стандартных образцов, строят на масштабно-координатной бумаге градуировочную характеристику в координатах: $(\lg(I_л/I_ф) - \lg C)$, где C — массовая доля определяемого компонента в стандартном образце (образце для градуировки). По четырем значениям $\lg(I_л/I_ф)1 \div \lg(I_л/I_ф)4$, полученным по четырем спектрограммам для каждого определяемого компонента, находят по графику значения X — логарифма значения массовой доли. По формуле $C = 10^X$ вычисляют значения массовых долей примеси — результаты параллельных определений.

Допускается использование других линий, а также выполнение процедуры построения градуировочных характеристик с применением соответствующих программ вычислительной техники при условии получения показателей точности, не уступающих указанным в таблице 2.

7.3.4 По градуировочным характеристикам, используя значения $\lg(I_л/I_ф)$ либо ΔS, соответственно находят для каждой спектрограммы пробы логарифма значения массовой доли определяемого компонента — X. Результат параллельного определения массовой доли компонента C, %, рассчитывают по формуле $C = 10^X$. Выполнение процедуры построения градуировочных характеристик и определения массовой доли компонентов допускается по специальным программам с применением вычислительной техники.

7.3.5 При проведении измерений с использованием прибора с фотоэлектрической регистрацией спектра необходимо предварительно подобрать оптимальные условия возбуждения и регистрации спектров, позволяющие получить необходимую чувствительность и точность результатов измерений. В качестве противоэлектрода используют электрод, предлагаемый фирмой-изготовителем, или угольный стержень.

7.3.6 При фотоэлектрической регистрации спектра допускается использовать указанные аналитические линии определяемых компонентов и линии сравнения или подобрать экспериментальным путем другие, дающие достаточную чувствительность и свободные от наложения мешающих линий.

Градуировочные графики в этом случае строят в координатах n – lg$C$, где n — показания выходного измерительного прибора, пропорциональные логарифму интенсивности линии определяемого компонента и компонента сравнения, C — массовая доля определяемого компонента в стандартном образце (образце для градуировки).

8 Обработка результатов измерений

8.1 За результат измерений принимают среднеарифметическое значение двух параллельных определений при условии, что абсолютная разность между ними в условиях повторяемости не превышает значений (при доверительной вероятности P = 0,95) предела повторяемости r, приведенных в таблице 2.

Если расхождение между результатами параллельных определений превышает значение предела повторяемости, выполняют процедуры в соответствии с нормативными документами государств, проголосовавших за принятие настоящего стандарта[1)].

8.2 Расхождения между результатами измерений, полученными в двух лабораториях, не должны превышать значений предела воспроизводимости, приведенных в таблице 2. В этом случае за окончательный результат может быть принято их среднеарифметическое значение. При невыполнении этого условия могут быть использованы процедуры по нормативным документам государств, проголосовавших за принятие настоящего стандарта[1)].

[1)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р ИСО 5725-6—2002 «Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 6. Использование значений точности на практике».

Приложение А
(обязательное)

Таблица значений $\lg(I_л/I_ф)$, соответствующих измеренным значениям $\Delta S/\gamma$

Приводимые таблицы А.1, А.2 служат для перевода измеренных значений $\Delta S/\gamma$ и $\lg I_л/I_ф$. В таблицах А.1, А.2 приведены результаты, которые рассчитывают по формуле

$$\lg I_л/I_ф = \lg (10^{\frac{\Delta S}{\gamma}} - 1), \quad (А.1)$$

где ΔS — разность плотности почернений на фотопластинке;

γ — фактор контрастности.

