

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор  
ЗАО «Приборы»



Э.Т.И. Эрапохя

«    » \_\_\_\_\_ 2016 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор  
ФГУП «ВНИИМ  
им. Д.И. Менделеева»



К.В. Гоголинский

«    » \_\_\_\_\_ 2016 г.

## СЧЕТЧИК ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЯ АВТОМАТИЧЕСКИЙ WIZARD<sup>2</sup>

Методика поверки

МП 2101-001-2016

р.п 65121-16

Руководитель отдела ФГУП  
«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

A handwritten signature in blue ink, likely belonging to S.G. Trofimchuk, written over a horizontal line.

С.Г. Трофимчук

«    » \_\_\_\_\_ 2016 г.

Санкт-Петербург  
2016

Настоящая методика поверки распространяется на счетчики гамма-излучения автоматические Wizard<sup>2</sup> (далее по тексту – счетчики Wizard), предназначенные для автоматического измерения активности гамма-излучающих радионуклидов в счетных образцах, приготовленных из исследуемых проб окружающей среды, технологических сред, радионуклидных растворов, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Первичная поверка счетчиков гамма-излучения автоматических Wizard<sup>2</sup> проводится до ввода в эксплуатацию и после ремонта, периодическая – в процессе эксплуатации.

Интервал между поверками – 2 года.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операций при:	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7.1	Да	Да
Опробование:			
Проверка работоспособности	7.2.1	Да	Да
Проверка соответствия ПО	7.2.2	Да	Да
Уровень фона	7.3.1	Да	Да
Определение чувствительности к гамма-излучению Cs-137	7.3.2	Да	Да
Определение относительной погрешности измерения активности Cs-137	7.3.3	Да	Да
Оформление результатов поверки	8	Да	Да

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.

2.1 При проведении поверки должны быть применены средства измерения и вспомогательное оборудование, указанные в таблице 2.

2.2 Все средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке или сертификат калибровки.

2.3 Допускается применение других измерительных средств, аналогичных по точности, указанным в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики	Наименование средств поверки и вспомогательного оборудования	Технические характеристики
7.3.2, 7.3.3	Источник фотонного излучения радионуклидные закрытые спектрометрические эталонные ОСГИ-3 на основе Cs-137	Активность от $1 \cdot 10^3$ до $1 \cdot 10^5$ Бк, погрешность не более $\pm 6\%$ .
7.3.2, 7.3.3	Источник специального назначения на основе эталонного раствора радионуклида Cs-137	Активность от $1 \cdot 10^2$ до $1 \cdot 10^4$ Бк, погрешность не более $\pm 6\%$ .
5	Термометр	Диапазон – (0 – +40) °С, Цена деления 1°С
5	Барометр-анероид	Диапазон – (80 – 106) кПа, Погрешность измерения 3%
5	Психрометр аспирационный	Диапазон измерения относительной влажности воздуха (10 – 100) %, Погрешность измерения 5%

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ.

К проведению измерений и обработке результатов измерений допускаются лица, имеющие профессиональные знания в области радиометрии и изучившие документ «Счетчики гамма-излучения автоматические Wizard<sup>2</sup>. Руководство по эксплуатации»

### 4 ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности следующих документов:

- СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)»;
- СП 2.6.1.2612-10 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010)»;
- Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок ПОТ РМ-016-2001 (РД 153-34.0-03.150-00).

К работе должны привлекаться только сотрудники, имеющие допуск к работе с источниками ионизирующих излучений

### 5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность окружающего воздуха  $(60 \pm 15) \%$ ;
- атмосферное давление  $(101,3 \pm 4) \text{ кПа}$ .

### 6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

При проведении поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проверка комплектности устройства, документации на него, на блоки и устройства, входящие в его состав;
- проверка комплектности средств поверки

При проведении периодической поверки - проверка наличия свидетельства о первичной поверке устройства.

## 7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:  
 внешний осмотр согласно п. 7.1;  
 опробование согласно п. 7.2;  
 определение метрологических характеристик согласно п. 7.3

### 7.1 Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено:

- наличие маркировок и исправных пломб на блоках и устройствах, входящих в состав счетчика Wizard;
- надежность закрепления блоков и устройств на штатных местах;
- отсутствие механических повреждений и дефектов на блоках и устройствах поверяемого счетчика Wizard, которые могут повлиять на его работоспособность.

