

## Приложение к свидетельству

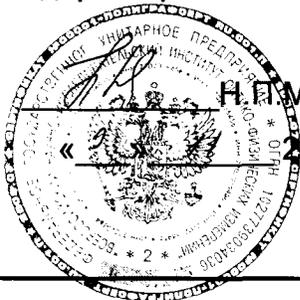
СОГЛАСОВАНО

№ 4470 об утверждении типа средств измерений

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ Средств измерений  
зам. директора ФГУП ВНИИОФИ

Директор ЗАО «Спектроскопия,  
оптика и лазеры» авангардные  
разработки



Н. П. Муравская

201 г.



С. С. Дворников

« » 201 г.

Денситометры сканирующие ДМ 2120

Внесены в Государственный реестр  
средств измерений  
Регистрационный № 20258-10  
Взамен № 20258-00

Выпускаются по техническим условиям ТУ РБ 14515311.010-99.

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Денситометры сканирующие ДМ 2120 предназначены для измерений оптической плотности фореграмм и автоматизированной обработки результатов измерений с целью определения процентного содержания и концентраций фракций анализируемых проб по метрологически аттестованным методикам.

Денситометры могут быть использованы в лечебных и научно-исследовательских учреждениях системы здравоохранения для исследования белкового спектра крови, белково-липидных комплексов, изоферментов.

Возможные области применения денситометров – биология, биохимия, ветеринария.

## ОПИСАНИЕ

В основу работы денситометра положен принцип измерения на определенной длине волны отношения светового потока  $I$ , прошедшего через исследуемый образец (фракцию фореграммы), к световому потоку  $I_0$ , в отсутствие исследуемого образца (фракции фореграммы).

Величина  $D = \lg \frac{I_0}{I}$  называется оптической плотностью и выражается в белых (Б).

На основе измеренных оптических плотностей фракций фореграммы определяется процентное содержание каждой фракции  $K$  по формуле

$$K_i = \frac{D_i}{\sum_{i=1}^n D_i} \times 100\% \quad (1)$$

где  $K_i$  – процентное содержание  $i$ -той фракции фореграммы, %;

$D_i$  – оптическая плотность  $i$ -той фракции фореграммы, Б;

$i$  – номер фракции фореграммы;

$n$  – количество фракций фореграммы.

Таким образом, при сканировании образца (фореграммы) изменяется величина светового потока, прошедшего через образец и падающего на фотоприемник измерительного канала. Ток фотоприемника обрабатывается встроенным микропроцессором и результаты измерений выводятся на принтер и компьютер.

Конструктивно денситометр выполнен в виде моноблока. На передней панели расположены кнопки управления режимами работы денситометра с индикаторами режимов, а также индикатор включения электропитания POWER и индикатор готовности BUSY.

В центральной части передней панели расположена подвижная крышка, закрывающая окно через которое происходит установка (выдвижение) стола в положение загрузки исследуемого образца.

На задней панели денситометра ДМ 2120 расположены: сетевой выключатель, вилка для подключения сетевого кабеля, держатели с плавкими предохранителями номиналом 2 А, разъем CENTRONICS для подключения принтера и разъем RS 232 для подключения компьютера.

По возможным последствиям отказа в процессе использования денситометр относится к классу В, по воспринимаемым механическим воздействиям – к группе 2 по ГОСТ 20790-93.

По способу защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током денситометр относится – к классу защиты 1 по ГОСТ 12.2.091-2002.

Денситометр не предназначен для установки и эксплуатации во взрывоопасных и пожароопасных зонах в соответствии с «Правилами устройства электроустановок».

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1 Диапазон измерения оптической плотности  $D$  составляет от 0 до 2 Б.

2 Пределы абсолютной неисключенной систематической погрешности денситометра при измерении спектральной оптической плотности  $D$  составляют, Б:

$\pm 0,010$  при  $0 \leq D \leq 0,30$ ;

$\pm 0,025$  при  $0,3 < D \leq 1,0$ ;

$\pm 0,3$  при  $1,0 < D \leq 2,0$ .

3 Пределы абсолютной случайной погрешности денситометра при измерении спектральной оптической плотности  $D$  составляют, Б:

0,005 при  $0 \leq D \leq 0,3$ ;

0,012 при  $0,3 < D \leq 1,0$ ;

0,13 при  $1,0 < D \leq 2,0$ .

4 Спектральный диапазон работы – от 400 до 800 нм с селекцией длин волн полупроводниковыми излучателями с характеристиками, указанными в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение
Длина волны максимума излучения, нм	472, 644
Примечание – По отдельному заказу в денситометр могут устанавливаться полупроводниковые излучатели с длинами волн максимума излучения, отличными от указанных в таблице, в пределах спектрального диапазона от 400 до 800 нм.	