Обозначают суммарную интенсивность линии вместе с фоном $I_{л+ф}$, интенсивность фона под максимумом линии в отсутствие линии $I_ф$. Так как $I_{л+ф} = I_л + I_ф$, то отношение интенсивности линии $I_л$ к интенсивности фона $I_ф$ рассчитывают по формуле

$$I_л/I_ф = I_{л+ф}/I_ф - 1. \quad (А.2)$$

Если условия фотографирования спектра выбраны таким образом, что почернения линии с фоном $S_{л+ф}$ и фона в отсутствие линии $S_ф$ лежат в нормальной области, то

$$\lg(I_{л+ф}/I_ф) = \Delta S/\gamma, \text{ где } \Delta S = S_{л+ф} - S_ф. \quad (А.3)$$

Пользуясь выражением $I_л/I_ф = I_{л+ф}/I_ф - 1$, получают

$$\lg(I_л/I_ф) = \lg(I_{л+ф}/I_ф - 1) = \lg(10^{\frac{\Delta S}{\gamma}} - 1). \quad (А.4)$$

В таблицах А.1, А.2 приведены наиболее важные для практики аналитической работы значения $\Delta S/\gamma$ от 0,05 до 1,90.

В таблице А.1 приведены значения $\Delta S/\gamma$ от 0,05 до 0,99; в таблице А.2 — значения $\Delta S/\gamma$ от 1,0 до 1,9.

В таблице А.1 представлены значения $\Delta S/\gamma$ с двумя знаками после запятой, цифры в головках других граф от 0 до 9 означают третий знак после запятой значения $\Delta S/\gamma$. Например, $\Delta S/\gamma = 0{,}537$: в первой графе находят значение 0,53 и в графе с цифрой 7 определяют соответствующее значение логарифма $\lg(I_л/I_ф) = 0{,}388$.

Таблица А.2 построена аналогичным образом с той разницей, что в первой графе приведены значения $\Delta S/\gamma$ с одним знаком после запятой, а цифры в головках других граф обозначают второй после запятой знак значения $\Delta S/\gamma$. Например, $\Delta S/\gamma = 1{,}36$ в первой графе находят значение 1,3, в графе с цифрой 6 — значение логарифма $\lg(I_л/I_ф) = 1{,}341$.

Для значений $\Delta S/\gamma$ менее чем 0,301 значение $\lg(I_л/I_ф)$ отрицательное — знак минус над характеристикой (± 1…).

Так как $\lg(I_{л+ф}/I_ф) = \Delta S/\gamma$, то данные, приведенные в таблицах А.1, А.2, могут быть применены также для нахождения значения $\lg(I_л/I_ф)$, соответствующего значениям $\lg(I_{л+ф}/I_ф)$ при любом способе измерения.

Если фактор контрастности γ не измеряют, то вместо значений $\Delta S/\gamma$ в таблицах А.1, А.2 применяют значения ΔS, при этом используют таблицы аналогичным образом. Если измеренное значение $\Delta S = 0{,}674$, то в первой графе находят значение 0,67 и в графе с цифрой 4 определяют значение логарифма 0,571.

Следует отметить, что найденное таким образом значение 0,571 представляет собой не $\lg(I_л/I_ф)$, а $\lg(10^{\frac{\Delta S}{\gamma}} - 1)$. На точности анализа по методу «трех эталонов» это обстоятельство практически не отражается.

Таблица А.1 — Значения $\lg(I_л/I_ф)$, соответствующие измеренным значениям $\Delta S/\gamma$

$\Delta S/\gamma$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,05	$\bar{1}$,086	$\bar{1}$,096	$\bar{1}$,104	$\bar{1}$,113	$\bar{1}$,122	$\bar{1}$,130	$\bar{1}$,139	$\bar{1}$,147	$\bar{1}$,155	$\bar{1}$,163
0,06	$\bar{1}$,171	$\bar{1}$,178	$\bar{1}$,186	$\bar{1}$,193	$\bar{1}$,201	$\bar{1}$,208	$\bar{1}$,215	$\bar{1}$,222	$\bar{1}$,229	$\bar{1}$,236

