

Комплект документации



СПЕКТРОФОТОМЕТРЫ PB 2201



Руководство по эксплуатации



Методика поверки

ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
"СПЕКТРОСКОПИЯ, ОПТИКА и ЛАЗЕРЫ – АВАНГАРДНЫЕ РАЗРАБОТКИ



СПЕКТРОФОТОМЕТРЫ

РВ 2201

Руководство по эксплуатации

СИДТ 2.850.002 РЭ

© ЗАО «Спектроскопия, оптика и лазеры – авангардные разработки», 2007 г.

Все авторские права защищены. Запрещено воспроизведение в любой форме любой части настоящего документа без разрешения от ЗАО «Спектроскопия, Оптика и Лазеры – Авангардные Разработки»

СОДЕРЖАНИЕ

1. НАЗНАЧЕНИЕ.....	3
2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	4
3. КОМПЛЕКТНОСТЬ.....	6
4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ.....	7
4.1 Описание принципа работы.....	7
4.2 Описание конструкции.....	7
4.3 Описание оптической схемы.....	9
4.4 Описание структурной схемы спектрофотометра.....	11
5. МАРКИРОВКА, ПЛОМБИРОВАНИЕ И УПАКОВКА.....	12
6. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ.....	13
7. ДЕЙСТВИЯ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ.....	13
8. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ.....	13
9. ПОРЯДОК РАБОТЫ.....	14
9.1 Режимы работы.....	14
9.1.1 Режим «Сканирование».....	15
9.1.2 Режим «Фотометрия».....	17
9.1.3 Режим «Концентрация».....	18
9.1.3.1 Определение концентрации вещества в исследуемой пробе по фактору вещества по типу измерения «Поточечный».....	19
9.1.3.2 Определение концентрации вещества в исследуемой пробе по стандарту вещества по типу измерения «Поточечный».....	21
9.1.3.3 Определение концентрации вещества в исследуемой пробе по графику по типу измерения «Поточечный».....	23
9.1.3.4 Определение концентрации вещества в исследуемой пробе по фактору вещества по типу измерения «Двухволновой».....	25
9.1.3.5 Определение концентрации вещества в исследуемой пробе по стандарту вещества по типу измерения «Двухволновой».....	25
9.1.3.6 Определение концентрации вещества в исследуемой пробе по графику по типу измерения «Двухволновой».....	26
9.1.3.7 Определение концентрации вещества в исследуемой пробе по фактору вещества по типу измерения «Кинетический».....	27
9.1.3.8 Определение концентрации вещества в исследуемой пробе по стандарту по типу измерения «Кинетический».....	28
9.1.3.9 Определение концентрации вещества в исследуемой пробе по графику по типу измерения «Кинетический».....	28
9.1.4 Режим «Архив методик».....	29
9.1.5 Режим «Установка термостата».....	31
9.1.6 Режим «Установка времени».....	31
9.1.7 Режим «Системные установки».....	32
9.2 Установка и замена кюветодержателя.....	33
9.2.1 Установка кюветодержателя в спектрофотометр РВ 2201А.....	33
9.2.2 Установка кюветодержателя в спектрофотометр РВ 2201В.....	33
9.2.3 Установка кюветодержателя в спектрофотометр РВ 2201С.....	33
9.2.4 Установка кюветодержателя для кювет КФК в спектрофотометр РВ 2201В.....	35
9.2.5 Замена кюветодержателя.....	36
9.3 Особенности работы со спектрофотометром РВ 2201А.....	36
9.4 Особенности работы со спектрофотометром РВ 2201В.....	37
9.5 Особенности работы со спектрофотометром РВ 2201С.....	37
9.5.1 Работа в режиме «Концентрация».....	38

9.5.1.1	Определение концентрации вещества в исследуемой пробе по типам измерения «Поточечный» и «Двухволновой»	38
9.5.1.2	Определение концентрации вещества в исследуемой пробе по фактору вещества по типу измерения «Кинетический»	38
9.5.1.3	Определение концентрации вещества в исследуемой пробе по стандарту вещества по типу измерения «Кинетический»	41
9.5.1.4	Определение концентрации вещества в исследуемой пробе по графику по типу измерения «Кинетический»	41
9.6	Порядок работы спектрофотометра с держателем проточной кюветы и насосом перистальтическим	42
9.6.1	Подготовка к работе	44
9.6.2	Порядок работы	45
9.6.3	Окончание работы	45
9.6.4	Техническое обслуживание	46
9.7	Порядок работы с приставкой для измерения коэффициента отражения	46
9.7.1	Измерение направленного коэффициента отражения	47
9.8	Порядок работы с держателем твердых образцов	48
9.9	Сопряжение спектрофотометра с компьютером	49
9.10	Установка и замена бумаги в термопринтере.	50
10.	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	52
10.1	Указания по уходу за спектрофотометром	52
10.2	Замена плавких вставок	52
10.3	Замена лампы осветителя	52
10.4	Поверка спектрофотометра	52
11.	ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ	53
12.	ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	54
13.	УТИЛИЗАЦИЯ	54
14.	СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ	54
15.	СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВКЕ	55
16.	ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	55
17.	СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ	56
18.	СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАЦИИ	57

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления с составом, устройством, работой, правилами и порядком использования спектрофотометров серии РВ 2201 (в дальнейшем – спектрофотометры).

Спектрофотометры соответствуют обязательным требованиям ГОСТ 12997-84, а также требованиям комплекта конструкторской документации СИДТ 2.850.002.

Для правильной эксплуатации спектрофотометров необходимо дополнительно руководствоваться документом «Специализированное программное обеспечение по управлению спектрофотометрами серии РВ 2201. Руководство пользователя», поставляемом в комплекте со спектрофотометрами.

В связи с постоянной работой по усовершенствованию спектрофотометров, в их конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, неотраженные в настоящем издании.

