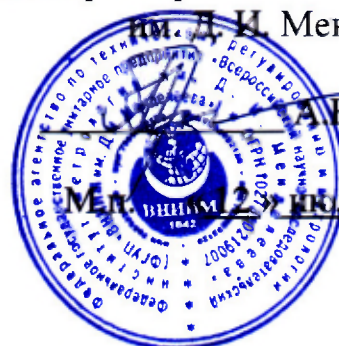


Федеральное государственное унитарное предприятие  
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ  
И.о. директора ФГУП «ВНИИМ  
им. Д.И. Менделеева»



Н.Пронин

20 июля 2018 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Радиометры сканирующие**  
**для тонкослойной хроматографии miniGITA**

**Методика поверки**

**МП 2101-003-2018**

Руководитель отдела измерений  
ионизирующих излучений

С. Г. Трофимчук

Научный сотрудник

Т. И. Шильникова

Санкт-Петербург  
2018

Настоящая методика поверки распространяется на радиометры сканирующие для тонкослойной хроматографии miniGITA (далее по тексту – радиометры miniGITA), предназначенные для измерений распределения активности радионуклида по длине хроматографической полоски при проверке радиохимической чистоты соединений с помощью тонкослойной хроматографии, а также для измерений активности радионуклидов в компонентах разделяемой смеси в соответствии с аттестованными и стандартизованными методиками (методами) измерений (при использовании с сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений), и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Первичная поверка радиометров miniGITA проводится до ввода в эксплуатацию и после ремонта, периодическая – в процессе эксплуатации.

Интервал между поверками – 2 года.

*Примечание.* При пользовании настоящей методикой поверки целесообразно проверить действие ссылочных документов по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящей методикой следует руководствоваться заменяющим (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

## 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:	7.2	Да	Да
Проверка работоспособности	7.2.1	Да	Да
Проверка соответствия ПО	7.2.2	Да	Да
Определение метрологических характеристик	7.3	Да	Да
Уровень фона	7.3.1	Да	Да
Эффективность регистрации гамма-излучения точечного источника радионуклида $^{137}\text{Cs}$	7.3.2	Да	Да
Эффективность регистрации бета-излучения точечного источника радионуклида $^{137}\text{Cs}$			
Оформление результатов поверки	8	Да	Да
Примечание: Операции поверки проводятся для каждого детектора, которыми укомплектован поверяемый радиометр. Допускается по письменному заявлению заказчика проведение поверки для ограниченного числа детекторов, при этом в свидетельстве о поверке должны быть перечислены детекторы, для которых проведена поверка			

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны применяться эталоны, средства измерений и вспомогательное оборудование, приведенные в таблице 2.

2.2 Все эталоны должны иметь действующие свидетельства об аттестации, а средства измерений - действующие свидетельства о поверке или сертификаты калибровки.

2.3 Допускается применение других эталонов, средств измерений и оборудования с характеристиками, не уступающими приведенным в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики	Наименование средств поверки и вспомогательного оборудования	Технические характеристики
7.3.2	Рабочий эталон 2-го разряда по ГОСТ 8.033-96 - Источники фотонного излучения радионуклидные спектрометрические закрытые эталонные типа ОСГИ с радионуклидом $^{137}\text{Cs}$	Активность от $1 \cdot 10^3$ до $1 \cdot 10^5$ Бк, погрешность не более $\pm 6\%$ .
7.3.2	Рабочий эталон 2-го разряда по ГОСТ 8.033-96 - Источники бета-излучения на основе радионуклида $^{137}\text{Cs}$ типа ОРИБИ	Активность от $1 \cdot 10^3$ до $1 \cdot 10^5$ Бк, погрешность не более $\pm 6\%$ .
5	Термометр	Диапазон измерений температуры – (0 – +40) °С, Цена деления 1 °С
5	Барометр-анероид	Диапазон измерений атмосферного давления – (80 – 106) кПа, Погрешность не более 3 %
5	Психрометр аспирационный	Диапазон измерений относительной влажности воздуха (10 – 100) %, Абсолютная погрешность не более 5 %

## 3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К проведению поверки допускаются лица, прошедшие специальную подготовку и аттестованные на право поверки радиометрических средств измерений.