Продолжение таблицы А.1

$\Delta S/\gamma$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,07	$\bar{1}$,243	$\bar{1}$,249	$\bar{1}$,256	$\bar{1}$,263	$\bar{1}$,269	$\bar{1}$,275	$\bar{1}$,282	$\bar{1}$,288	$\bar{1}$,294	$\bar{1}$,300
0,08	$\bar{1}$,306	$\bar{1}$,312	$\bar{1}$,318	$\bar{1}$,323	$\bar{1}$,329	$\bar{1}$,335	$\bar{1}$,340	$\bar{1}$,346	$\bar{1}$,351	$\bar{1}$,357
0,09	$\bar{1}$,362	$\bar{1}$,368	$\bar{1}$,373	$\bar{1}$,378	$\bar{1}$,383	$\bar{1}$,388	$\bar{1}$,393	$\bar{1}$,398	$\bar{1}$,403	$\bar{1}$,408
0,10	$\bar{1}$,413	$\bar{1}$,418	$\bar{1}$,423	$\bar{1}$,428	$\bar{1}$,432	$\bar{1}$,437	$\bar{1}$,442	$\bar{1}$,446	$\bar{1}$,451	$\bar{1}$,455
0,11	$\bar{1}$,460	$\bar{1}$,464	$\bar{1}$,469	$\bar{1}$,473	$\bar{1}$,477	$\bar{1}$,482	$\bar{1}$,486	$\bar{1}$,490	$\bar{1}$,494	$\bar{1}$,499
0,12	$\bar{1}$,503	$\bar{1}$,507	$\bar{1}$,511	$\bar{1}$,515	$\bar{1}$,519	$\bar{1}$,523	$\bar{1}$,527	$\bar{1}$,531	$\bar{1}$,535	$\bar{1}$,539
0,13	$\bar{1}$,543	$\bar{1}$,547	$\bar{1}$,550	$\bar{1}$,554	$\bar{1}$,558	$\bar{1}$,562	$\bar{1}$,566	$\bar{1}$,569	$\bar{1}$,573	$\bar{1}$,577
0,14	$\bar{1}$,580	$\bar{1}$,584	$\bar{1}$,587	$\bar{1}$,591	$\bar{1}$,595	$\bar{1}$,598	$\bar{1}$,602	$\bar{1}$,605	$\bar{1}$,609	$\bar{1}$,612
0,15	$\bar{1}$,616	$\bar{1}$,619	$\bar{1}$,622	$\bar{1}$,626	$\bar{1}$,629	$\bar{1}$,632	$\bar{1}$,636	$\bar{1}$,639	$\bar{1}$,642	$\bar{1}$,646
0,16	$\bar{1}$,649	$\bar{1}$,652	$\bar{1}$,655	$\bar{1}$,658	$\bar{1}$,662	$\bar{1}$,665	$\bar{1}$,668	$\bar{1}$,671	$\bar{1}$,674	$\bar{1}$,677
0,17	$\bar{1}$,680	$\bar{1}$,684	$\bar{1}$,687	$\bar{1}$,690	$\bar{1}$,693	$\bar{1}$,696	$\bar{1}$,699	$\bar{1}$,702	$\bar{1}$,705	$\bar{1}$,708
0,18	$\bar{1}$,711	$\bar{1}$,714	$\bar{1}$,716	$\bar{1}$,719	$\bar{1}$,722	$\bar{1}$,725	$\bar{1}$,728	$\bar{1}$,731	$\bar{1}$,734	$\bar{1}$,737
