



УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора ФГУП «ВНИИОФИ»

Н.П. Муравская

сентября 2017 г.

**Государственная система обеспечения единства измерения**


**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 70.Д4-17**

**Люминометры SystemSURE Plus**

Разработал:

И.о.начальника сектора  
ФГУП «ВНИИОФИ»

 И.Н. Швалева

г. Москва  
2017

Настоящая методика поверки распространяется на Люминометры System SURE Plus производства фирмы Hygiene International Ltd, Великобритания, предназначенные для измерения интенсивности люминесценции при разложении АТФ (аденозинтрифосфата) на поверхностях оборудования и инвентаря пищевой промышленности, сельскохозяйственного комплекса и предприятий общественного питания.

Интервал между поверками – 1 год.

## 1 Операции и средства поверки

При проведении поверки должны быть выполнены операции, перечисленные в Таблице 1.

Таблица 1

Наименование операций	Номер пункта НД по поверке	Обязательность выполнения операции	
		Первичная поверка	Периодическая поверка
Внешний осмотр	5.1	Да	Да
Опробование люминометров	5.2	Да	Да
Проверка диапазона измерения интенсивности люминесценции при разложении АТФ	5.3	Да	Да
Определение относительного среднего квадратичного отклонения измерения интенсивности люминесценции при разложении АТФ	5.4	Да	Да

При получении отрицательных результатов при проведении хотя бы одной операции поверка прекращается.

## 2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки должны применяться средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование средства поверки; номер документа, регламентирующего технические требования к средству, основные технические характеристики
5.3 ÷ 5.4	Смеси АТФ (аденозинтрифосфат), аттестованные с применением ГЭТ 196-2015. Абсолютная погрешность аттестованного значения количества вещества АТФ (в водном растворе), для количества вещества АТФ 2000 фмоль не более $\pm 25$ фмоль, для количества АТФ 200 фмоль не более $\pm 5$ фмоль, для количества АТФ 20 фмоль не более $\pm 0,15$ фмоль

2.2 Средства измерений, указанные в таблице 2, должны быть поверены в установленном порядке.

2.3 Допускается применение средств поверки, не приведенных в таблице 2, но обеспечивающих определение характеристик с требуемой точностью.

2.2 Средства измерений, указанные в таблице 2, должны быть поверены в установленном порядке.

2.3 Допускается применение средств поверки, не приведенных в таблице 2, но обеспечивающих определение характеристик с требуемой точностью.

### **3 Требования к квалификации поверителей и требования безопасности**

3.1 К проведению поверки допускаются лица:

-изучившие настоящую методику поверки и эксплуатационную документацию на люминометры;

- имеющие навык работы в химической или биохимической лаборатории;

- обученные в соответствии с ССБТ по ГОСТ 12.0.004-79 и имеющие квалификационную группу не ниже 1, согласно правилам технической эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденных Госэнергонадзором от 21.12.1984;

-получившие первичный и внеочередной инструктаж по технике безопасности при работе в данной лаборатории.

3.2 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, приведенные в Руководстве по эксплуатации люминометра.

### **4 Условия поверки**

При проведении испытаний следующие:

- температура воздуха ( $20 \pm 5$ ) °С;

- относительная влажность ( $60 \pm 15$ ) %;

- атмосферное давление ( $101,3 \pm 4,0$ ) кПа ( $760 \pm 30$  мм рт. ст.).

В помещении, где проводится поверка, должны отсутствовать механические вибрации и посторонние источники излучения, а также мощные постоянные и переменные электрические магнитные поля.

Помещение должно быть свободно от пыли, паров кислот и щелочей.

### **5 Проведение поверки**

#### **5.1 Внешний осмотр**

Проверку внешнего вида люминометра проводят путем визуального осмотра. Проводят сравнение фотографического изображения и образца люминометра, представленного на поверку, проверку отсутствия механических повреждений, а также проверку записи заводского номера люминометра и модели люминометра в протокол поверки.