1. НАЗНАЧЕНИЕ

- 1.1 Спектрофотометры РВ 2201 (РВ 2201А, РВ 2201В, РВ 2201С) – в дальнейшем спектрофотометры – предназначены для измерения коэффициентов пропускания, оптической плотности в прозрачных жидких растворах и твердых образцах и определения концентрации веществ в области спектра от 190 до 1100 нм и выводом результатов измерения на встроенный дисплей с сенсорной панелью управления, встроенный термопринтер или на компьютер. Погрешность определения концентрации веществ в исследуемом образце с использованием спектрофотометра определяется погрешностью аттестованной методики выполнения измерений (МВИ).

Спектрофотометры являются универсальными приборами для применения во всех областях, использующих фотометрические методы исследования.

- 1.2 Возможные области применения спектрофотометров – экология, биотехнология, ветеринария, химия, биохимия, фармакология, токсикология и другие области, использующие фотометрические методы исследования.
- 1.3 Спектрофотометр **РВ 2201А** комплектуется универсальным кюветодержателем для прямоугольных кювет с длиной оптического пути 10, 20, 30, 50 и 100 мм.
- 1.4 Спектрофотометр **РВ 2201В** комплектуется термостатируемым в интервале температур от 20 до 45 °С термоэлектрическим кюветодержателем для квадратных кювет с длиной оптического пути 10 мм с электронной магнитной мешалкой со встроенным термостатом на десять кювет (с наружными размерами до 12,5 × 12,5 × 45 мм).
- 1.5 Спектрофотометр **РВ 2201С** комплектуется термостатируемым пятипозиционным кюветодержателем (типа «турель») со встроенным термостатом на десять кювет (с наружными размерами до 12,5 × 12,5 × 45 мм). Температура термостатирования - 37° С.
- 1.6 Спектрофотометр предназначен для эксплуатации в следующих климатических условиях:
- температура окружающего воздуха от плюс 10 до плюс 35° С;
 - относительная влажность воздуха не более 80 % при температуре плюс 25° С;
 - атмосферное давление от 86,6 до 106,7 кПа (от 650 до 800 мм рт. ст.).



ВНИМАНИЕ !!!

Спектрофотометр удовлетворяет нормам промышленных радиопомех, установленным для оборудования класса А по СТБ ГОСТ Р 51318.22-2001 (СИСПР 22:1997), и не должно применяться в жилых, коммерческих и производственных зонах с малым энергопотреблением и подключаться к низковольтным распределительным электрическим сетям.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- 2.1 Рабочий спектральный диапазон измерений – от 200 до 1000 нм с номинальной ступенью квантования 0,2 нм.
Спектральный диапазон показаний – от 190 до 1100 нм.
- 2.2 Тип монохроматора – двойной со сложением дисперсии.
- 2.3 Эффективное относительное отверстие монохроматора должно быть не менее 1 : 4,5.
- 2.4 Обратная линейная дисперсия (средняя) - не более 5 нм/мм.
- 2.5 Выделяемый спектральный интервал: от 3,8 нм на длине волны 1100 нм до 6,0 нм на длине волны 190 нм.
Выделяемый спектральный интервал на длине волны 550 нм - не более 5 нм.
- 2.6 Относительный уровень мешающего излучения на длине волны 220 нм - не более 0,05 %; на длине волны 340 нм - не более 0,05 %.
- 2.7 Предел $\Delta\lambda$ допускаемой абсолютной погрешности установки заданной длины волны – $\pm 1,0$ нм.
- 2.8 Предел $\sigma_p(\Delta\lambda)$ допускаемого среднего квадратического отклонения (СКО) случайной составляющей погрешности установки заданной длины волны - 0,5 нм.
- 2.9 Время установки заданной длины волны - не более 10 с.
- 2.10 Диапазон измерений коэффициента пропускания T - от 0% до 100 % с номинальной ступенью квантования 0,01 % (диапазон показаний коэффициента пропускания T - от 0,1% до 200 %).
- 2.11 Диапазон измерений оптической плотности D - от 0 до 2,000 Б с номинальной ступенью квантования 0,001 Б (диапазон показаний оптической плотности D - от минус 0.301 до 3.000Б).
- 2.12 Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении оптической плотности $\Delta_p D$, Б, определяются по формуле

$$\Delta_p D = \pm (0.005 + 0.05 \times D), \quad (1)$$

где D – действительное (аттестованное) значение оптической плотности, Б.

- 2.13 Пределы $\sigma_p(\Delta D)$ допускаемого среднего квадратического отклонения (СКО) случайной составляющей погрешности при измерении оптической плотности B определяются по формуле

$$\Delta_p(\Delta D) = 0.002 + 0.015 \times D, \quad (2)$$

где D – действительное (аттестованное) значение оптической плотности, Б.

- 2.14 Дрейф показаний - не более $\pm 0,002$ Б за 1 ч непрерывной работы.
- 2.15 Время установки рабочего режима с момента включения спектрофотометров в сеть - не более 30 мин.
- 2.16 Время одного измерения - не более 5 с.
- 2.17 Время непрерывной работы - не менее 8 ч.
- 2.18 Минимальный объем анализируемой жидкости в стандартной кювете с внутренними размерами:
 - 10 × 10 мм – 1, 0 мл;
 - 10 × 4 мм – 0, 4 мл.
- 2.19 Длина оптического пути исследуемых образцов не более 110 мм.
- 2.20 Внутренние размеры кюветного отделения не более (длина × глубина × высота) 110 × 160 × 100 мм.

***Примечание:**

Номинальное расстояние от нижней базовой плоскости кюветы до оси оптического пучка – 7 мм.

- 2.21 Температура термостатируемого пятипозиционного кюветодержателя и встроенного термостата спектрофотометра РВ 2201С в рабочих условиях эксплуатации - $(37 \pm 0,5) ^\circ\text{C}$.
- 2.22 Диапазон установки температуры термоэлектрического держателя кювет спектрофотометра РВ 2201В в рабочих условиях эксплуатации - от 20 до 45 $^\circ\text{C}$.
- 2.23 Допускаемое отклонение температуры термоэлектрического держателя кювет спектрофотометра РВ 2201В в рабочих условиях эксплуатации от установленного значения - не более $\pm 0,5 ^\circ\text{C}$ в диапазоне от 35 до 40 $^\circ\text{C}$, в остальном диапазоне – не более $\pm 1,0 ^\circ\text{C}$.