## 4 ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования Основных санитарных правил обеспечения радиационной безопасности ОСПОРБ-99/2010 СП 2.6.1.2612-10, Норм радиационной безопасности НРБ-99/2009 СанПиН 2.6.1.2523-09, Межотраслевых правил по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок ПОТР-016-2001, действующих инструкций по мерам безопасности в поверочной лаборатории, а также требования безопасности, изложенные в соответствующих разделах технической документации на средства поверки.

4.2 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, °С  $20 \pm 5$ ;
- относительная влажность воздуха, % 60 (-30; +10);
- атмосферное давление, кПа 101,3 (-15,3; +5,4);

## 6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

При проведении поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

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

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

## 7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 7.1 Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено:

- наличие маркировок на блоках, входящих в состав радиометра miniGITA;
- надежность закрепления блоков на штатных местах;
- отсутствие механических повреждений и дефектов на блоках поверяемого радиометра miniGITA, которые могут повлиять на его работоспособность.

### 7.2 Опробование

7.2.1 Выполнить в соответствии с руководством по эксплуатации проверку работоспособности радиометра miniGITA.

7.2.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения.

7.2.2.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО) радиометра miniGITA включает:

- проверку наличия и соответствия идентификационного наименования и номера версии программного модуля ПО;
- проверку цифрового идентификатора программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода) программного модуля ПО.

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

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО, приведенные в описании типа.

Идентификационные данные (признаки)	Значения	
	Встроенное	Автономное (внешнее)
Идентификационное наименование ПО	miniGita	Gina Star TLC (gina_nt_tlc.exe)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.54 <sup>1)</sup>	6.1 <sup>1)</sup>
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	недоступен	f13e8a59c6cabeaac416e9fa71be1c71 <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Номер версии не ниже указанного в таблице

<sup>2)</sup> Контрольная сумма файла относится к указанной в таблице версии программного обеспечения

Номер версии встроенного ПО Minigita доступен в программе Gina Star TLC в окне «GINA Star TLC Station default\_station Setup» (File\Setup>Edit setup)\Connection\firmwaregina).

Идентификационное наименование и номер версии внешнего ПО Gina Star TLC отображается в главном меню вкладка Help, затем вкладка Info.

Контрольная сумма для исполняемого файла gina\_nt.exe внешнего ПО (путь: C:\Programme\raytest\GINAStar TLC\gina\_nt\_tlc.exe) рассчитывается по алгоритму MD5 при помощи стандартной программы MD5 FileChecker (либо аналогичной).

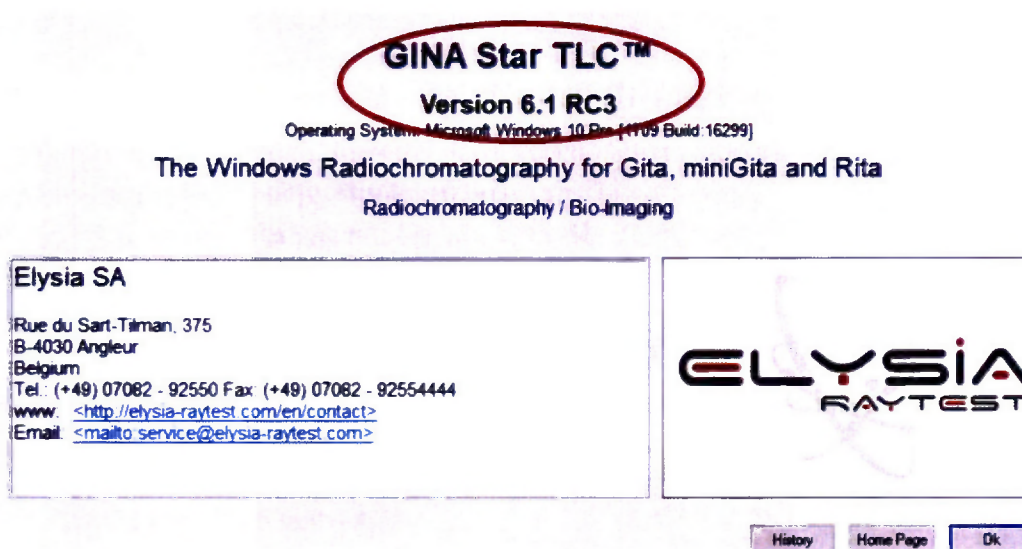
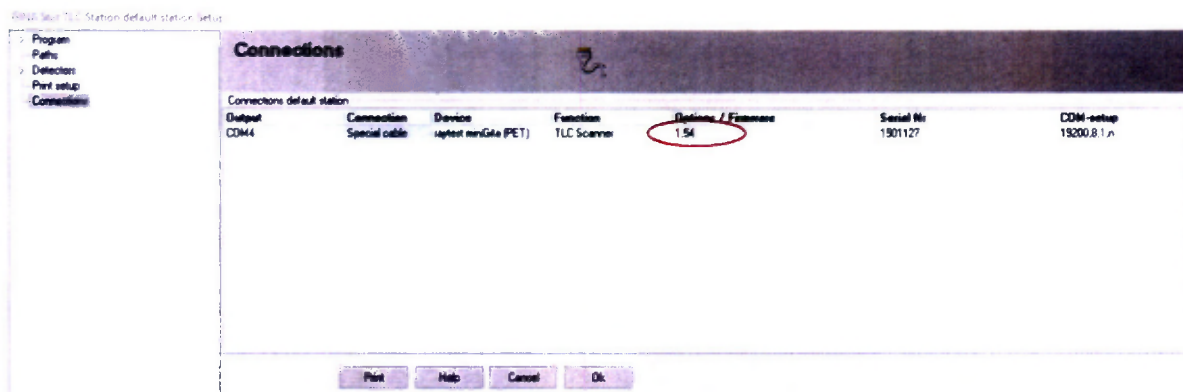


Рисунок 1 - Отображения версий программного обеспечения

7.2.2.2 Определенные при первичной поверке номер версии и цифровой идентификатор указывают на оборотной стороне свидетельства о первичной поверке. Соответствие при периодической поверке подтверждается сравнением номера версии и вычисленного цифрового идентификатора с значениями, указанными в «Свидетельстве о первичной поверке».

### 7.3 Определение метрологических характеристик.

#### 7.3.1 Проверка уровня фона

7.3.1.1 Включить прибор, запустить на персональном компьютере программу Gina Star TLC, ввести пароль, задать параметры измерения: выбор конфигурации, тип детектора, радионуклид/фон, время экспозиции, число циклов, шаблон протокола результатов, имя файла с выходными данными.

7.3.1.2 Приступить к измерениям, кликнув иконку “Start”.

7.3.1.3 Выполнить измерения фона за время не менее 30 минут.

7.3.1.4 По окончании измерений результаты будут сохранены в указанном в п.7.3.1.1 файле.

7.3.1.5 Повторить измерения для каждого детектора.

7.3.1.6 Занести данные в протокол поверки. При периодической поверке результаты проверки по п. 7.3.1 считаются положительными, если фон не превышает значение, полученное при предыдущей поверке, более чем на 15 %.

7.3.2 Определение эффективности регистрации гамма-излучения точечного источника радионуклида  $^{137}\text{Cs}$  для детектора ВГО и для пластикового сцинтилляционного детектора.

7.3.2.1 Установить источник таким образом, чтобы он располагался по центру детектора. Выполнить измерения скорости счета от источника, повторив измерения не менее 5 раз, время измерений не менее 100 секунд.

7.3.2.2 Вычислить среднюю скорость счета импульсов от источника по формуле:

$$\bar{N} = \frac{\sum_i N_i}{m}$$

где  $\bar{N}$  - средняя скорость счета импульсов от источника,  $\text{с}^{-1}$

$N_i$  - скорость счета импульсов от источника в отдельном измерении,  $\text{с}^{-1}$

$m$  – количество повторных измерений источника

7.3.2.3 Определить эффективность по формуле:

$$\varepsilon_i = \frac{\bar{N} - \bar{N}_f}{A}$$

где  $\bar{N}$  - средняя скорость счета импульсов от источника,  $\text{с}^{-1}$

$A = A_0 \cdot e^{-\frac{\ln 2}{T} t}$  - активность источника на дату измерения, Бк;

$A_0$  – активность источника из свидетельства на источник, Бк;

$T$  – период полураспада измеряемого радионуклида, сут;

$t$  – время, прошедшее с даты поверки источника, сут;

$\bar{N}_f$  - значение фона по п.7.3.1,  $\text{с}^{-1}$

7.3.2.4 Результаты проверки по п. 7.3.2 считаются положительными, если чувствительность для каждого детектора составляет не менее значений, указанных в таблице 4.

Таблица 4

Наименование характеристики	Значение
Эффективность регистрации гамма-излучения точечного источника радионуклида $^{137}\text{Cs}$ для детектора ВГО, $\text{Бк}^{-1} \cdot \text{с}^{-1}$ , не менее:	0,10
Эффективность регистрации бета- излучения точечного источника радионуклида $^{137}\text{Cs}$ для пластикового сцинтилляционного детектора, $\text{Бк}^{-1} \cdot \text{с}^{-1}$ , не менее	0,01

## **ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

8.1 Результат поверки признают положительным, если с положительными результатами выполнены операции по п.п. 7.1-7.3. Все результаты заносятся в протокол поверки. Форма протокола поверки приведена в Приложении А.

8.2 На радиометры, признанные годными по результатам поверки, выдают свидетельство о поверке по установленной форме.

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

В свидетельстве указывается (на оборотной стороне):

- фон для каждого детектора;
- эффективность для каждого детектора;
- номер версии и цифровой идентификатор ПО (только в св-ве о первичной поверке).

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

*Приложение А*  
(рекомендуемое)

Форма протокола поверки  
**Протокол поверки**  
№ \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Наименование прибора, тип:

Заводской номер:

Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений:

Заказчик:

Серия и номер знака предыдущей поверки (если имеются):

Дата предыдущей поверки:

Вид поверки \_\_\_\_\_

Наименование нормативного документа при поверке \_\_\_\_\_

Условия поверки

Параметры	Требования НД	Измеренные значения

Средства поверки (наименование эталона и его регистрационный номер, тип и заводские номера средств измерений, применяемых при поверке) \_\_\_\_\_

<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			



**1 Внешний вид:**

Внешний вид, комплектность, маркировка *соответствует (не соответствует)* требованиям технической документации.

Внешние повреждения прибора *отсутствуют (присутствуют)*.

Вывод: результаты проверки: *положительные (отрицательные)*.

**2 Опробование**

Прибор *работоспособен (не работоспособен)*.

Детектор	Работоспособность

Сообщения об ошибках *отсутствуют (имеются; указать содержание)*.

Результаты опробования *положительные (отрицательные)*.

**3 Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО)**

Идентификационные данные (признаки)	Значения	
	Встроенное	Автономное (внешнее)
Идентификационное наименование ПО	miniGita	Gina Star TLC (gina_nt_tlc.exe)
Номер версии (идентификационный номер) ПО		
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	недоступен	

Результаты подтверждения соответствия ПО *положительные (отрицательные)*.

**4 Проверка уровня фона.**

Детектор	Фон, с <sup>-1</sup>

Результаты проверки уровня фона *положительные (отрицательные)*.

**5 Определение эффективности детектора при регистрации гамма-излучения источника типа ОСГИ с радионуклидом <sup>137</sup>Cs.**

Детектор	Эффективность, Бк <sup>-1</sup> ·с <sup>-1</sup>

Результаты определения чувствительности *положительные (отрицательные)*.

**Определение эффективности детектора при регистрации бета-излучения источника типа ОРИБИ с радионуклидом <sup>137</sup>Cs.**

Детектор	Эффективность, Бк <sup>-1</sup> ·с <sup>-1</sup>

Результаты определения эффективности *положительные (отрицательные)*.

**Вывод:** результаты поверки: *положительные (отрицательные)*.

Радиометр сканирующий для тонкослойной хроматографии miniGITA № \_\_\_\_\_  
годен (не годен) к применению.

**Выдано свидетельство о поверке № (извещение о непригодности №)**

**Дата поверки:**

**Поверитель**