



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ – РОСТЕСТ»
(ФБУ «НИЦ ПМ – РОСТЕСТ»)

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора

А.Д. Меньшиков



12 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

СПЕКТРОФОТОМЕТРЫ МИКРОПЛАНШЕТНЫЕ

ЕРОСН2NS

Методика поверки

РТ-МП-2096-448-2025

г. Москва
2025 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на спектрофотометры микропланшетные ЕРОСН2NS (далее по тексту - спектрофотометры) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.2 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы оптической плотности в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений оптической плотности, утвержденной приказом Росстандарта от 28.09.2018 № 2085, подтверждающей прослеживаемость к государственному первичному эталону единицы оптической плотности ГЭТ 206-2016.

1.3 При определении метрологических характеристик поверяемого спектрофотометра используется метод прямых измерений.

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении первичной и периодической поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1.2
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.2
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	10
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия влияющих факторов:

- температура окружающего воздуха, °С от + 15 до +25;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, прошедшие инструктаж по технике безопасности и ознакомленные с эксплуатационными документами на поверяемые спектрофотометры и применяемые средства поверки.

4.2 Требования к количеству специалистов в целях обеспечения безопасности работ и возможности выполнения процедур поверки отсутствуют.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.1 Контроль условий проведения поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 °С до 25 °С, с абсолютной погрешностью $\pm 0,5$ °С; Средства измерений относительной влажности окружающей среды в диапазоне измерений относительной влажности от 30 % до 80 %, с абсолютной погрешностью ± 3 %	Приборы комбинированные Testo 608-H1, Testo 608-H2, Testo 610, Testo 622, Testo 623, модификации Testo-608-H1, рег. № 53505-13
п.9 Определение метрологических характеристик	Эталоны единицы оптической плотности, соответствующие требованиям к эталонам не ниже рабочих эталонов 1-го разряда по ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 28.09.2018 № 2085, со значениями оптической плотности на рабочих длинах волн спектрофотометра	Комплект светофильтров поверочный КСП-03*, рег. № 64503-16
* Действительные (номинальные) значения оптической плотности для каждой меры указываются в протоколе поверки		
<i>Примечание – Допускается использовать при поверке другие поверенные средства измерений утвержденного типа или аттестованные эталоны единиц величин, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.</i>		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать:

- общие правила техники безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.003-91 «Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности»;

- указания по технике безопасности, приведённые в эксплуатационной документации на средства поверки;

- указания по технике безопасности, приведённые в эксплуатационной документации на спектрофотометры.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре должно быть установлено:

- соответствие внешнего вида и маркировки спектрофотометра описанию типа средства измерений и руководству по эксплуатации;

- отсутствие повреждений спектрофотометра, а также загрязнений оптических деталей, влияющих на работу спектрофотометра.

7.2 Спектрофотометры, не соответствующие перечисленным выше требованиям, дальнейшей поверке не подлежат.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

8.1.1 Спектрофотометр выдержать в помещении, в котором проводят поверку, в течение не менее 2 часов.

8.1.2. Провести контроль условий поверки при помощи средств измерений, указанных в таблице 2. Результаты измерений занести в протокол поверки.

8.1.3 Подготовить спектрофотометр к работе в соответствии с указаниями раздела «Начало работы» руководства по эксплуатации спектрофотометра.

8.1.4 Подготовить средства поверки к работе в соответствии с их руководствами по эксплуатации.

8.2 Опробование

8.2.1 Включить спектрофотометр. Включить персональный компьютер и запустить управляющую программу Gen5.

При каждом включении спектрофотометр автоматически выполняет серию тестов двигателей считывающего устройства, ламп и различных подсистем. Выполнение этого теста может занять несколько минут. Если все тесты пройдут успешно, держатель микропланшета выдвинется, а зеленый светодиод на выключателе питания останется включенным без мигания.

Если какой-либо тест не выполняется, считывающее устройство подает несколько звуковых сигналов и на экране персонального компьютера появляется сообщение об ошибке.