#### **5.2 Опробование**

5.2.1 После включения люминометра поверитель должен запустить тест самокалибровки. На дисплее появляется изображение обратного отсчета времени самокалибровки от 60 до 0 секунд. После завершения теста прибор готов для измерений.

#### **5.2.2 Идентификация программного обеспечения**

Информация о наименовании и версии программного обеспечения выводится при подключении люминометра к ПК.

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части программного обеспечения люминометров приведены в таблице 3

Таблица 3

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
System SURE PLUS Results Upload Utility (System Sure Trend)	Part No: INS047	2.6 V2.31-6.10.2010	E3B570FA33 08C7AE05B 9CA7B59DD 38B97853D A71	MD-5

### 5.3 Проверка диапазона измерения интенсивности люминесценции при разложении АТФ

5.3.1 Проверку диапазона измерения интенсивности люминесценции при разложении АТФ совмещают с процедурой определения относительного среднего квадратичного отклонения измерения интенсивности люминесценции при разложении АТФ.

### 5.4 Определение относительного среднего квадратичного отклонения измерения интенсивности люминесценции при разложении АТФ

5.4.1 Подготовить аттестованные смеси АТФ в соответствии с приложением Б к данной методике.

5.4.2 Извлечь одноразовый тампон для отбора пробы из пробирки Ultrasnar.

5.4.3 Взять 10 мкл аттестованной смеси, содержащей 2000 фмоль АТФ с помощью дозатора.

5.4.4 Капнуть отобранную смесь на тампон.

5.4.5 Поместить тампон в пробирку Ultrasnar.

5.4.6 Переломить стержень запорного клапана, согнув колпачок тампона. Выдавить жидкий реагент из колпачка на тампон и встряхивать в течение 5 секунд.

5.4.7 Пробирку Ultrasnar поместить вместе с тампоном в гнездо люминометра, закрыть крышку прибора и произвести измерение.

5.4.8 Повторить действия, описанные в пп. 5.4.2-5.4.7 ещё 9 раз.

5.4.9 Повторить действия, описанные в пп. 5.4.2-5.4.8 для аттестованных растворов содержащих АТФ количеством 200 фмоль, 20 фмоль и для воды высокой чистоты ОСТ В.95.823-95.

5.4.10 По полученным результатам измерений рассчитать среднее арифметическое значение интенсивности люминесценции при разложении АТФ (аденозинтрифосфата) по формуле

$$A_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^{10} A_i}{10}, \text{ фмоль} \quad (1)$$

где  $A_i$  – текущее значение интенсивности люминесценции АТФ.

5.4.11 Рассчитать абсолютное среднее квадратичное отклонение измерения интенсивности люминесценции при разложении АТФ (аденозинтрифосфата) по формуле

$$S_k = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{10} (A_i - A_{cp})^2}{9}}, \text{ фмоль} \quad (2)$$

5.4.12 Рассчитать относительное среднее квадратичное отклонение измерения интенсивности люминесценции при разложении АТФ (аденозинтрифосфата) по формуле

$$S_{k0} = \frac{S_k}{A_{cp}} \cdot 100, \% \quad (3)$$

Люминометры признаются прошедшими поверку, если диапазон измерения интенсивности люминесценции при разложении АТФ (аденозинтрифосфат) составляет  $0 \div 9999$  имп/с, рассчитанное значение относительного среднего квадратичного отклонения измерения интенсивности люминесценции при разложении АТФ не превышает 28 %.

## 6 Оформление результатов поверки

6.1 Люминометры System SURE Plus прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению.

6.2 Результаты поверки оформляются свидетельством о поверке в соответствии с Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

6.3 Люминометры System SURE Plus прошедшие поверку с отрицательным результатом, признаются непригодными, не допускаются к применению и на них выдается извещение о непригодности с указанием причин.