***Примечание:**

При температуре окружающей среды выше 27 $^\circ\text{C}$ нижний предел термостатирования составляет 20 $^\circ\text{C}$.

- 2.24 Питание спектрофотометров должно осуществляться от сети переменного тока напряжением (230 ± 23) В и частотой $(50 \pm 0,5)$ Гц.
- 2.25 Потребляемая мощность - не более 60 ВА.
- 2.26 Габаритные размеры спектрофотометров - не более (длина $\times$ глубина $\times$ высота) $(405 \times 340 \times 160)$ мм.
- 2.27 Масса спектрофотометров - не более 11 кг.
- 2.28 Степень защиты оболочки спектрофотометров - не ниже IP20 по ГОСТ 14254.
- 2.29 Рабочие условия эксплуатации спектрофотометров соответствуют условиям эксплуатации изделий исполнения УХЛ категории 4.2 по ГОСТ 15150.
- 2.30 Электрическое сопротивление изоляции цепи сетевого питания спектрофотометров относительно доступных для прикосновения частей в рабочих условиях эксплуатации – не менее 20 МОм.
- 2.31 Спектрофотометры могут эксплуатироваться совместно с персональным компьютером (ПК) с частотой процессора не менее 400 МГц, имеющим «COM – порт» (последовательный интерфейс «RS 232») или интерфейс USB 2.0, установленную русскоязычную операционную систему MS WINDOWS XP или выше и оснащенным специализированным программным обеспечением.
- 2.32 Средний срок службы спектрофотометров – не менее 5 лет при соблюдении правил эксплуатации, транспортирования и хранения, указанных в настоящем руководстве по эксплуатации.
- 2.33 По степени защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током спектрофотометры относятся к оборудованию класса 1 по ГОСТ IEC 61010-1.
- 2.34 В зависимости от эксплуатационной законченности спектрофотометры относятся к изделиям третьего порядка по ГОСТ 12997.
- 2.35 Сведения о содержании драгоценных материалов в спектрофотометрах РВ 2201:
~ драгоценные материалы отсутствуют.

3. КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки спектрофотометров должны входить изделия и документация, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Обозначение	Наименование	Количество для			Примеч.
		РВ 2201А	РВ 2201В	РВ 2201С	
1	2	3	4	5	6
СИДТ 2.850.002	Спектрофотометр РВ 2201А	1 шт.	–	–	
– 01	Спектрофотометр РВ 2201В	–	1 шт.	–	
– 02	Спектрофотометр РВ 2201С	–	–	1 шт.	
ГОСТ 28244 – 96	Шнур сетевой ПВС-АП-3×0,75-2004-2,0	1 шт.	1 шт.	1 шт.	
АГ 0.481.303 ТУ	Вставка плавкая ВП 1-1 2 А	2 шт.	2 шт.	2 шт.	
	Кабель интерфейсный RS-232	1 шт.	1 шт.	1 шт.	
	Кабель интерфейсный USB CAB – USB AB/1.8	1 шт.	1 шт.	1 шт.	
	Кювета кварцевая*	1 шт.*	1 шт.*	1 шт.*	
	Кювета одноразовая полисти- рольная с наружными размерами 12,5×12,5×45 мм*	100 шт.*	100 шт.*	100 шт.*	
СИДТ 4.170.003	Упаковка	1 компл.	1 компл.	1 компл.	
СИДТ 2.850.002 РЭ	Руководство по эксплуатации	1 экз.	1 экз.	1 экз.	
СИДТ 2.850.002 РП	Руководство пользователя и программное обеспечение	1 экз.	1 экз.	1 экз.	компакт -диск
МРБ МП.1822-2008	Методика поверки спектрофо- тометров РВ 2201	1 экз.	1 экз.	1 экз.	
	Свидетельство о государственной поверке (подлинник)	1 экз.	1 экз.	1 экз.	

Примечания:

1* По согласованию с заказчиком допускается:

– изменение количества и типа поставляемых кювет: полистирольные, стеклянные, кварцевые и другие.

2** При дополнительном заказе возможна установка встроенного термопринтера. В термопринтере необходимо использовать рулон термобумаги шириной 80 мм и диаметром не более 40 мм ($\varnothing \leq 40$ мм).

3*** При дополнительном заказе возможна поставка следующих изделий:

– универсального кюветодержателя для прямоугольных стандартных кювет с длиной оптического пути 10, 20, 30, 50 и 100 мм;

– термостатируемого в интервале температур от 20 до 45°C термоэлектрического кюветодержателя для стандартных квадратных кювет с длиной оптического пути 10 мм и электронной магнитной мешалкой, а также термостатом на десять кювет (с наружными размерами 12,5 × 12,5 × 45 мм);

– термостатируемого пятипозиционного кюветодержателя (типа «турель») для стандартных квадратных кювет с длиной оптического пути 10 мм со встроенным термостатом на десять кювет (с наружными размерами до 12,5 × 12,5 × 45 мм). Температура термостатирования 37°C;

– термостатируемого кюветодержателя для кювет КФК в спектрофотометр РВ 2201В со специальным вкладышем СИДТ 8.214.011, служащим для установки поверочного светофильтра;

– держателя твердых образцов;

– приставки для измерения коэффициентов отражения;

– насоса перистальтического с проточной кюветой;

– комплекта светофильтров КСС-04 для поверки спектрофотометров РВ 2201;

– компьютера;

– принтера (при наличии компьютера).

4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ.