8.2.2 Результат опробования считается положительным, если

- спектрофотометр включается;
- отсутствуют сообщения об ошибках спектрофотометра;
- управляющая программа Gen5 поддерживает связь спектрофотометра с персональным компьютером.

8.2.3 Результат опробования считается отрицательным, дальнейшая поверка не проводится, если:

- спектрофотометр не включается;
- при проведении каких-либо действий происходит механический сбой механизмов спектрофотометра или выдается сообщение о неудовлетворительном результате: программном сбое, неисправности механизмов или устройств спектрофотометра, другие сообщения, влияющие на возможность проведения измерений.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1. Для проверки идентификационных данных программного обеспечения (далее по тексту – ПО) спектрофотометра войти в меню «Help», раздел «About Gen5». Наименование и номер версии ПО высвечивается в строке «Installation Version».

9.2 Сравнить полученные данные с номером версии ПО, установленным при проведении испытаний в целях утверждения типа и указанным в описании типа спектрофотометров.

Идентификационные данные ПО должны соответствовать указанным в описании типа.

9.3 Спектрофотометры, не отвечающие перечисленным выше требованиям, дальнейшей поверке не подлежат.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение абсолютной погрешности установки длины волны

10.1.1 Установить светофильтр №22 из комплекта светофильтров поверочного КСП-03 в ячейку А1 96-луночного держателя из комплекта КСП-03. Держатель со светофильтром поместить в держатель микропланшета спектрофотометра.

10.1.2 Установить режим спектрального измерения, как показано на рисунке 1.



Рисунок 1 - Установка режима сканирования

10.1.3 Установить диапазон сканирования от 200 до 999 нм, шаг сканирования 1 нм, ячейка A1, как показано на рисунке 2.

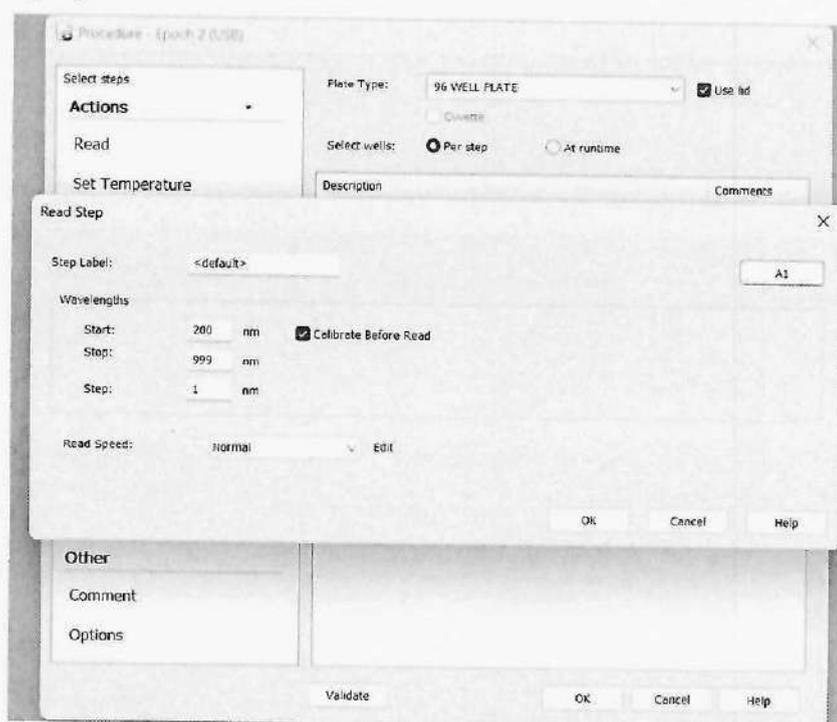


Рисунок 2 - Установка параметров режима сканирования

10.1.4 Запустить измерение. Продолжительность измерения при заданных параметрах составляет от 5 до 10 минут.