0,19	$\bar{1}$,739	$\bar{1}$,742	$\bar{1}$,745	$\bar{1}$,748	$\bar{1}$,751	$\bar{1}$,753	$\bar{1}$,756	$\bar{1}$,759	$\bar{1}$,762	$\bar{1}$,764
0,20	$\bar{1}$,767	$\bar{1}$,770	$\bar{1}$,772	$\bar{1}$,775	$\bar{1}$,778	$\bar{1}$,780	$\bar{1}$,783	$\bar{1}$,786	$\bar{1}$,788	$\bar{1}$,791
0,21	$\bar{1}$,794	$\bar{1}$,796	$\bar{1}$,799	$\bar{1}$,801	$\bar{1}$,804	$\bar{1}$,807	$\bar{1}$,809	$\bar{1}$,812	$\bar{1}$,814	$\bar{1}$,817
0,22	$\bar{1}$,819	$\bar{1}$,822	$\bar{1}$,824	$\bar{1}$,827	$\bar{1}$,829	$\bar{1}$,832	$\bar{1}$,834	$\bar{1}$,837	$\bar{1}$,839	$\bar{1}$,842
0,23	$\bar{1}$,844	$\bar{1}$,846	$\bar{1}$,849	$\bar{1}$,851	$\bar{1}$,854	$\bar{1}$,856	$\bar{1}$,858	$\bar{1}$,861	$\bar{1}$,863	$\bar{1}$,866
0,24	$\bar{1}$,868	$\bar{1}$,870	$\bar{1}$,873	$\bar{1}$,875	$\bar{1}$,877	$\bar{1}$,880	$\bar{1}$,882	$\bar{1}$,884	$\bar{1}$,887	$\bar{1}$,889
0,25	$\bar{1}$,891	$\bar{1}$,893	$\bar{1}$,896	$\bar{1}$,898	$\bar{1}$,900	$\bar{1}$,902	$\bar{1}$,905	$\bar{1}$,907	$\bar{1}$,909	$\bar{1}$,911
0,26	$\bar{1}$,914	$\bar{1}$,916	$\bar{1}$,918	$\bar{1}$,920	$\bar{1}$,922	$\bar{1}$,925	$\bar{1}$,927	$\bar{1}$,929	$\bar{1}$,931	$\bar{1}$,933
0,27	$\bar{1}$,936	$\bar{1}$,938	$\bar{1}$,940	$\bar{1}$,942	$\bar{1}$,944	$\bar{1}$,946	$\bar{1}$,948	$\bar{1}$,951	$\bar{1}$,953	$\bar{1}$,955
0,28	$\bar{1}$,957	$\bar{1}$,959	$\bar{1}$,961	$\bar{1}$,963	$\bar{1}$,965	$\bar{1}$,967	$\bar{1}$,969	$\bar{1}$,971	$\bar{1}$,974	$\bar{1}$,976
0,29	$\bar{1}$,978	$\bar{1}$,980	$\bar{1}$,982	$\bar{1}$,984	$\bar{1}$,986	$\bar{1}$,988	$\bar{1}$,990	$\bar{1}$,992	$\bar{1}$,994	$\bar{1}$,996
0,30	$\bar{1}$,998	0,000	0,002	0,004	0,006	0,008	0,010	0,012	0,014	0,016
0,31	0,018	0,020	0,022	0,024	0,026	0,028	0,029	0,031	0,033	0,035
0,32	0,037	0,039	0,041	0,043	0,045	0,047	0,049	0,050	0,052	0,054
0,33	0,056	0,058	0,060	0,062	0,064	0,065	0,067	0,069	0,071	0,073
0,34	0,075	0,077	0,078	0,080	0,082	0,084	0,086	0,088	0,089	0,091