4.1 Описание принципа работы

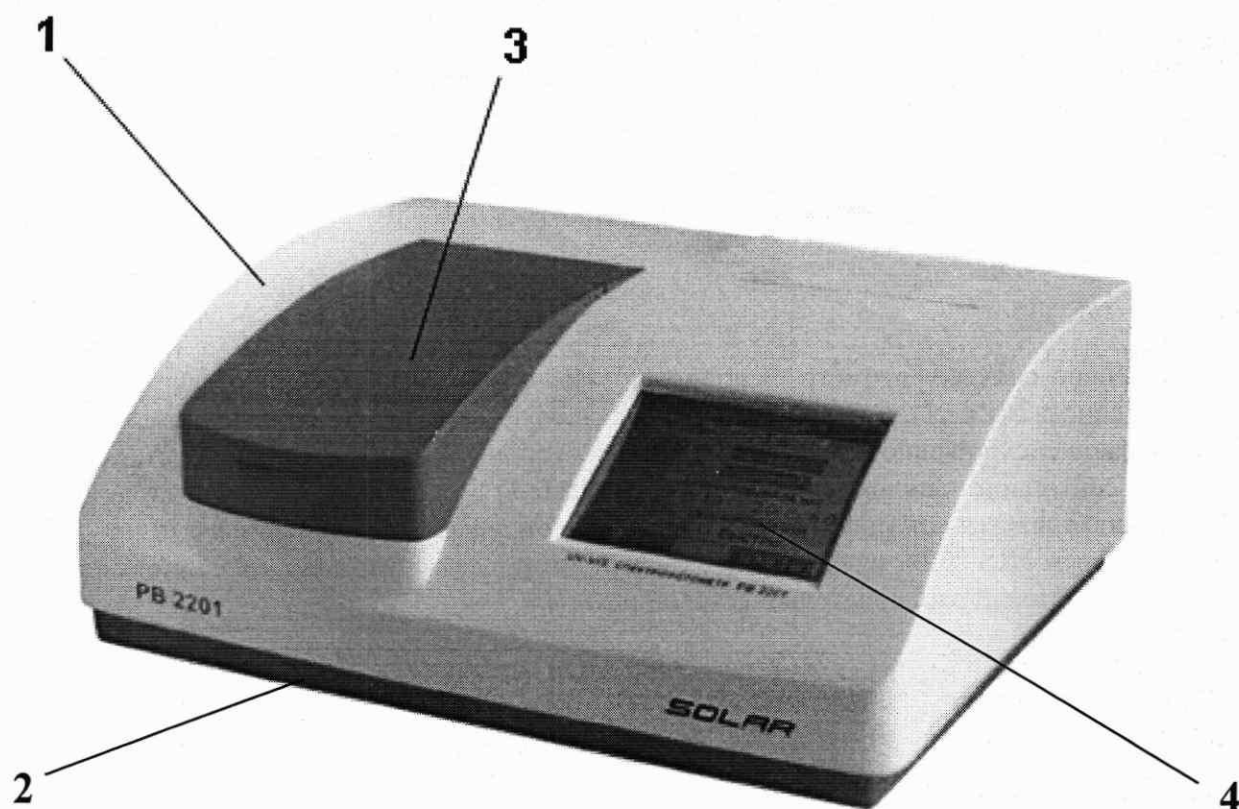
Данный прибор является компактным универсальным одноканальным спектрофотометром со спектральным диапазоном работы 190 – 1100нм и длиной измеряемого оптического пути до 100мм.

В основу работы спектрофотометра положен принцип измерения на определенной длине волны отношения светового потока I , прошедшего через исследуемый образец, к световому потоку I_0 в отсутствии исследуемого образца.

Величина $T = (I / I_0) \times 100 \%$ называется коэффициентом пропускания образца (обычно выражается в %).

Величина $A = \lg (I_0 / I)$ называется оптической плотностью образца (обычно выражается в белах (Б)).

4.2 Описание конструкции



- 1 – кожух;
- 2 – поддон;
- 3 – крышка кюветного отделения;

- 4 – ЖК - индикатор с сенсорной панелью управления;

Рис. 1. Внешний вид спектрофотометра PB 2201 (вид спереди)

Крышка термопринтера с винтами крепления (при варианте с наличием термопринтера)