10.1.5 По окончании измерений полученный спектр выводится на экран. Пример показан на рисунке 3. Имеется возможность вывода данных в виде таблицы.

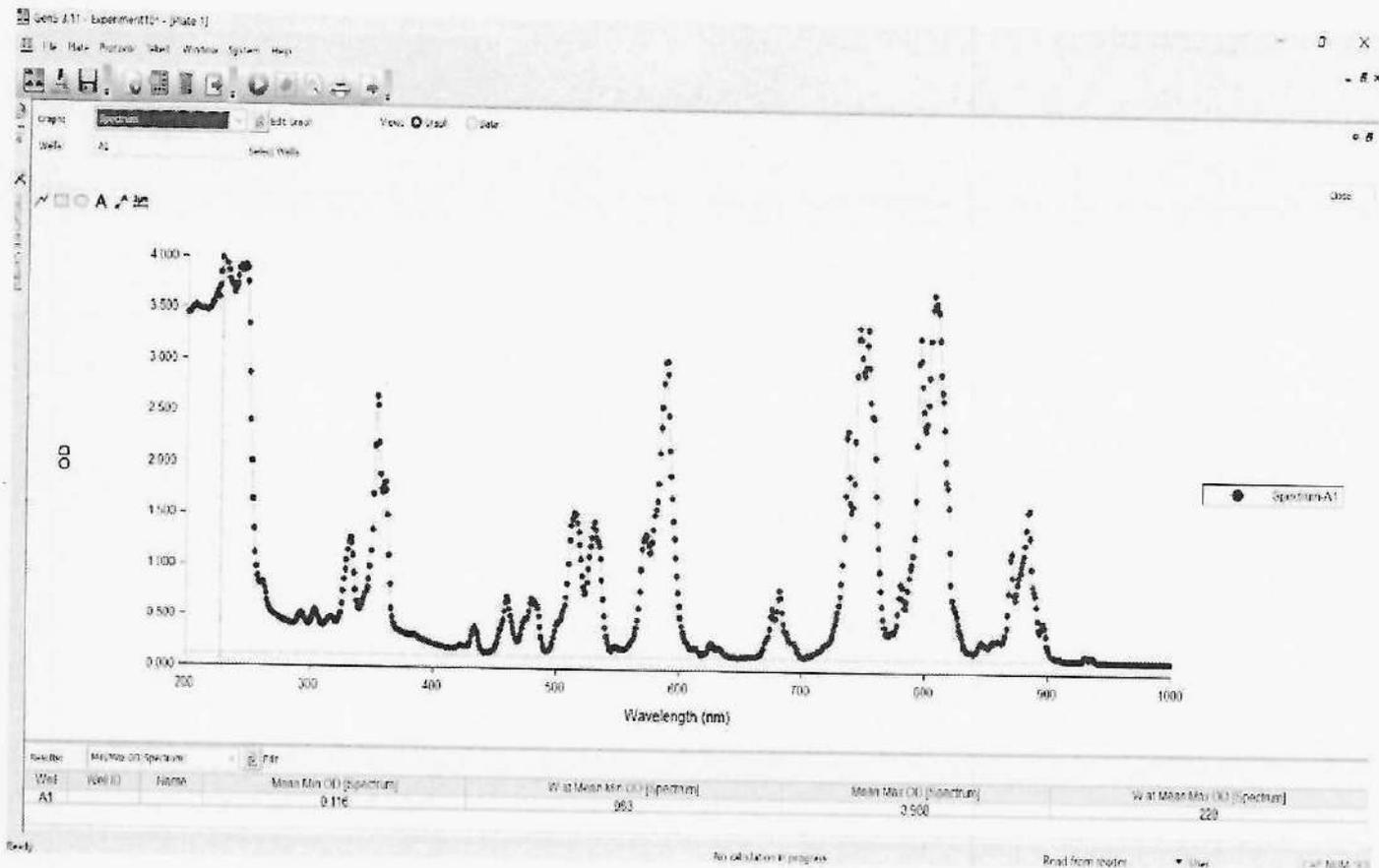


Рисунок 3 - Пример результата спектрального измерения

10.1.6 Определить длины волн, соответствующие максимумам оптической плотности (λ_i), нм, на участках спектра, указанных в протоколе поверки комплекта светофильтров поверочного КСП-03.

