



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ДСТУ _____:201_

Метрологія

Методика повірки

**Фотометри, спектрофотометри
флуоресцентні та хемілюмінесцентні**

(Проект, перша редакція)

Київ

201_

прДСТУ ____: 201_

ПЕРЕДМОВА

- 1 РОЗРОБЛЕНО: ДП «УКРМЕТРТЕСТСТАНДАРТ»
- 2 ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ ДП «УкрНДНЦ» від ____ _____
201_ р. № ____ з 201__-__-__
- 3 Цей стандарт розроблено згідно з правилами, установленими в національній стандартизації України
- 4 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ

Право власності на цей документ належить державі

Заборонено повністю чи частково видавати, відтворювати задля розповсюдження і розповсюджувати як офіційне видання цей національний стандарт або його частини на будь-яких носіях інформації без дозволу ДП «УкрНДНЦ» чи уповноваженої ним особи

ДП «УкрНДНЦ», 201_

ЗМІСТ

	С.
Вступ	
1 Сфера застосування.....	1
2 Нормативні посилання	2
3 Терміни та визначення понять.....	2
4 Операції повірки.....	4
5 Засоби повірки.....	5
6 Вимоги до кваліфікації персоналу.....	7
7 Умови проведення повірки.....	7
8 Вимоги щодо безпеки.....	7
9 Підготовка до проведення повірки.....	8
10 Проведення повірки.....	8
11 Оформлення результатів повірки.....	13
Додаток А (обов'язковий) Форма протоколу повірки.....	14
Додаток Б (обов'язковий) Бібліографія.....	15

ВСТУП

Цей стандарт застосовують для перевірки законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки – фотометрів, спектрофотометрів флуоресцентних та хемілюмінесцентних, що перебувають в експлуатації.

Фотометри, спектрофотометри флуоресцентні та хемілюмінесцентні призначені для вимірюванні числа фотонів, фотонного потоку, фотонної інтенсивності (фотонної сили випромінювання) або відносної фотонної інтенсивності флуоресцентного, хемілюмінесцентного або електролюмінісцентного випромінювання та обчислення на базі цих вимірювань вмісту речовин при проведенні аналізів харчових продуктів, фармацевтичної продукції, екологічному контролі води, а також визначення показників біологічних проб при проведенні аналізів у клінічних та діагностичних лабораторіях медичних та наукових закладів.

В Україні парк таких засобів вимірювання достатньо великий, але відсутні будь-які національні стандарти, в яких викладені вимоги до них.

Тому в даному документі надані посилання на процедури контролю таких засобів вимірювання та нормативні документи міжнародних метрологічних та медичних організацій.

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

Метрологія

Методика повірки

**Фотометри, спектрофотометри
флуоресцентні та хемілюмінесцентні**

Metrology

Verification procedure

**Fluorescent and chemiluminescent photometers and
spectrophotometers**

Чинний від _____

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

1.1 Цей стандарт поширюється на фотометри, спектрофотометри флуоресцентні та хемілюмінесцентні (далі – прилади) та встановлює методику їх повірки, а саме: операції повірки, засоби повірки, вимоги до кваліфікації персоналу, умови проведення повірки, вимоги щодо безпеки, підготовку до проведення та проведення повірки, обробку результатів вимірювань та оформлення результатів повірки.

1.2 Цей стандарт застосовують для проведення періодичної повірки, повірки після ремонту (що не змінює тип приладів), а також можуть застосовувати для проведення позачергової, інспекційної та експертної повірки відповідно до вимог [2].

1.3 Стандарт призначено для застосування науковими метрологічними центрами, метрологічними центрами та повірочними лабораторіями, які відповідно до [1] здійснюють повірку приладів.

1.4 Під час повірки приладу необхідно додатково керуватись

прДСТУ ____: 201_

експлуатаційними документами на прилад та засоби повірки, зазначені в розділі 6 цього стандарту та нормативними документами, що зазначені у додатку Б цього стандарту.

1.5 Міжповірочний інтервал приладів визначають згідно з [4].

1.6 Повірка приладів, які не застосовують у сфері законодавчо регульованої метрології, може здійснюватися згідно із цим стандартом на добровільних засадах.

1.7 Вимоги щодо безпеки повірки викладено в розділі 8 цього стандарту.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У цьому стандарті наведено посилання на такі національні стандарти:

ДСТУ ISO 80000-7:2016 Величини та одиниці. Частина 7. Світло.