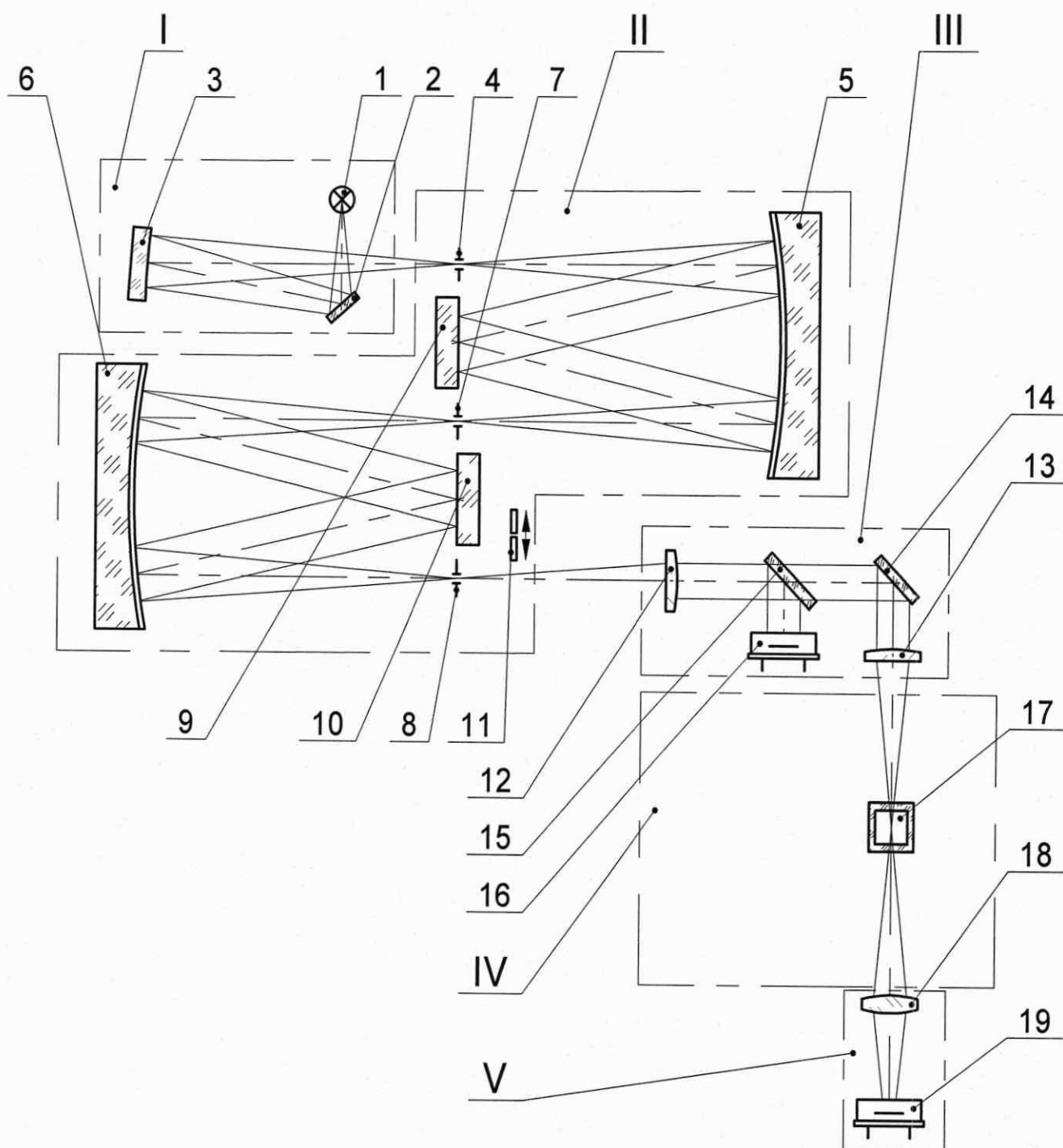


Рис. 2. Внешний вид спектрофотометра РВ 2201 (вид сзади)

Конструктивно спектрофотометр выполнен в виде моноблока, закрытого сверху кожухом 1 и снизу поддоном 2 (Рис.1). С левой стороны спектрофотометра расположено кюветное отделение с откидывающейся крышкой 3 (Рис.1). С правой стороны находится жидкокристаллический индикатор с сенсорной панелью управления поз.4 (Рис.1) и встроенное термопечатающее устройство (устанавливается как опция при дополнительном заказе). На задней панели прибора расположены: разъем «RS 232», разъем «USB», вентилятор, два держателя с плавкими вставками номиналом 2А, сетевой выключатель и сетевой разъем.

4.3 Описание оптической схемы

Оптическая схема спектрофотометра показана на рисунке 3.



- I – осветитель;
- II – двойной монохроматор
- III – линзовый конденсор с фотоприемником опорного канала;
- IV – кюветное отделение;
- V – фотоприемное устройство

Рис. 3. Оптическая схема спектрофотометра RB 2201

Спектрофотометр состоит из осветителя **I**, двойного монохроматора **II**, линзового конденсора с фотоприемником опорного канала **III**, кюветного отделения для размещения исследуемого образца **IV** и фотоприемника измерительного канала **V**.

Осветитель **I** включает в себя источник излучения (импульсную ксеноновую лампу) 1, плоское поворотное зеркало 2 и сферическое зеркало 3. Импульсный источник излучения позволяет проводить регистрацию измеряемого сигнала методом синхронного детектирования, что дает возможность проводить измерения с открытым кюветным отделением.

Двойной монохроматор **II** содержит входную щель 4, два коллиматорных объектива 5 и 6, промежуточную щель диафрагму 7, две идентичные дифракционные решетки 9 и 10. За выходной щелью монохроматора расположен автоматизированный блок сменных светофильтров 11 для отрезания высших порядков дифракции дифракционных решеток монохроматора.

Линзовый конденсор с фотоприемником опорного канала **III** состоит из линз 12 и 13, и плоского поворотного зеркала 14. С целью отслеживания временных флуктуаций источника излучения, часть светового потока, посредством светоделительной пластины 15 направляется на фотоприемник (кремниевый фотодиод) опорного канала 16.

Кюветное отделение **IV** предназначено для размещения исследуемого образца 17 (в частности кюветы с исследуемым образцом).

Фотоприемник измерительного канала **V** включает в себя фокусирующую линзу 18 и фотоприемник (кремниевый фотодиод) 19.

Излучение от лампы 1 фокусируется зеркалами 2 и 3 на входную щель 4 монохроматора. С помощью коллиматорного объектива 5 свет в виде параллельного пучка направляется на дифракционную решетку 9. Лучи, дифрагированные от решетки 9 фокусируются объективом 6 на диафрагму (промежуточную щель) 7. Диафрагмой выделяется спектральный интервал длин волн во второй монохроматор, где осуществляется вторая дифракция. Полоса излучения, выделенная на выходной щели 8, посредством линзового конденсора **III** направляется в кюветное отделение **IV** на измеряемый образец 17. Излучение, прошедшее измеряемый образец 17, фокусирующей линзой 18 направляется на фотоприемник измерительного канала 19.

4.4 Описание структурной схемы спектрофотометра

Структурная схема спектрофотометра приведена на **рисунке 4**.