### 7.2 Опробование

7.2.1 Выполнить в соответствии с руководством по эксплуатации проверку работоспособности счетчика Wizard.

#### 7.2.2 Подтверждение соответствия ПО.

Комплектность и идентификационные данные программного обеспечения должны соответствовать приведенным в таблице 3

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значения
Идентификационное наименование ПО	WIZARD <sup>2</sup> (WizUI.exe)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.1.0.0 <sup>1)</sup>
Примечание: <sup>1)</sup> Номер версии не ниже указанного в таблице.	

Идентификационное наименование ПО и номер версии отображаются в главном окне программы WIZARD<sup>2</sup> (Рисунок 1).

Определенный при первичной поверке номер версии заносят в свидетельство о первичной поверке. Соответствие при периодической поверке подтверждается сравнением номера версии с указанным значением в «Свидетельстве о первичной поверке».

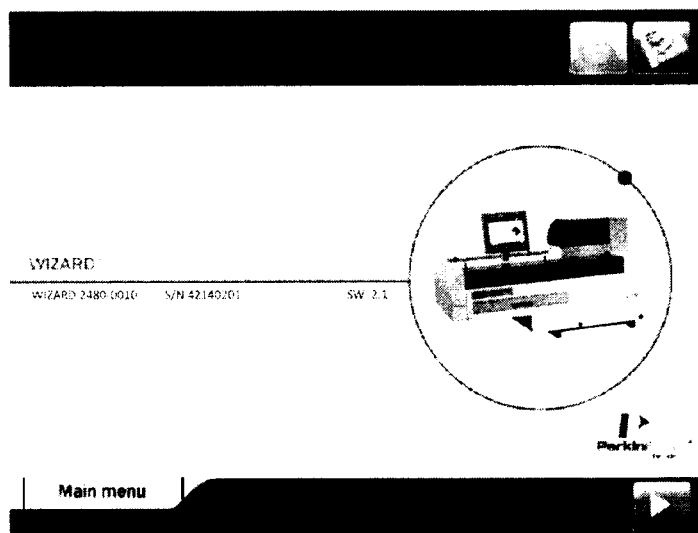


Рис.1 Отображение идентификационного наименования ПО и номера версии

### 7.3 Определение метрологических характеристик.

#### 7.3.1 Проверка уровня фона

7.3.1.1 Выполнить измерения фона в открытом окне не менее  $m=5$  раз, время измерения не менее 100 с. Вычислить средние значения скорости счета фона по формуле:

$$\overline{N}_f = \frac{\sum_{i=1}^m N_{fi}}{m} \quad (1)$$

где  $N_{fi}$  - скорость счета фоновых импульсов при каждом измерении, имп/мин

7.3.1.2 Результаты поверки по п. 7.3.1 считаются удовлетворительными, если фон составляет не более 300 имп/мин для модели 2480 и не более 420 имп/мин для модели 2470

#### 7.3.2 Определение чувствительности к гамма-излучению Cs-137

7.3.2.1 Чувствительность к гамма-излучению Cs-137 (661,66 кэВ) определяют с установленным на дно колодца источником Cs-137 как отношение скорости счета во всем энергетическом диапазоне регистрируемого излучения (во всем спектре) к активности источника. Для проверки чувствительности счетчика модели 2480 используют эталонные источники из Cs-137 ОСГИ-3, для модели 2470 применяют источники специального назначения на основе радионуклидного раствора Cs-137.

7.3.2.2 Результаты поверки по п. 7.3.2 считаются удовлетворительными, если значение чувствительности составляет не менее  $0,26 \text{ с}^{-1}\text{Бк}^{-1}$  для модели 2470 и не менее  $0,48 \text{ с}^{-1}\text{Бк}^{-1}$  для модели 2480.

#### 7.3.3 Определение относительной погрешности измерения активности $^{137}\text{Cs}$ .

7.3.3.1 Выполнить измерения активности источника  $^{137}\text{Cs}$ , проведя не менее 5 измерений. Для счетчика модели 2480 используют эталонные источники из Cs-137 ОСГИ-3, для модели 2470 применяют источники специального назначения на основе радионуклидного раствора Cs-137

7.3.3.2 Рассчитать среднее значение измеренной активности источника:

$$\overline{A} = \sum_{i=1}^m \frac{A_i}{m}, \quad (2)$$

где  $A_i$  – активность источника, полученная в  $i$ -том измерении;  
 $m$  – число измерений.