ДСТУ OIML D 23:2008 Метрологія. Принципи метрологічного контролю обладнання для повірки.

ГОСТ 12.1.005 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

Примітка. Чинність стандартів, на які є посилання в цьому стандарті, перевіряють згідно з офіційними виданнями національного органу стандартизації – каталогом національних нормативних документів і щомісячними інформаційними покажчиками національних стандартів.

Якщо стандарт, на який є посилання, замінено новим або до нього внесено зміни, треба застосовувати новий стандарт, охоплюючи всі внесені зміни до нього.

3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

Нижче подано терміни, додатково вжиті в цьому стандарті, та визначення позначених ними понять.

3.1 емісія (випромінювання)

Випускання електромагнітного випромінювання внаслідок квантового переходу електронів зі збудженого стану на нижчий енергетичний рівень.

3.2 електролюмінесценція

Люмінесценція, що викликана дією електричного поля.

3.3 збудження

Перехід електронів, атомів, молекул або іонів на більш високі енергетичні рівні.

3.4 люмінесценція

Емісія оптичного випромінювання, що є наслідком поглинання речовиною будь-якої енергії.

3.5 спектр емісії

Спектральний розподіл випромінювання, що генерується люмінесцентним матеріалом, при дії певного спектру збудження.

3.6 спектр збудження (для певної монохроматичної довжини хвилі випромінювання λ)

Спектральний розподіл випромінювання з максимумом на певній довжині хвилі, що викликає виникнення спектру емісії флуоресцентного матеріалу як функції випромінювання певної довжини хвилі, потрапляючого на матеріал

3.7 флуоресценція (флюоресценція)

Процес емісії оптичного випромінювання, що є результатом впливу на речовину електромагнітного випромінювання, та обумовлений переходами електронів зі збудженого стану до основного, яке зазвичай відбувається менш ніж за 10 нс після збудження

3.8 флуориметр (флюориметр)

Засіб вимірювання, що використовується для вимірювання інтенсивності флуоресценції та, можливо, інших властивостей флуоресцентного випромінювання, таких як спектральний розподіл або анізотропія оптичного випромінювання

3.9 фотолюмінесценція

люмінесценція, що викликана поглинанням електромагнітного випромінювання

прДСТУ ____: 201_

3.10 хемілюмінесценція

Люмінесценція, що викликана енергією, вивільною під час хімічної реакції

4 ОПЕРАЦІЇ ПОВІРКИ

4.1 Під час проведення повірки аналізатора виконують операції, наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Перелік операцій повірки

Н.ч.	Найменування операції повірки	Номер пункту стандарту	Проведення операції під час періодичної (позачергової) повірки	Проведення операції під час повірки після ремонту
1	Зовнішній огляд	10.1	+	+
2	Перевірка працездатності	10.2	+	+
2.1	Контроль функціонування	10.2.2	+	+
2.2	Контроль допустимого значення фону	10.2.3	+	+
2.3	Контроль допустимого значення інтенсивності Раман-випромінювання деіонізованої води (для спектрофлуориметрів)	10.2.5	+	+
2.4	Контроль меж виявлення флуоресцентного або хемілюмінесцентного випромінювання	10.2.7	+	+
3	Визначення метрологічних характеристик	10.3	+	+
3.1	Визначення абсолютної похибки встановлення довжини хвилі монохроматора збудження/емісії (для спектрофлуориметрів)	10.3.1	+	+
3.2	Визначення нелінійності фотоприймача при вимірюванні фотонної інтенсивності або числа	10.3.2	+	+

	фотонів			
3.3	Визначення абсолютної похибки вимірювання вмісту речовин	10.3.3	+	+
3.4	Визначення коефіцієнту варіації при вимірюванні вмісту речовин	10.3.4	+	+

4.2 У разі отримання негативних результатів будь-якої з операцій повірка припиняється, аналізатор визнається не придатним до застосування.

4.3 Операції повірки обираються у кожному випадку в залежності від типу приладу, нормованих виробником метрологічних характеристик та вимірювальних параметрів.

5 ЗАСОБИ ПОВІРКИ

5.1 Перелік еталонів та допоміжного обладнання, а також операції повірки, під час яких їх застосовано, зазначено в таблиці 2 та таблиці 3.