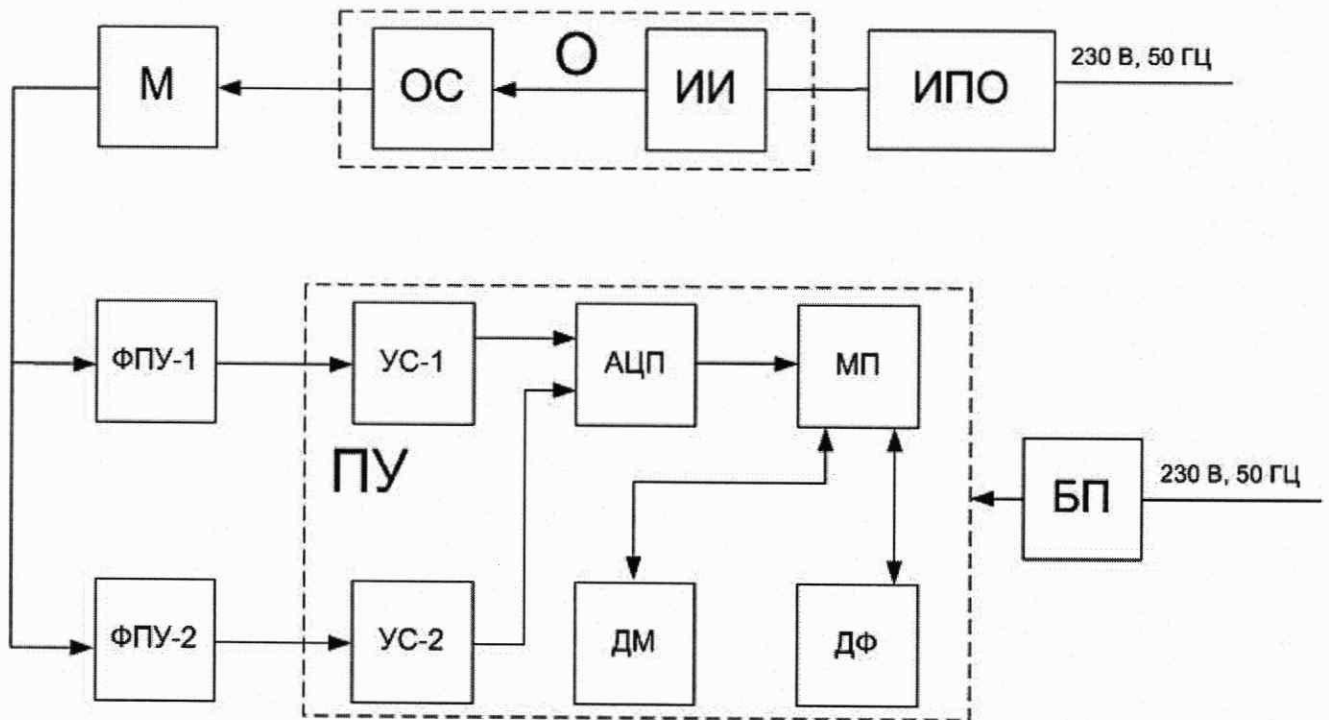


Рис. 4. Структурная схема спектрофотометра RB 2201

Структурная схема включает в себя плату управления (ПУ), осветитель (О), состоящий из источника излучения (ИИ) и оптической системы (ОС), фотоприемное устройство 1 (ФПУ-1) измерительного канала, фотоприемное устройство 2 (ФПУ-2) опорного канала, монохроматор (М), источник питания осветителя (ИПО) и блок питания (БП).

На плате управления расположены: микропроцессор (МП), аналого-цифровой преобразователь (АЦП), драйвер управления двигателем монохроматора (ДМ) и драйвер управления двигателем сменных фильтров (ДФ).

Световой поток от осветителя (О) проходит через монохроматор (М) и попадает на фотоприемное устройство 1 (ФПУ-1) измерительного канала. Фотоприемное устройство 2 (ФПУ-2) опорного канала отслеживает флуктуации светового потока лампы. Световые потоки, попадающие на ФПУ-1 и ФПУ-2 регистрируются, преобразуются в электрический ток, и через усилители (УС-1) и (УС-2) соответственно поступают на АЦП. Далее сигналы через микропроцессор (МП) передаются на ЖК-индикатор прибора или на внешний ПК через выход «RS 232» на разъемы «RS 232» и «USB».

5. МАРКИРОВКА, ПЛОМБИРОВАНИЕ И УПАКОВКА

5.1 На передней панели спектрофотометров нанесена маркировка типа прибора (РВ 2201) и товарный знак предприятия-изготовителя (SOLAR).

5.2 На задней панели спектрофотометров расположена этикетка, содержащая следующие данные:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- знак Государственного реестра по ТКП 8.001;
- наименование и обозначение типа прибора;
- надпись «Сделано в Беларуси»;
- порядковый номер спектрофотометров по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- дата выпуска (месяц и год изготовления);
- обозначение технических условий на спектрофотометр;
- номинальное напряжение сети и род тока;
- номинальная частота питающего напряжения;
- потребляемая мощность;
- степень защиты оболочки спектрофотометров (код IP20).

Также на задней стенке спектрофотометров нанесены: маркировка типа и номинальных характеристик плавких вставок (T2/250 V), маркировка приборной вилки для подключения сетевого шнура (230 V~ 50 Hz) и маркировка разъемов (RS-232) и (USB) для подключения персонального компьютера (ПК).

Порядковый номер спектрофотометра, указанный в этикетке, должен совпадать с серийным номером спектрофотометра, указанным в Руководстве по эксплуатации, поставляемом со спектрофотометром.

5.3 Пломбирование спектрофотометров производится пломбированием одного из винтов крепления поддона 2 (Рис.1).

5.4 Собственно спектрофотометр, его составные части, техническая документация и комплект составных частей и принадлежностей, предварительно упакованные в полиэтиленовые мешки, укладывают в ящик. На упаковке указана транспортная маркировка.

6. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

6.1 Источником электроопасности при эксплуатации спектрофотометров является цепь сетевого питания.

6.2 Меры безопасности при работе на спектрофотометре должны соответствовать мерам, предусмотренным для действующих установок до 1000 В.

6.3 Персонал, обслуживающий спектрофотометры, должен быть обучен в соответствии с требованиями ГОСТ 12.0.004-90 и иметь квалификационную группу не ниже I, а персонал, производящий наладочные и ремонтные работы при включенном приборе, должен иметь квалификационную группу не ниже III согласно действующим "Правилам технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правилам техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей".