7.3.3.3 Определить относительное среднее квадратическое отклонение  $S$  результата измерения  $\overline{A}$  по формуле (в процентах):

$$S = \frac{1}{\overline{A}} \times \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m (A_i - \overline{A})^2}{m(m-1)}} \cdot 100 \quad (3)$$

7.3.3.4 Определить границы неисключенной систематической погрешности результата измерения  $\overline{A}$  при доверительной вероятности  $P=0,95$ :

$$\theta = \pm(\Delta + \delta_0), \quad (4)$$

где  $\delta_o$  – погрешность эталонного значения  $\bar{A}$  (из свидетельства на источник), %;

$$\Delta = \frac{\bar{A} - A_{эм}}{A_{эм}} \cdot 100 - \text{относительная погрешность показаний при измерении } \bar{A}, \%$$

7.3.3.5 Доверительные границы основной относительной погрешности результата измерения рассчитываются как  $\delta = Coef \cdot S_{\Sigma}$ , где  $S_{\Sigma} = \sqrt{S_{\theta}^2 + S_j^2}$  – оценка суммарного среднего

квадратического отклонения результата измерения;  $Coef = \frac{\varepsilon + \theta}{S + S_{\theta}}$  – коэффициент, зависящий

от соотношения случайной и неисключенной систематической погрешностей;  $\varepsilon = t_o \cdot S$ , где  $t_o$  – коэффициент Стьюдента, который определяется в зависимости от доверительной вероятности и числа результатов наблюдений ( $t_o = 2,78$  при доверительной вероятности  $p = 0,95$  и числе измерений  $n = 5$ );  $S_{\theta} = \theta / \sqrt{3}$  – среднее квадратическое отклонение неисключенной систематической погрешности.

7.3.3.6 Результаты поверки по п. 7.3.3 считаются удовлетворительными, если значение  $\delta$  составляет не более 10%.

## 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Все результаты заносятся в протокол поверки. Рекомендуемая форма протокола поверки приведена в приложении А.

8.2 На счетчики, признанные годными по результатам поверки, выдают свидетельство о поверке по установленной форме согласно Приложению 1 к Порядку проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке, утвержденному приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 года № 1815.

Знак поверки (оттиск поверительного клейма) наносится на свидетельство о поверке.

В свидетельстве указывается (на оборотной стороне):

- уровень фона;
- чувствительность к гамма-излучению Cs-137;
- относительная погрешность измерения активности  $^{137}\text{Cs}$
- номер версии ПО (только в св-ве о первичной поверке).

8.3 При отрицательных результатах поверки счетчик к применению не допускается и на него выдают извещение о непригодности установленной формы с указанием причин непригодности

*Приложение А*  
(рекомендуемое)

**Протокол поверки**

Поверяемый прибор: счетчик гамма-излучения автоматический Wizard<sup>2</sup>  
 № \_\_\_\_\_, (заводской номер)  
 выпущенный (отремонтированный) \_\_\_\_\_ (дата выпуска или ремонта)  
 \_\_\_\_\_, (предприятие-изготовитель или ремонтное предприятие)  
 принадлежащий \_\_\_\_\_ (наименование организации)

2 Условия поверки:

Температура окружающего воздуха \_\_\_\_\_ °С;

Атмосферное давление \_\_\_\_\_ кПа;

Относительная влажность \_\_\_\_\_ %;

Внешний фон гамма-излучения \_\_\_\_\_ мкЗв/ч.

Использовались эталонные не ниже 2-го разряда по ГОСТ 8.033-96 источники гамма-излучения:

<i>№ источника</i>	<i>Активность, кБк</i>	<i>Погрешность аттестации, %</i>	<i>Дата поверки</i>

Вспомогательные СИ

<i>Наименование</i>	<i>Тип</i>	<i>Зав. номер</i>	<i>Дата поверки</i>
Термометр			
Психрометр аспирационный			
Барометр-анероид			
Дозиметр			

1. Внешний осмотр: \_\_\_\_\_

2. Опробование

Счетчик	Работоспособность

Соответствие ПО:

Идентификационное наименование  
программного модуля ПО:

Номер версии ПО:

2.

Фон, с <sup>-1</sup>

3.

Радионуклид	Чувствительность, с <sup>-1</sup> Бк <sup>-1</sup>
Cs-137	

4.

Радионуклид	Относительная погрешность, %
Cs-137	

Выводы:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Поверку выполнил \_\_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_