Продолжение таблицы А.1

$\Delta S/\gamma$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,35	0,093	0,095	0,097	0,098	0,100	0,102	0,104	0,106	0,107	0,109
0,36	0,111	0,113	0,114	0,116	0,118	0,120	0,121	0,123	0,125	0,127
0,37	0,128	0,130	0,132	0,134	0,135	0,137	0,139	0,141	0,142	0,144
0,38	0,146	0,147	0,149	0,151	0,153	0,154	0,156	0,158	0,159	0,161
0,39	0,163	0,164	0,166	0,168	0,170	0,171	0,173	0,175	0,176	0,178
0,40	0,180	0,181	0,183	0,184	0,186	0,188	0,189	0,191	0,193	0,194
0,41	0,196	0,198	0,199	0,201	0,203	0,204	0,206	0,207	0,209	0,211
0,42	0,212	0,214	0,215	0,217	0,219	0,220	0,222	0,224	0,225	0,227
0,43	0,228	0,230	0,231	0,233	0,235	0,236	0,238	0,239	0,241	0,243
0,44	0,244	0,246	0,247	0,249	0,250	0,252	0,253	0,255	0,257	0,258
0,45	0,260	0,261	0,263	0,264	0,266	0,267	0,269	0,270	0,272	0,274
0,46	0,275	0,277	0,278	0,280	0,281	0,283	0,284	0,286	0,287	0,289
0,47	0,290	0,292	0,293	0,295	0,296	0,298	0,299	0,301	0,302	0,304
0,48	0,305	0,307	0,308	0,310	0,311	0,313	0,314	0,316	0,317	0,319
0,49	0,320	0,322	0,323	0,325	0,326	0,328	0,329	0,331	0,332	0,333
0,50	0,335	0,336	0,338	0,339	0,341	0,342	0,344	0,345	0,347	0,348
0,51	0,349	0,351	0,352	0,354	0,355	0,357	0,358	0,360	0,361	0,362
0,52	0,364	0,365	0,367	0,368	0,370	0,371	0,372	0,374	0,375	0,377
0,53	0,378	0,380	0,381	0,382	0,384	0,385	0,387	0,388	0,389	0,391
0,54	0,392	0,394	0,395	0,396	0,398	0,399	0,401	0,402	0,403	0,405
0,55	0,406	0,408	0,409	0,410	0,412	0,413	0,415	0,416	0,417	0,419
0,56	0,420	0,421	0,423	0,424	0,426	0,427	0,428	0,430	0,431	0,432
0,57	0,434	0,435	0,437	0,438	0,439	0,441	0,442	0,443	0,445	0,446
0,58	0,447	0,449	0,450	0,452	0,453	0,454	0,456	0,457	0,458	0,460
0,59	0,461	0,462	0,464	0,465	0,466	0,468	0,469	0,470	0,472	0,473
0,60	0,474	0,476	0,477	0,478	0,480	0,481	0,482	0,484	0,485	0,486
0,61	0,488	0,489	0,490	0,492	0,493	0,494	0,496	0,497	0,498	0,500
0,62	0,501	0,502	0,504	0,505	0,506	0,507	0,509	0,510	0,511	0,513
0,63	0,514	0,515	0,517	0,518	0,519	0,521	0,522	0,523	0,524	0,526
0,64	0,527	0,528	0,530	0,531	0,532	0,533	0,535	0,536	0,537	0,539
0,65	0,540	0,541	0,543	0,544	0,545	0,546	0,548	0,549	0,550	0,551
0,66	0,553	0,554	0,555	0,557	0,558	0,559	0,560	0,562	0,563	0,564
0,67	0,566	0,567	0,568	0,569	0,571	0,572	0,573	0,574	0,576	0,577
0,68	0,578	0,579	0,581	0,582	0,583	0,585	0,586	0,587	0,588	0,590
0,69	0,591	0,592	0,593	0,595	0,596	0,597	0,598	0,600	0,601	0,602