Таблиця 2 – Еталони, необхідні для проведення повірки

Пункт стандарту	Назва еталона (стандартного зразка), метрологічні характеристики
10.3.1	міра для контролю шкали довжин хвиль монохроматорів (для спектрофлуориметрів), що відповідає вимогам [6] та розділу 2 [19]; розширена невизначеність $U = (0,05 - 0,1) \text{ нм}$
10.2.7 10.3.2 10.3.3	стандартні зразки, що забезпечені простежуваністю до національних еталонів одиниць вимірювання, аналогічні або такі що вказані в [12], [13], [14] ²
10.3.3	стандартний зразок розмірів часток, що мічені флуорофором, що відповідають вимогам розділу 8.1.2 [12] ²
10.3.2	міри спектрального коефіцієнту спрямованого пропускання у спектральному діапазоні від 300 нм до 800

нм; розширена невизначеність $U = (0,15 - 0,5) \%$
--

Примітка 1. Розширена невизначеність отримана шляхом множення сумарної стандартної невизначеності на коефіцієнт охоплення $k = 2$, що визначає інтервал, з рівнем довіри, який приблизно дорівнює 95 % при допустимому нормальному розподілі.

Примітка 2. Внаслідок відмінностей в конструкції, специфічності застосування та призначення приладів еталони та стандартні зразки, їх метрологічні характеристики та інструкція з приготування зазвичай вказані в експлуатаційних документах виробника або в свідоцтві еталону або в паспорті стандартного зразку.

Таблиця 3 – Допоміжне обладнання, необхідне для проведення повірки

Пункт стандарту	Назва допоміжного обладнання, метрологічні або основні технічні характеристики
8	Термогігрометр будь-якого типу; діапазон вимірювань температури – від 0 °С до 50 °С, границі абсолютної похибки вимірювання температури – $\pm 0,5$ °С, діапазон вимірювання відносної вологості повітря – від 10 % до 95 %, границі абсолютної похибки вимірювання відносної вологості повітря – ± 5 %
10.3.1	Диффузний відбивач світла для заломлення променю під кутом 45°, що відповідає вимогам розділу 2.7 [13] (для спектрофлуориметрів). Нейтральний у діапазоні від 300 нм до 800 нм поглинач з номінальним значенням коефіцієнту пропускання 10-20 % (для спектрофлуориметрів).

Примітка 1. Еталони повинні мати чинні сертифікати/свідоцтва про калібрування, а допоміжне обладнання повинно мати чинні сертифікати/свідоцтва про калібрування або повірку.

Примітка 2. Метрологічні та технічні характеристики допоміжного обладнання, необхідного для проведення повірки, повинні бути документально засвідчені. Вимоги до допоміжного обладнання встановлено в ДСТУ OIML D 23.

Примітка 3. Дозволяється застосування інших засобів повірки, що забезпечують повірку з необхідною точністю.

6 ВИМОГИ ДО КВАЛІФІКАЦІЇ ПЕРСОНАЛУ

6.1 Персонал, відповідальний за виконання робіт з повірки приладу, повинен відповідати вимогам [3].

6.2 До повірки допускаються фахівці, які:

- вивчили порядок роботи з приладом (експлуатаційні документи на прилад);
- ознайомлені з документами 6 - 20 Додатку Б;
- пройшли в установленому порядку інструктаж з охорони праці та техніки безпеки на робочому місці.

7 УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ПОВІРКИ

Під час проведення повірки в лабораторії повинні виконуватися такі умови:

- температура навколишнього повітря повинна бути в діапазоні від 18 °С до 25 °С;
- відносна вологість повітря – не більше 80 %.

Умови проведення повірки повинні бути документовані у протоколі повірки, форму та вимоги до змісту якого наведено в додатку Б до цього стандарту.

8 ВИМОГИ ЩОДО БЕЗПЕКИ

8.1 Під час проведення повірки необхідно дотримуватися вимог щодо безпеки умов праці, охорони навколишнього середовища, наведених в експлуатаційних документах на прилад та засоби повірки.

8.2 Приміщення, в якому проводиться повірка, повинне бути обладнане протипожежною сигналізацією та засобами пожежогасіння.

8.3 Приміщення, в якому проводиться повірка, повинне бути обладнане припливно-витяжною вентиляцією.

прДСТУ ____: 201_

8.4 До повірки допускаються фахівці, що вивчили інструкцію з техніки безпеки на робочому місці, принцип дії приладу і пройшли інструктаж з охорони праці в установленому порядку.