**ПРОТОКОЛ**

**Первичной/периодической поверки** от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ года

Средство измерений: Люминометр System SURE Plus  
Наименование СИ, тип (если в состав СИ входят несколько автономных блоков)

Заводской № \_\_\_\_\_ №/№ \_\_\_\_\_  
Заводские номера бланков

№/№ \_\_\_\_\_

Принадлежащее \_\_\_\_\_  
Наименование юридического лица, ИНН, КПП

Поверено в соответствии с Методикой поверки МП70.Д4-11  
Наименование документа на поверку, кем утвержден (согласован), дата

«Люминометр System SURE Plus»

С применением эталонов: Смеси аттестованные аденозинтрифосфата в соответствии с  
(наименование, заводской №, разряд, класс точности или погрешность)

требования РМГ 60-2003 «ГСИ. Смеси аттестованные. Общие требования к разработке»,  
Абсолютная погрешность аттестованного значения растворов аденозинтрифосфата, ΔА,  
фмоль

При следующих значениях влияющих факторов \_\_\_\_\_

Температура, °С \_\_\_\_\_

Влажность, % \_\_\_\_\_  
(приводят перечень и значения влияющих факторов, нормированных в методике поверки)

Получены результаты поверки метрологических характеристик:

относительное среднее квадратичное отклонение измерения интенсивности люминесценции при разложении АТФ (аденозинтрифосфат) для образцов, содержащих количества вещества АТФ 2000, 200, 20 фмоль, и при использовании воды высокой чистоты по десяти пробам с Ultrasnap

Об- ра- зец	Интенсивность люминесценции для всех растворов АТФ			
	Вода высокой чистоты	2000 фмоль	200 фмоль	20 фмоль

Средство измерений признать пригодным (или непригодным) для применения

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Рекомендации

Исполнители \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ Подписи, Ф.И.О., должность

ПРИЛОЖЕНИЕ Б  
(обязательное)  
МЕТОДИКА ПРИГОТОВЛЕНИЯ АТТЕСТОВАННЫХ РАСТВОРОВ  
АТФ (Аденозинтрифосфата)

А.1 Назначение и область применения

Настоящая методика регламентирует процедуру приготовления аттестованных растворов АТФ (аденозинтрифосфата), предназначенного для поверки люминометров. Аттестованное значение количества вещества АТФ в растворах имеют значения 2000 фмоль, 200 фмоль, 20 фмоль.

А.2 Нормы и погрешности

А.2.1 Характеристики погрешности аттестованных растворов аденозинтрифосфата оценивают по процедуре приготовления с учетом всех составляющих погрешностей, вносимых на каждой стадии приготовления растворов аденозинтрифосфата. .

А.2.2 Настоящая методика обеспечивает получение аттестованных аденозинтрифосфата с погрешностью аттестованных значений аденозинтрифосфата не превышающих при доверительной вероятности  $P=0,95$  доверительных интервалов абсолютной погрешности ( $\pm\Delta A$ ) при соблюдении всех регламентированных условий.

А.3 Средства измерений, приборы и реактивы

А.3.1 Весы лабораторные, класс точности специальный (1) по ГОСТ 24104-2001

А.3.2 Колбы мерные 2-го класса точности с притертой пробкой по ГОСТ 1770-74.

А.3.3 Аденозинтрифосфат ТУ 2639-001-17919612-2002

А.3.4 Вода высокой чистоты по ОСТ В.95.823-95

А.3.5 Дозаторы механические

А.4 Требования безопасности

А.4.1 Применение аденозинтрифосфата не требует соблюдения каких-либо специальных мер безопасности. Необходимо соблюдать только требования инструкций безопасности при работе в химической лаборатории.

А.5 Требования к квалификации оператора

К приготовлению аттестованных растворов аденозинтрифосфата и вычислениям допускают лиц, имеющих квалификацию инженера-химика или техника-химика и опыт работы в химической лаборатории.