10.2 Определение погрешности измерений оптической плотности

10.2.1 Подготовить не менее четырех мер оптической плотности (по две меры в каждом из диапазонов измерений спектрофотометра от 0,03 до 1,00 Б включительно и свыше 1,00 до 3,00 Б) из комплекта светофильтров поверочного КСП-03. Измерения проводятся на длинах волн 300, 405, 450, 490, 620 и 750 нм. Измерения могут проводиться дополнительно на других длинах волн, указанных в заявке владельца средства измерений или лица, представившего СИ на поверку.

10.2.2 Установить режим измерений оптической плотности, как показано на рисунке 4, и нажать «ОК».

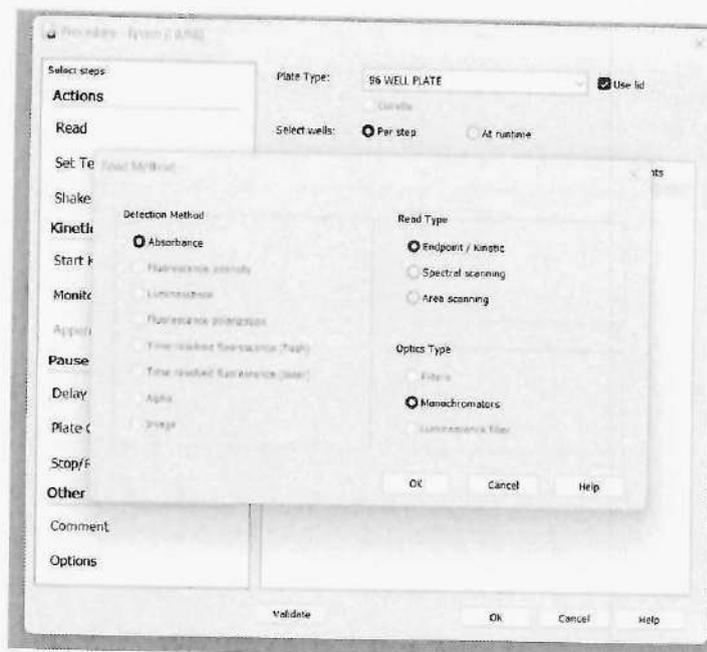


Рисунок 4 - Установка режима измерений оптической плотности

10.2.3 Установить длины волн: 300, 405, 450, 492, 630 и 750 нм, ячейки A1 – H2, как показано на рисунке 5.