6.4 Розетка сетевого питания спектрофотометров должна иметь контакт защитного заземления.

6.5 Перед сменой плавких вставок (предохранителей), а также перед дезинфекцией, необходимо выключить прибор и отсоединить сетевую вилку от сети питания.

6.6 Все регулировочные работы, связанные с проникновением внутрь корпуса прибора, замена неисправных деталей и комплектующих, разъединение и подключение разъемов, должны производиться после отключения спектрофотометров от сети.

!!! ЗАПРЕЩАЕТСЯ!!!

- допускать к работе лиц, не ознакомленных с настоящим руководством по эксплуатации;
- оставлять спектрофотометр без надзора во включенном состоянии;
- производить смену элементов при включенном в сеть приборе;
- эксплуатировать прибор при снятом кожухе.

7. ДЕЙСТВИЯ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ

При возникновении экстремальной ситуации в процессе эксплуатации спектрофотометра (в случае короткого замыкания, взрыва ксеноновой лампы) необходимо немедленно обесточить прибор с помощью рубильника, либо выдернуть шнур сетевого питания из розетки.

8. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

8.1 Спектрофотометр должен эксплуатироваться в лабораторном помещении без повышенной опасности, объемом не менее 60 м³, обеспеченным приточно-вытяжной вентиляцией и имеющим защитное заземление (сопротивление заземляющего провода – не более 4 Ом).

Рабочее значение температуры окружающего воздуха может колебаться в диапазоне от плюс 10 до плюс 35 °С. Относительная влажность воздуха не должна превышать 80 % при температуре плюс 25 °С и более низких температурах без конденсации влаги.

В помещении не должно быть сквозняков, паров кислот, щелочей, масел, бензина, краски и других веществ, влияющих на стабильность работы спектрофотометров.

8.2 Спектрофотометр следует устанавливать горизонтально на столе, избегая прямого освещения солнечным светом и светом от других ярких источников.

Не допускается наличие вибрации, которая может передаваться на прибор.

Обогревательные приборы следует размещать не ближе 1,8 м от спектрофотометра.

8.3 Спектрофотометр должен подключаться к сети переменного напряжения (230 ± 23) В, ($50 \pm 0,5$) Гц.

8.4 Распаковать спектрофотометр. В случае, если он транспортировался или хранился при отрицательных температурах, упаковку вскрывать после выдержки не менее 8 ч при температуре от плюс 10 до плюс 35 °С.

8.5 Проверить комплектность, осмотреть спектрофотометр и убедиться в отсутствии механических повреждений.

8.6 Установить спектрофотометр на стол.

8.7 При необходимости рядом установить персональный компьютер (ПК) и принтер.

8.8 Прежде чем приступить к работе с спектрофотометром, необходимо ознакомиться с настоящим руководством по эксплуатации, руководством пользователя специализированным программным обеспечением по управлению спектрофотометром РВ 2201 и эксплуатационной документацией на подключаемое оборудование – ПК и принтер.

8.9 Подсоединить установленное оборудование при помощи соответствующих сетевых шнуров к сети (230 ± 23) В (при этом сетевые выключатели спектрофотометра, ПК и принтера должны находиться в выключенном положении).

8.10 Соединить соответствующими интерфейсными кабелями подключаемое оборудование.

9. ПОРЯДОК РАБОТЫ

Работа со спектрофотометром в автономном режиме производится посредством управления сенсорной панелью жидкокристаллического дисплея касанием пальца или стилуса (опция) графических кнопок на экране. Нажатие на подсвеченные поля (кнопки) или цифры (надписи) справа от маркера вызывает вложенное окно, в котором производится следующий шаг работы.

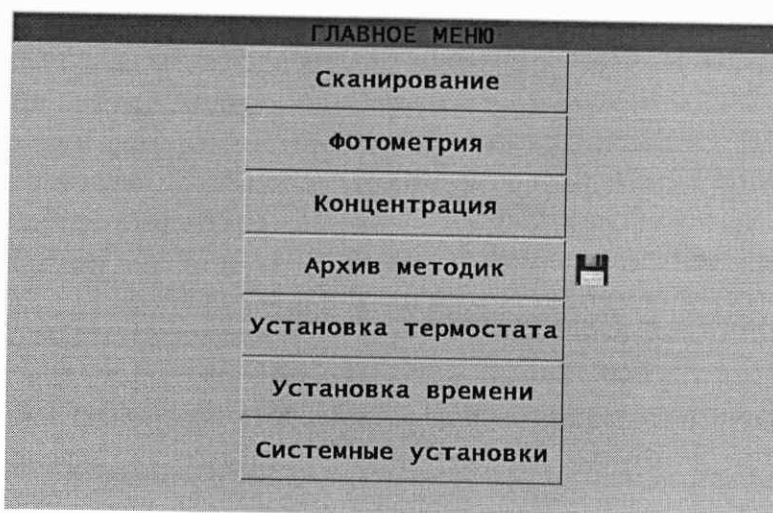
Спектрофотометр, в котором источником света является импульсная лампа, позволяет работать с открытым кюветным отделением.

*Примечание:

Возможность проведения измерений при открытой и закрытой крышке кюветного отделения можно выяснить, проведя сравнительные измерения при открытой и закрытой крышке кюветного отделения.

9.1 Режимы работы

В спектрофотометрах серии РВ 2201 реализованы следующие режимы работы, доступ к которым осуществляется через **ГЛАВНОЕ МЕНЮ**:



Сканирование – сканирование спектров поглощения и пропускания;

Фотометрия – измерение оптической плотности и пропускания;

Концентрация – определение концентрации вещества в исследуемой пробе с возможностью сохранения созданной программы измерения для использования ее в качестве методики измерения;

Архив методик – база данных, в которой может храниться 201 методика измерений без возможности их редактирования;

Установка термостата – режим управления термостатом, функции которого зависят от типа установленного кюветного отделения;

Установка времени – режим установки параметров времени;

Системные установки – режим установки параметров прибора в зависимости от типа кюветного отделения.