8.5 Вміст шкідливих речовин у повітрі робочої зони не повинен перевищувати гранично допустимих концентрацій, встановлених ГОСТ 12.1.005. Контроль за вмістом шкідливих речовин у повітрі робочої зони здійснюється у порядку, встановленому органами державного санітарного нагляду.

8.6 У разі, коли стандартні зразки являють собою біологічний матеріал, з ними слід поводитись як з потенційно біологічно небезпечним.

8.7 Завжди слід одягати захисні рукавички.

8.8 Після закінчення робіт слід вимити руки дезінфікуючим розчином, а потім милом.

9 ПІДГОТОВКА ДО ПРОВЕДЕННЯ ПОВІРКИ

9.1 Перед проведенням повірки необхідно:

– пересвідчитись у наявності метрологічного маркування за результатами оцінки відповідності для тих приладів, що введені в обіг після введення технічного регламенту [5] або свідоцтва про попередню повірку;

– перевірити термін придатності стандартного зразку;

– підготувати засоби повірки відповідно їх експлуатаційних документів.

10 ПРОВЕДЕННЯ ПОВІРКИ

10.1 Зовнішній огляд

10.1.1 Зовнішній огляд проводять візуально.

10.1.2 Результати вважаються задовільними, якщо під час зовнішнього огляду встановлено наступне:

- комплектність відповідає вимогам експлуатаційних документів виробника;
- відсутні зовнішні пошкодження приладу;
- відсутні дефекти, що ускладнюють зчитування маркування приладу;
- відсутні дефекти та пошкодження екрану (у випадку, коли прилад не керується за допомогою зовнішнього комп'ютера);
- правильне під'єднання реагентів до приладу та достатня їх кількість для проведення повірки (за умови, якщо прилад має вбудовану систему пробопідготовки).

10.1.3 Результати зовнішнього огляду заносять до протоколу повірки.

10.2 Перевірка працездатності

10.2.1 Для перевірки працездатності здійснюють такі операції:

- контроль функціонування;
- контроль допустимого значення фону;
- контроль допустимого значення інтенсивності Раман-випромінювання діонізованої води на довжині хвилі 350 нм (для спектрофлуориметрів);
- контроль межі виявлення флуоресцентного або хемілюмінесцентного випромінювання.

10.2.2 Контроль функціонування приладу проводиться в автоматичному режимі при включенні. Результат перевірки вважають позитивним, якщо після включення виконані всі операції самоконтролю (відсутні повідомлення про помилки).

10.2.3 Контроль значення фону виконують шляхом вимірювань вимірюванні фотонної інтенсивності та/або кількості фотонів за

прДСТУ ____: 201_

секунду при відсутності зразка у вимірювальній кюветі або комірці.
Кількість вимірювань $n = 3$.

10.2.4 Результат операції вважають позитивним, якщо кожне із отриманих значень фону не перевищує зазначене в технічній специфікації або в експлуатаційних документах на прилад.

10.2.5 Контроль допустимого значення інтенсивності Раман-випромінювання деіонізованої води (для спектрофлуориметрів) проводять відповідно до процедури, що описана в розділі 2.8 [17] та в експлуатаційних документах.

10.2.6 Результат операції вважають позитивним, якщо кожне із отриманих значень інтенсивності Раман-випромінювання деіонізованої води не перевищує зазначене в технічній специфікації або в експлуатаційних документах на прилад.

10.2.7 Контроль межі виявлення флуоресцентного або хемілюмінесцентного випромінювання проводять відповідно до [8] або [9] в залежності від типу прилада.

10.2.8 Результат операції вважають позитивним, якщо кожне із отриманих значень не менше ніж зазначене в технічній специфікації або в експлуатаційних документах на прилад.

10.2.9 Результати перевірки вважаються задовільними, якщо виконано вимоги пунктів 10.2.2 та 10.2.9 цього стандарту.

10.2.10 Результати перевірки працездатності заносять до протоколу повірки.

10.3 Визначення метрологічних характеристик

10.3.1 Визначення допустимого відхилення довжини хвилі від значення, встановленого за шкалою довжин хвиль монохроматора збудження/емісії (для спектрофлуориметрів) проводять відповідно до [6] або [17].

10.3.1.1 Результат операції вважається задовільним, якщо відхилення довжини хвилі від значення, встановленого за шкалою

довжин хвиль, не перевищує вказане у технічній специфікації або в експлуатаційних документах виробника.