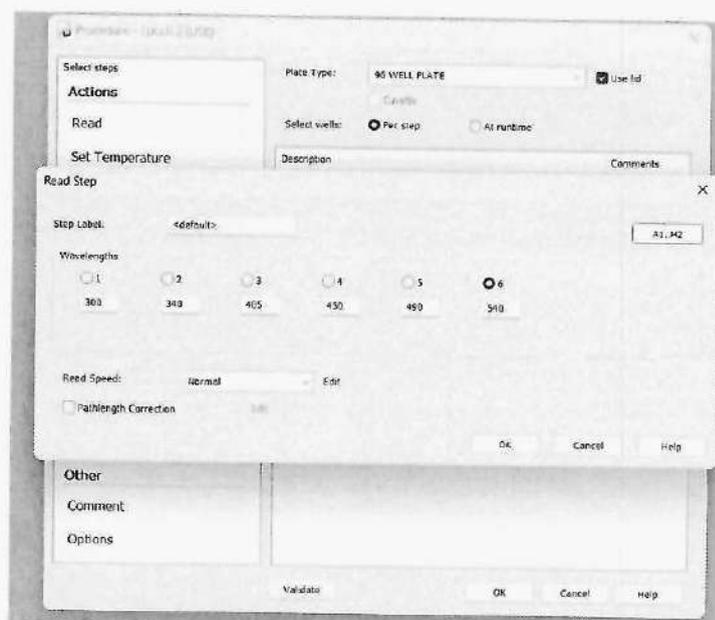


Рисунок 5 - Установка режима измерений оптической плотности

10.2.4 Запустить измерение. Продолжительность измерения при заданных параметрах составляет от 3 до 5 минут. При необходимости повторяют операции 10.2.3 – 10.2.4 для других длин волн.

10.2.5 По окончании измерений на экран выводятся значения оптической плотности (D_{λ_i}), Б, на одной длине волны из заданного списка. Пример показан на рисунке 6.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	2.182	3.300										
B	1.802	2.413										
C	1.390	2.809										
D	0.995	2.349										
E	0.802	2.088										
F	0.593	0.031										
G	0.461	1.071										
H	0.138	0.335										

Рисунок 6 - Пример вывода результатов измерений оптической плотности

10.2.6 Результаты измерений занести в протокол

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Рассчитать абсолютную погрешность установки длины волны ($\Delta_{\lambda i}$), нм, для каждой длины волны, по формуле:

$$\Delta_{\lambda i} = \lambda_i - \lambda_{\text{эти}}, \quad (1)$$

где $\lambda_{\text{эти}}$ – действительное значение длины волны максимума оптической плотности светофильтра №22 из комплекта светофильтров поверочного КСИ-03, нм.

11.2 Рассчитать абсолютную погрешность измерений оптической плотности для каждого светофильтра в диапазоне значений от 0,03 до 1,00 Б включительно на каждой длине волны ($\Delta_{D\lambda}$), Б, по формуле:

$$\Delta_{D\lambda i} = D_{\lambda i} - D_{\lambda \text{эт}}, \quad (2)$$

где $D_{\lambda \text{эт}}$ – действительное значение оптической плотности светофильтра из состава средств поверки на длине волны λ , Б.

11.3 Рассчитать относительную погрешность измерений оптической плотности для каждого светофильтра в диапазоне значений свыше 1,00 до 3,00 Б на каждой длине волны ($\delta_{D\lambda i}$), %, по формуле:

$$\delta_{D\lambda i} = \frac{D_{\lambda i} - D_{\lambda \text{эт}}}{D_{\lambda \text{эт}}} \cdot 100 \quad (3)$$

11.4 Результат поверки считается положительным, если значения абсолютной погрешности установки длины волны ($\Delta_{\lambda i}$), абсолютной ($\Delta_{D\lambda i}$) и относительной ($\delta_{D\lambda i}$) погрешности измерений оптической плотности, соответствуют указанным в таблице А.1 Приложения А.

11.5 В случае несоответствия спектрофотометра критериям, изложенным в п.11.4, результат поверки спектрофотометра считать отрицательным.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки средства измерений оформляются протоколом произвольной формы.

12.2 Сведения о результатах поверки средств измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

12.3 Свидетельство о поверке или извещение о непригодности к применению средства измерений выдается по заявлению владельцев средства измерений или лиц, представивших его в поверку. Свидетельство о поверке или извещение о непригодности к применению средства измерений должны быть оформлены в соответствии с требованиями действующих правовых нормативных документов. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Начальник лаборатории № 448



А.Г. Дубинчик

Главный специалист по метрологии
лаборатории № 448



В.В. Маряхин

Приложение А
(обязательное)

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Спектральный диапазон, нм	от 200 до 999
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки длины волны, нм	± 2
Диапазон измерений оптической плотности в диапазоне длин волн от 300 до 750 нм, Б	от 0,03 до 3,00
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений оптической плотности в диапазоне от 0,03 до 1,00 Б включ., Б	$\pm 0,03$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений оптической плотности в диапазоне св.1,00 до 3,00 Б, %	$\pm 3,00$