А.6 Условия приготовления аттестованных растворов аденозинтрифосфата

А.6.1 Приготовление аттестованных растворов аденозинтрифосфата проводят при соблюдении в лаборатории следующих условий:

- температура окружающего воздуха ( $20 \pm 5$ ) °С;
- атмосферное давление ( $101,3 \pm 4,0$ ) кПа, ( $760 \pm 30$  мм рт. ст.);
- относительная влажность воздуха ( $60 \pm 15$ ) %.

А.6.2 Приготовленные растворы АТФ (аденозинтрифосфата) следует хранить при температуре 0 °С. Замороженные растворы АТФ устойчивы в течение 1 месяца.

А.7 Приготовление аттестованных растворов аденозинтрифосфата

- На лабораторных весах взвесить 0,0151 г порошка аденозинтрифосфата. Навеску аденозинтрифосфата перенести в колбы вместимостью 25 см<sup>3</sup>, довести водой высокой чистоты до отметки. Содержимое колб перемешать плавным перевертыванием до

полного растворения. Полученный раствор имеет значение количества вещества АТФ 1000000 фмоль.

- В мерную колбу, вместимостью 25 см<sup>3</sup>, помещают с помощью дозатора 0,05 мл раствора, имеющего значение количества вещества АТФ 1000000 фмоль. Довести водой высокой чистоты до метки. Содержимое колб перемешать плавным перевертыванием до полного растворения. Полученный раствор имеет значение количества вещества АТФ 2000 фмоль.

- В мерную колбу, вместимостью 25 см<sup>3</sup>, помещают с помощью дозатора 2,5 мл раствора, имеющего значение количества вещества АТФ 2000 фмоль. Довести водой высокой чистоты до метки. Содержимое колб перемешать плавным перевертыванием до полного растворения. Полученный раствор имеет значение количества вещества АТФ 200 фмоль.

- В мерную колбу, вместимостью 25 см<sup>3</sup>, помещают с помощью дозатора 0,25 мл раствора, имеющего значение количества вещества АТФ 2000 фмоль. Довести водой высокой чистоты до метки. Содержимое колб перемешать плавным перевертыванием до полного растворения. Полученный раствор имеет значение количества вещества АТФ 20 фмоль.

#### А.8 Оценка метрологических характеристик аттестованных растворов аденозинтрифосфата

А.8.1 Значения пределов абсолютной погрешности растворов аденозинтрифосфата ( $\Delta A$ ), рассчитанные по формуле (2), привести в таблице 1, Б.

$$\Delta A = (\delta \cdot X)/100, \quad (1)$$

где  $\delta$  - относительная погрешность приготовления аттестованных смесей, рассчитываемая по формуле (2);

$X$  - значение количества вещества растворов.

А.8.2 Относительная погрешность приготовления аттестованных растворов

$$\delta = \sqrt{\delta_e^2 + \delta_1^2 + \delta_2^2} \quad (2)$$

$$\delta_1 = (\Delta V_k / V_k) \cdot 100, \% \quad (3)$$

где  $\delta_e$  - погрешность весов лабораторных;

$\delta_2$  - погрешность дозатора механического, по данным производителя;

$\Delta V_k$  - погрешность измерений объема мерной колбы, (берется в соответствии с ГОСТ 1770-74);

$V_k$  - объем мерной колбы, см<sup>3</sup>.

#### А.9 Оформление результатов

А.9.1 Рассчитанные значения метрологических характеристик приготовленных растворов АТФ (аденозинтрифосфата) записывают в таблицу по форме таблицы 1 Б.



Таблица 1. Б

№ аттестованной смеси	Количество вещества аттестованной смеси, фмоль	Относительная погрешность аттестованного значения растворов аденозинтрифосфата, %	Абсолютная погрешность аттестованного значения растворов аденозинтрифосфата, ΔА, фмоль
1	2000	1,05	21,007618
2	200	1,53	3,068094
3	20	0,68	0,136132