Окончание таблицы А.1

$\Delta S/\gamma$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,70	0,603	0,605	0,606	0,607	0,608	0,610	0,611	0,612	0,613	0,615
0,71	0,616	0,617	0,618	0,620	0,621	0,622	0,623	0,624	0,626	0,627
0,72	0,628	0,629	0,631	0,632	0,633	0,634	0,636	0,637	0,638	0,639
0,73	0,641	0,642	0,643	0,644	0,645	0,647	0,648	0,649	0,650	0,652
0,74	0,653	0,654	0,655	0,656	0,658	0,659	0,660	0,661	0,663	0,664
0,75	0,665	0,666	0,667	0,669	0,670	0,671	0,672	0,673	0,675	0,676
0,76	0,677	0,678	0,680	0,681	0,682	0,683	0,684	0,686	0,687	0,688
0,77	0,689	0,690	0,692	0,693	0,694	0,695	0,696	0,698	0,699	0,700
0,78	0,701	0,702	0,704	0,705	0,706	0,707	0,708	0,710	0,711	0,712
0,79	0,713	0,714	0,716	0,717	0,718	0,719	0,720	0,721	0,723	0,724
0,80	0,725	0,726	0,727	0,729	0,730	0,731	0,732	0,733	0,735	0,736
0,81	0,737	0,738	0,739	0,740	0,742	0,743	0,744	0,745	0,746	0,748
0,82	0,749	0,750	0,751	0,752	0,753	0,755	0,756	0,757	0,758	0,759
0,83	0,760	0,762	0,763	0,764	0,765	0,766	0,768	0,769	0,770	0,771
0,84	0,772	0,773	0,775	0,776	0,777	0,778	0,779	0,780	0,782	0,783
0,85	0,784	0,785	0,786	0,787	0,789	0,790	0,791	0,792	0,793	0,794
0,86	0,795	0,797	0,798	0,799	0,800	0,801	0,802	0,804	0,805	0,806
0,87	0,807	0,808	0,809	0,811	0,812	0,813	0,814	0,815	0,816	0,817
0,88	0,819	0,820	0,821	0,822	0,823	0,824	0,826	0,827	0,828	0,829
0,89	0,830	0,831	0,832	0,834	0,835	0,836	0,837	0,838	0,839	0,840
0,90	0,842	0,843	0,844	0,845	0,846	0,847	0,848	0,850	0,851	0,852
0,91	0,853	0,854	0,855	0,856	0,858	0,859	0,860	0,861	0,862	0,863
0,92	0,864	0,866	0,867	0,868	0,869	0,870	0,871	0,872	0,873	0,875
0,93	0,876	0,877	0,878	0,879	0,880	0,881	0,883	0,884	0,885	0,886
0,94	0,887	0,888	0,889	0,890	0,892	0,893	0,894	0,895	0,896	0,897
0,95	0,898	0,899	0,901	0,902	0,903	0,904	0,905	0,906	0,907	0,908
0,96	0,910	0,911	0,912	0,913	0,914	0,915	0,916	0,917	0,919	0,920
0,97	0,921	0,922	0,923	0,924	0,925	0,926	0,927	0,929	0,930	0,931
0,98	0,932	0,933	0,934	0,935	0,936	0,938	0,939	0,940	0,941	0,942
0,99	0,943	0,944	0,945	0,946	0,948	0,949	0,950	0,951	0,952	0,953

Таблица А.2 — Значения $\lg(I_л/I_ф)$, соответствующие измеренным значениям $\Delta S/\gamma$

$\Delta S/\gamma$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1,0	0,954	0,965	0,976	0,987	0,998	1,009	1,020	1,031	1,042	1,053
1,1	1,064	1,075	1,086	1,097	1,107	1,118	1,129	1,140	1,150	1,161
1,2	1,172	1,182	1,193	1,204	1,214	1,225	1,235	1,246	1,257	1,267
1,3	1,278	1,288	1,299	1,309	1,320	1,330	1,341	1,351	1,362	1,372
1,4	1,382	1,393	1,403	1,414	1,424	1,434	1,445	1,455	1,465	1,476
1,5	1,486	1,496	1,507	1,517	1,527	1,538	1,548	1,558	1,568	1,579
1,6	1,589	1,599	1,609	1,620	1,630	1,640	1,650	1,661	1,671	1,681
1,7	1,691	1,701	1,712	1,722	1,732	1,742	1,752	1,763	1,773	1,783
1,8	1,793	1,803	1,813	1,824	1,834	1,844	1,854	1,864	1,874	1,884
1,9	1,894	1,905	1,915	1,925	1,935	1,945	1,955	1,965	1,975	1,986

Библиография

[1] Технические условия ТУ 6-43-00205133-54—95 Фотопластинки фотографические спектрографические. Технические условия

УДК 669.3:546.56.06:006.354 МКС 77.120.30

Ключевые слова: медь, компонент, метод спектрального анализа по металлическим стандартным образцам с фотографической регистрацией спектра, стандартный образец, диапазон измерений, показатель точности

БЗ 11—2018/28

Редактор *Л.С. Зимилова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *Е.А. Кондрашовой*

Сдано в набор 02.10.2018. Подписано в печать 15.10.2018. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 2,10.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,

117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru