

УТВЕРЖДЕНО

Заместитель генерального директора  
ФБУ «Тест-С.-Петербург»

Р.В.Павлов

« 20 » 11 2020 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

АНАЛИЗАТОР ИНФРАКРАСНЫЙ

СПЕКТРАН-219

Методика поверки  
ЛЕМА.201159.001 МП



Санкт-Петербург

2020

Настоящая методика поверки распространяется на анализаторы инфракрасные СПЕКТРАН-219 (далее – анализаторы), предназначенные для измерений спектральных коэффициентов диффузного отражения в ближней инфракрасной области спектра и применяемые для определения показателей качества зерна, продуктов его переработки, комбикормов и др. и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Межповерочный интервал – 1 год.

## 1 Операции поверки

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

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр	7.1	Да	Да
2. Опробование и подтверждение идентификационных данных программного обеспечения	7.2	Да	Да
3. Определение метрологических характеристик	7.3	Да	Да
3.1 Проверка спектрального диапазона и абсолютной погрешности измерений спектральных коэффициентов диффузного отражения	7.3.1	Да	Да
3.2 Проверка СКО случайной составляющей погрешности измерений спектральных коэффициентов диффузного отражения	7.3.2	Да	Да
3.3 Проверка абсолютной погрешности установки длины волны	7.3.3	Да	Да
3.4 Проверка СКО случайной составляющей погрешности установки длины волны	7.3.4	Да	Да

1.2 При получении отрицательного результата при проведении какой-либо из операций поверка прекращается.

## 2 Средства поверки

При проведении поверки должны быть применены средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и(или) метрологические и основные технические характеристики СИ
6.2	Гигрометр психрометрический ТКА-ТВ, от 0 до 40 °С, ПГ±0,5 °С от 10 до 98 %, ПГ ±5 %; Барометр-анероид БАММ-1, ТУ 25-04-1513-79, от 80 до 106 кПа, ПГ ±0,2 кПа; Секундомер 60 мин., КТ 2,0
7.3	Набор мер спектральных коэффициентов диффузного отражения ОДО-2и, Госреестр 25062-03

Примечание: перечисленные оборудование и средства измерений могут быть заменены другими, обеспечивающими требуемую точность измерений

### 3 Требования к квалификации поверителей

3.1 Поверку анализаторов имеет право осуществить лицо, имеющее высшее образование, практический опыт работы с приборами данного класса и аттестованное в качестве поверителя.

3.2 Перед началом поверки поверитель должен ознакомиться с Руководством по эксплуатации «Анализатор инфракрасный СПЕКТРАН-219».

### 4 Требования безопасности

4.1 При поверке анализатора должны соблюдаться действующие «Правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилах по охране труда при эксплуатации электроустановок».

4.2 Во избежание поражения оператора электрическим током и выхода анализатора из строя запрещается использовать розетки без контактов заземления.

4.3 Запрещается эксплуатация анализатора при снятом кожухе.

### 5 Условия поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха (20±5) °С;
- относительная влажность окружающего воздуха до 80 %;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа.

### 6 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- подготовлены к работе средства поверки в соответствии с требованиями эксплуатационной документации на них.

Поверку анализатора проводить не ранее, чем через полчаса после включения.

### 7 Проведение поверки

#### 7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено:

- отсутствие внешних повреждений (царапин, вмятин и др.), влияющих на работу анализатора;

7.1.2 Результат внешнего осмотра считается положительным, если анализатор соответствует указанным требованиям.

7.2 Опробование и подтверждение идентификационных данных программного обеспечения

7.2.1 Подключить анализатор к ЭВМ с помощью соединительного кабеля. Подключить анализатор к сети с помощью сетевого адаптера. Включить тумблер СЕТЬ, расположенный на основании анализатора с левой стороны. Убедиться, что на дисплее, расположенном на верхней панели анализатора, появилось изображение логотипа предприятия-изготовителя, что означает работоспособность световой сигнализации.

7.2.2 Результаты опробования считаются положительными, если после прогрева анализатора на дисплее появится окно с меню выбора продукта и сведениями об анализаторе: название и заводской номер анализатора, также текущая дата и время.

7.2.3 Нажать кнопку ОПЦИИ. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО, указанные в нижней строке «Metrology» на экране дисплея должны соответствовать данным, приведенным в таблице 3.



Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	СПЕКТРАН-219
Номер версии (идентификационный номер) метрологически значимой части ПО	1.0
Цифровой идентификатор метрологически значимой части ПО (контрольная сумма CRC)	4DED5B65

7.2.4 Запустить программу двойным щелчком по ярлыку «Спектран» на рабочем столе Windows.

7.2.5 В меню «Помощь» выбрать команду «О программе». Идентификационные данные ПО, указанные на всплывающем окне, должны соответствовать данным, приведенным в таблице 4.

Таблица 4

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	СПЕКТРАН
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1
Цифровой идентификатор метрологически значимой части ПО (контрольная сумма CRC32)	CD72CF8B

### 7.3 Определение метрологических характеристик

7.3.1 Проверка спектрального диапазона и абсолютной погрешности измерений спектральных коэффициентов диффузного отражения

7.3.1.1 Выбрать в меню «Прибор» пункт «Подключить».

7.3.1.2 Выбрать режим «Измерение».


7.3.1.3 Выбрать из списка «Данные»: R%.

7.3.1.4 Войти в диалог ввода нового эталона, нажав клавишу .

В открывшемся на экране диалоге набрать номер образца с номинальным значением 90 % из набора мер ОДО-2и, а также заполнить таблицу, набрав в левой графе длины волн 1400, 2000, 2400 нм, а в правой - соответствующие этим длинам волн действительные значения спектральных коэффициентов диффузного отражения образца, указанные в свидетельстве о поверке.


Занести введенные данные в память, нажав клавишу «Запомнить».

7.3.1.5 Выбрать из списка «Эталон»: эталон с номером образца, введенным в п. 7.3.1.4.

7.3.1.6 Нажав клавишу  создать таблицу, состоящую из длин волн 2400, 2000, 1400 нм.

7.3.1.7 Установить на окно кюветного отделения образец из набора мер ОДО-2и с номинальным значением спектрального коэффициента диффузного отражения 90 %.

7.3.1.8 Произвести запись базовой линии, нажав клавишу .

7.3.1.9 Нажать клавишу , в появившемся на экране окне набрать следующие значения:

Число повторов: 10

Пауза между повторами: 3 с

7.3.1.10 Нажать клавишу СТАРТ.

7.3.1.11 Рассчитать абсолютную погрешность  $\Delta R$  измерений спектральных коэффициентов диффузного отражения для каждой длины волны по формуле:

$$\Delta R = (\bar{R} - R_{\text{дейст.}}), \quad (1)$$

где  $\bar{R}$  - среднее арифметическое значение спектральных коэффициентов диффузного отражения образца, рассчитанное по формуле:

$$\bar{R} = \frac{\sum_{i=1}^{10} R_i}{10} \quad (2)$$


7.3.1.12 Повторить операции по пп. 7.3.1.9 – 7.3.1.11 устанавливая образцы с номинальными значениями спектральных коэффициентов диффузного отражения 10 %, 50 % и 70 %.

7.3.1.13 Результаты поверки считают положительными, если максимальное значение абсолютной погрешности измерений спектральных коэффициентов диффузного отражения не превышает 5 % по абсолютной величине.

7.3.2 Проверка СКО случайной составляющей погрешности измерений спектральных коэффициентов диффузного отражения

7.3.2.1 По результатам измерений п. 7.3.1 произвести расчет оценки СКО случайной составляющей погрешности измерений спектральных коэффициентов диффузного отражения  $S(\tilde{\Delta})R$  для образца с номинальными значениями спектральных коэффициентов диффузного отражения 90% для каждой длины волны по формуле:

$$S(\tilde{\Delta})R = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{10} (R_i - \bar{R})^2}{9}}, \quad (3)$$

Аналогичный расчет можно проделать с помощью программы, для чего выделить в таблице данных строки, соответствующие десяти измеренным в п. 7.3.1 значениям  $R_i$ , нажать кнопку . При этом на экране высветится таблица с рассчитанными значениями  $S(\tilde{\Delta})R$  для каждой длины волны.

7.3.2.2 Результат поверки считают положительным, если СКО случайной составляющей погрешности измерений спектральных коэффициентов диффузного отражения не более 0,03 %.

7.3.3 Проверка абсолютной погрешности установки длин волн

7.3.3.1 Установить на окно кюветного отделения образец с номинальным значением спектрального коэффициента диффузного отражения 90 % и стеклом ГОСП.

7.3.3.2 Выбрать режим «Сканирование».


7.3.3.3 Выбрать из списка «Данные»: I.

7.3.3.4 Установить следующие параметры сканирования:

От 1690      До 1670      Шаг 0.2

Заслонка: открыто

Источник: образец

7.3.3.5 Произвести запись спектра отражения, нажав клавишу .

7.3.3.6 Определить положение минимума спектрального коэффициента отражения по шкале длин волн  $\lambda_i$ .

7.3.3.7 Вычислить значение абсолютной погрешности  $\Delta\lambda$  установки длин волн по формуле:

$$\Delta\lambda = \lambda_i - \lambda_d,$$

где  $\lambda_d$  – действительное значение длины волны, соответствующее минимуму спектрально образца ГОСП из набора мер ОДО-2и.

7.3.3.8 Повторить операции по пп. 7.3.3.4 – 7.3.3.7 для диапазонов длин волн от 2145 до 2130 нм и от 1915 до 1900 нм.

7.3.3.9 Результат поверки считают положительным, если абсолютная погрешность установки длины волны находится в пределах  $\pm 2$  нм.

7.3.4 Проверка СКО случайной составляющей погрешности установки длины волны

7.3.4.1 Выполнить операции по пп. 7.3.3.4 – 7.3.3.6 пять раз.

7.3.4.2 Вычислить среднее арифметическое значение  $\bar{\lambda}$  из пяти показаний положения минимума спектрального коэффициента отражения по формуле

$$\bar{\lambda} = \frac{\sum_{i=1}^5 \lambda_i}{5} \quad (4)$$

7.3.4.3 Вычислить оценку СКО  $S(\tilde{\Delta})\lambda$  по формуле

$$S(\tilde{\Delta})\lambda = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^5 (\lambda_i - \bar{\lambda})^2}{4}}, \quad (5)$$

где  $\lambda_i$  – положение длины волны, соответствующей минимуму спектрального коэффициента отражения при каждом измерении.

7.3.4.4 Результат поверки считают положительным, если СКО случайной составляющей погрешности не превышает 0,4 нм.

## 8 Оформление результатов поверки

Сведения о результатах поверки СИ вносятся в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, дополнительно, результаты поверки могут быть оформлены на бумажном носителе.

Форма протокола поверки приведена в Приложении Б, к протоколу прикладываются распечатки результатов измерений.



(справочное)

## ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

поверки анализатора инфракрасного СПЕКТРАН-219 заводской № \_\_\_\_\_,  
изготовленного \_\_\_\_\_ принадлежащего \_\_\_\_\_

1 Условия поверки \_\_\_\_\_

2 Средства поверки \_\_\_\_\_  
(тип и номер средств поверки)

3 Внешний осмотр \_\_\_\_\_

4 Опробование \_\_\_\_\_

5 Определение спектрального диапазона, абсолютной погрешности измерений и оценки СКО случайной составляющей погрешности измерений спектральных коэффициентов диффузного отражения

Номер образца	Действительное значение спектрального коэффициента диффузного отражения, %	Измеренное значение спектрального коэффициента диффузного отражения, %	Абсолютная погрешность измерений спектрального коэффициента диффузного отражения, %	Оценка СКО случайной составляющей погрешности измерений спектрального коэффициента диффузного отражения S, %

6 Определение абсолютной погрешности и оценки СКО случайной составляющей погрешности установки длины волны

Действительное значение длины волны, соответствующее минимуму спектрального коэффициента диффузного отражения $\lambda_0$ образца ТОСП	Измеренное значение длины волны, соответствующее минимуму спектрального коэффициента диффузного отражения образца ТОСП	Абсолютная погрешность установки длины волны, нм	Оценка СКО случайной составляющей погрешности установки длины волны, нм

Заключение:

Анализатор признан пригодным к применению

Выдано свидетельство № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Анализатор признан непригодным к применению

\_\_\_\_\_ (указать причину)

Поверку проводил \_\_\_\_\_  
(личная подпись)

\_\_\_\_\_ (расшифровка подписи)