10.3.1.2 Результати операції заносять до протоколу повірки.

10.3.2 Визначення нелінійності фотоприймача при вимірюванні фотонної інтенсивності або числа фотонів проводять відповідно до [7], [9], [10] або [17].

10.3.2.1 Результат операції вважається задовільним, якщо отримане значення нелінійності фотоприймача не перевищує вказане у технічній специфікації або в експлуатаційних документах виробника.

10.3.2.2 Результати операції заносять до протоколу повірки.

10.3.3 Визначення абсолютної похибки вимірювання вмісту флуоресцентної або хемілюмінесцентної речовин в стандартному зразку.

10.3.3.1 Виконати серію вимірювань вмісту речовини в стандартному зразку відповідно до методики, що викладена в експлуатаційних документах приладу або в паспорті на стандартний зразок (або серії вимірювань, якщо в методиці вказаний порядок розведення стандартного зразку для отримання двох або більше значень). Кількість вимірювань в серії $n = 10$.

10.3.3.2 Обчислити абсолютну похибку для кожного вимірювання за формулою (1):

$$\Delta C_{ij} = |C_{ij} - C_{\partial j}|, \quad (1)$$

де C_{ij} – i -е виміряне значення вмісту речовини в j -му стандартному зразку;

$C_{\partial j}$ - дійсне значення вмісту речовини в j -му стандартному зразку.

прДСТУ ____: 201_

10.3.3.3 Результат операції вважається позитивним, якщо кожне з одержаних за формулою (1) значення абсолютної похибки не перевищує значення максимально допустимої похибки, що наведене технічних специфікаціях або в експлуатаційних документах.

10.3.3.4 Результат визначення абсолютної похибки приладу заносять до протоколу.

10.3.4 Визначення коефіцієнта варіації при вимірюванні вмісту флуоресцентних або хемілюмінесцентних речовин.

10.3.4.1 Використовуючи дані, що отримані за пунктом 11.3.3.1 розраховують коефіцієнт варіації за формулою (2):

$$CV_j = \frac{\sigma_j}{C_j} \cdot 100\% \quad (2)$$

де:

$$\bar{C}_j = \frac{\sum_{i=1}^{10} C_{ij}}{10} \quad (3)$$

$$\sigma_j = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{10} (C_{ij} - \bar{C}_j)^2}{9}} \quad (4)$$

10.3.4.2 Результат операції вважається позитивним, якщо одержане значення коефіцієнта варіації не перевищує значення, що наведене технічних специфікаціях або в експлуатаційних документах.

10.3.4.3 Результати визначення коефіцієнта варіації заносять до протоколу.

11 ОФОРМЛЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ПОВІРКИ

11.1 Результати повірки приладу вважають позитивними, якщо його метрологічні і технічні характеристики відповідають суттєвим вимогам технічного регламенту [5].

11.2 Позитивні результати повірки засвідчують оформленням свідоцтва про повірку за формою згідно з додатком 2 до [2].

11.3 У разі якщо за результатами повірки прилад визнано таким, що не відповідає встановленим вимогам, оформлюють довідку про непридатність за формою згідно з додатком 4 до [2].

11.4 За результатами експертної повірки персонал, що проводив повірку, складає висновок у довільній формі, який затверджує керівник організації виконавця. У висновку зазначаються результати повірки приладу в обсязі, визначеному в заявці на проведення експертної повірки.

11.5 За результатами інспекційної повірки складають довідку згідно з додатком 5 до [2], яку підписує персонал, що проводив повірку, та керівник організації виконавця.

прДСТУ ____: 201_

ДОДАТОК А

(обов'язковий)

ФОРМА ПРОТОКОЛУ ПОВІРКИ

ПРОТОКОЛ ПОВІРКИ № _____ від « ____ » _____ р.

(найменування, тип ЗВТ)

Заводський номер _____

Виробник _____

Належить _____

Повірка проводиться відповідно до	
Засоби повірки та допоміжне обладнання, що застосовувались під час повірки	

Умови повірки:

Т, °С		φ, %	
-------	--	------	--

Результати повірки

Зовнішній огляд	Відповідає/ не відповідає	Контроль функціонування	Відповідає/ не відповідає
		Контроль допустимого значення фону	Відповідає/ не відповідає
		Контроль допустимого значення інтенсивності Раман-випромінювання діонізованої води (для спектрофлуориметрів)	Відповідає/ не відповідає
		Контроль меж виявлення флуоресцентного або хемілюмінесцентного випромінювання	Відповідає/ не відповідає

Визначення метрологічних характеристик

Форма протоколу надалі є вільною в залежності від метрологічних характеристик, що визначалися.