- 5 Максимальные размеры исследуемого образца – 150 × 150 мм.
- 6 Максимальная длина сканирования – 150 мм.
- 7 Размер щели сканирования составляет:
- в направлении сканирования – не более 0,3 мм;
  - в направлении, перпендикулярном сканированию – не более 3,0 мм.
- 8 Время установления рабочего режима с момента включения денситометра в сеть – не более 20 минут.
- 9 Время непрерывной работы – не менее 8 ч.
- 10 Потребляемая мощность – не более 60 ВА.
- 11 Габаритные размеры денситометра – не более 300x150x325 мм.
- 12 Масса денситометра – не более 8,0 кг.
- 13 Электрическое питание денситометра осуществляется от сети переменного тока напряжением (220 ± 22) В, частотой (50 ± 1) Гц.
- 14 Рабочие условия эксплуатации денситометра соответствуют условиям эксплуатации изделий исполнения УХЛ категории 4.2 по ГОСТ 15150-69.
- 15 Наружные поверхности денситометра устойчивы к обработке 1 % водным раствором хлорамина Б ТУ 9392-031-00203306-97, этиловым спиртом 96 % ГОСТ 18300-87 и химическим методам дезинфекции по действующей нормативной документации.
- 16 Денситометр может эксплуатироваться совместно со следующими периферийными устройствами:
- аппаратно русифицированным принтером (принтером с установленной кодовой страницей PC 866);
  - компьютером класса IBM PC, имеющим последовательный интерфейс “RS 232” и оснащенным специализированным программным обеспечением.
- 17 Сопротивление изоляции электрических цепей сетевого питания относительно корпуса денситометра в рабочих условиях эксплуатации – не менее 2,0 МОм.
- 18 Средняя наработка на отказ денситометра при доверительной вероятности 0,8 – не менее 3500 ч. Выход из строя предохранителей отказом не является.
- 19 Степень защиты оболочки денситометра – не ниже IP20 по ГОСТ 14254-96.
- 20 Средняя наработка на отказ денситометра – не менее 3500 ч.
- 21 Рабочие условия эксплуатации:
- температура окружающей среды, °С .....25 ± 10;....
  - относительная влажность воздуха, % 45 – 80;...
  - атмосферное давление, кПа ..... 84 – 107.
- 22 Средний срок службы денситометров – не менее 5 лет.

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на этикетку, расположенную на задней панели денситометра, любым методом, обеспечивающим сохранность маркировки в течение всего срока службы, а также типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации СОЛ 2.840.001 РЭ.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки денситометра должны входить изделия и документация, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
СОЛ 2.850.013	Денситометр сканирующий ДМ 2120	1	
СОЛ 2.899.001	Система для электрофореза SE 2120 в составе:		
СОЛ 2.087.007	Источник питания РЕ 2120	1	С кабелем
СОЛ 3.299.001	Камера электрофоретическая СЕ 2120	1	С кабелем
СОЛ 6.644.007	Кабель интерфейсный RS 232	1	
ТУ 16.705.322-84	Шнур ПВХ-АП-3×0,75-2004-2,0	1	
	Специализированное программное обеспечение для автоматического анализа фореграмм	1	Дискета 3,5" с "Руководством пользователя"
СОЛ 4.070.009	Комплект запасных частей и принадлежностей в составе:		
ОЮО.481.021 ТУ	Вставка плавкая ВПТ 6-7 (2А)	4	
СОЛ 6.152.014	Держатель пластинок АГ	1	
СОЛ 7.358.015	Пластина	1	
СОЛ 8.600.287	Планка	2	
СОЛ 4.170.010	Упаковка	1	
СОЛ 2.840.001 ПС	Паспорт	1 экз.	
МП МН 527-2010	Методика поверки денситометра сканирующего ДМ 2120	1 экз.	
	Свидетельство о государственной поверке денситометра сканирующего ДМ 2120	1 экз.	Подлинник

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
<p>Примечания</p> <p>При дополнительном заказе по согласованию с заказчиком возможна поставка в комплекте с денситометром следующих изделий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– компьютер класса IBM PC, имеющий последовательный интерфейс "RS 232";</li> <li>– аппаратно русифицированный принтер (принтер с установленной кодовой страницей PC 866), например принтер Olivetti JP 190;</li> <li>– кабель для подключения к принтеру (CENTRONICS);</li> <li>– комплект принадлежностей для работы с ацетатцеллюлозной пленкой;</li> <li>– комплект принадлежностей для работы с агарозой на пластиковой основе;</li> <li>– комплект светофильтров КСС-03 для поверки денситометра сканирующего ДМ 2120.</li> </ul>			

### ПОВЕРКА

Поверка денситометра осуществляется в соответствии с документом «Денситометр сканирующий ДМ 2120. Методика поверки МП МН 527-2010», согласованной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИОФИ» в 2010 году.

Основные средства поверки:

- комплекты светофильтров КСС, исполнение КСС-03, ГР РФ № 38270-08. Пределы допускаемой абсолютной погрешности значений спектральной оптической плотности светофильтров №№ С1-С6: в диапазоне от 0,01 Б до 0,3 Б -  $\pm 0,0026$  Б; в диапазоне от 0,31 Б до 1,0 Б -  $\pm 0,013$  Б; в диапазоне от 1,1 Б до 2,0 Б -  $\pm 0,13$ .

Межповерочный интервал – 1 год.

### НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 20790-93 «Приборы, аппараты и оборудование медицинские. Общие технические условия».

ГОСТ 8.557-2007 «Государственная поверочная схема для средств измерений спектральных, интегральных и редуцированных коэффициентов направленного пропускания в диапазоне длин волн 0,2–50,0 мкм, диффузного и зеркального отражений в диапазоне длин волн 0,2–20,0 мкм».

Технические условия ТУ РБ 14515311.010-99. «Денситометр сканирующий ДМ 2120».

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип «Денситометр сканирующий ДМ 2120» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Изготовитель: ЗАО «Спектроскопия, оптика и лазеры – авангардные разработки»  
 220034, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Платонова Б.В.,  
 д. 1Б, помещение 36, к. 22.  
 Тел./факс: + 375 (17) 335-23-88, 335-23-85.  
 E-mail: office@solar.by, http://www.solar.by

Начальник отдела ФГУП «ВНИИОФИ»

А.В. Иванов

Инженер ФГУП «ВНИИОФИ»

И.А. Смирнова