Висновки за результатами повірки

Прилад визнається придатним / не придатним та допускається / не допускається до застосування.

Повірник _____

_____ підпис

_____ Прізвище, І.Б.

ДОДАТОК Б
(обов'язковий)

БІБЛІОГРАФІЯ

1 Закон України «Про метрологію та метрологічну діяльність»

2 Порядок проведення повірки законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки, що перебувають в експлуатації, та оформлення її результатів, затверджено наказом Міністерства економічного розвитку і торгівлі України від 08 лютого 2016 року N 193, зареєстрованим у Міністерстві юстиції України 24 лютого 2016 року за N 278/28408.

3 Критерії, яким повинні відповідати наукові метрологічні центри, державні підприємства, які належать до сфери управління Міністерства економічного розвитку і торгівлі України та провадять метрологічну діяльність, та повірочні лабораторії, які уповноважуються або уповноважені на проведення повірки законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки, що перебувають в експлуатації, затверджено наказом Міністерства економічного розвитку і торгівлі України 23.09.2015 № 1192, зареєстрованим в Міністерстві юстиції України 7 жовтня 2015 р. за № 1213/27658

4 Міжповірочні інтервали законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки, що перебувають в експлуатації, за категоріями, затверджено наказом Міністерства економічного розвитку і торгівлі України 13.10.2016 № 1747, зареєстровано в Міністерстві юстиції України 01 листопада 2016 р. за № 1417/29547

5 Технічний регламент законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки

6 ASTM E388-04 (2015), Standard Test Method for Wavelength Accuracy and Spectral Bandwidth of Fluorescence Spectrometers, ASTM International, West Conshohocken, PA, 2015

7 ASTM E578-07 (2013), Standard Test Method for Linearity of Fluorescence Measuring Systems, ASTM International, West Conshohocken, PA, 2013

8 ASTM E579-04 (2015), Standard Test Method for Limit of Detection of Fluorescence of Quinine Sulfate in Solution, ASTM International, West Conshohocken, PA, 2015

9 EP17-A Protocols for Determination of Limits of Detection and Limits of Quantitation; Approved Guideline. Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI)

10 EP6-A Evaluation of the Linearity of Quantitative Measurement Procedures: A Statistical Approach; Approved Guideline. Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI)

11 I/LA23-A Assessing the Quality of Immunoassay Systems: Radioimmunoassays and Enzyme, Fluorescence, and Luminescence Immunoassays; Approved Guideline. Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI)

12 I/LA24-A Fluorescence Calibration and Quantitative Measurement of Fluorescence Intensity; Approved Guideline. Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI)

13 Standard Reference Material® 936a, quinine sulfate dihydrate. National Institute of Standards and Technology

14 Standard Reference Material® 1932: Fluorescein Solution. National Institute of Standards and Technology

15 Standard Reference Material 2034 Holmium Oxide Solution, National Institute of Standards and Technology (1985).

16 Standard Reference Material® 2065 Ultraviolet-Visible-NearInfrared Transmission Wavelength Standard, National Institute of Standards and Technology (2002).

прДСТУ ____: 201_

17 Standard Reference Material® 2940: Relative Intensity Correction Standard for Fluorescence Spectroscopy: Orange Emission, National Institute of Standards and Technology (2007).

18 Standard Reference Material® 2941: Relative Intensity Correction Standard for Fluorescence Spectroscopy: Green Emission, National Institute of Standards and Technology (2007).

19 Paul C. DeRose Biochemical Science Division National Institute of Standards and Technology Gaithersburg, MD 20899-8312. NISTIR 7458 Standard Guide to Fluorescence - Instrument Calibration and Validation

20 Characterization of photoluminescence measuring systems (IUPAC Technical Report) Federal Institute for Materials Research and Testing (BAM), Richard-Willstaetter-Str. 11, D-12489 Berlin, Germany; National Institute of Standards and Technology (NIST), 100 Bureau Drive, Gaithersburg, MD 20899-8312, USA

Код згідно з ДК 004 17.020

Ключові слова: спектрофлуориметр, стандартний зразок, флуорисценція, фотонна інтенсивність, хемілюмінесценція, число фотонів