9.1.1 Режим «Сканирование»

В ГЛАВНОМ МЕНЮ выбрать команду **Сканирование** – появится диалоговое окно **Сканирование**.

СКАНИРОВАНИЕ

☒ D, бел ☐ T, %

λ1= 200.0 нм λ2= 600.0 нм

массив N:00
показ. гр.

шаг сканирования, нм

☐ 0,2 ☐ 0,5 ☒ 1,0 ☐ 2,0 ☐ 5,0

скорость сканирования

☐ медл. ☒ норм. ☐ быстро

НОЛЬ СТАРТ ГЛ. МЕНЮ

В диалоговом окне можно установить:

1. Режим измерения плотности **D, бел** с точностью до третьего знака после запятой, или пропускания **T, %** с точностью до одного знака после запятой.

2. Граничные длины волн диапазона измерения $\lambda 1$ и $\lambda 2$ с точностью до 0.1 нм (возможные значения от 190 до 1100). Нажатие на подсвеченное поле вводимой длины волны, вызовет окно с цифровой клавиатурой, через которое вводятся нужные значения.

0

7 8 9 Ввод

4 5 6 <--

1 2 3 Отмена

0 . +/-

190,000 < > 1100,000

Отмена последнего введенного знака

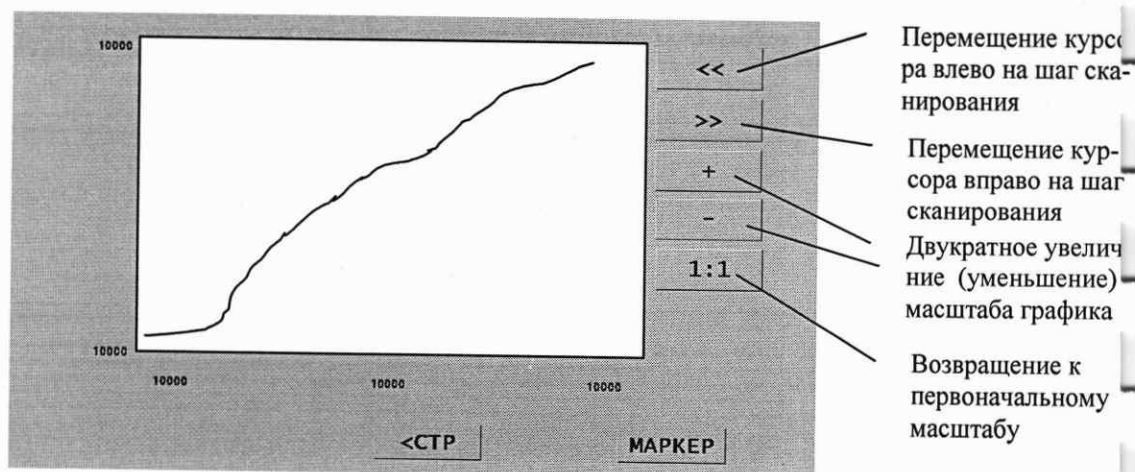
Отмена всех введенных знаков

3. Номер массива **массив N:00** (возможные значения от 0 до 10). Нажатие на подсвеченное поле номера массива, вызовет окно с цифровой клавиатурой, через которое вводятся нужные значения.

4. Задать **шаг сканирования, нм** из следующих возможных значений **0.2/ 0.5/ 1.0/ 2.0/ 5.0**. Для шага сканирования **0.2** и **0.5** существуют ограничения по диапазону сканирования не более 182 нм и 455 нм соответственно, о чем будет указано в соответствующем всплывающем окне подсказки при некорректном диапазоне.

5. Задать **скорость сканирования медл. / норм. / быстро**. Скорость сканирования изменяет количество усреднений в каждой точке. Чем медленнее скорость, тем меньше влияние шумов и помех на процесс сканирования.

6. Снять спектр нулевой линии, нажав на кнопку **НОЛЬ**. Прибор произведет измерение нулевой линии с построением графика на дисплее. Появится следующее окно, например:



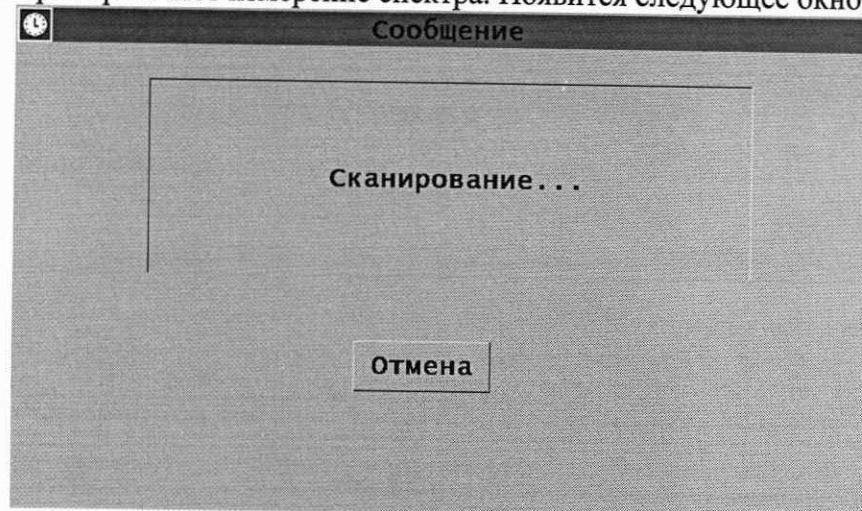
***Примечание:**

Прибор сохраняет в памяти после выключения последнее измеренное значение нулевой линии!

Можно просмотреть полученный график с нужным увеличением, перемещаясь по графику, используя необходимые кнопки в окне; или вернуться в предыдущее окно для проведения измерения, нажав на кнопку **СТР**.

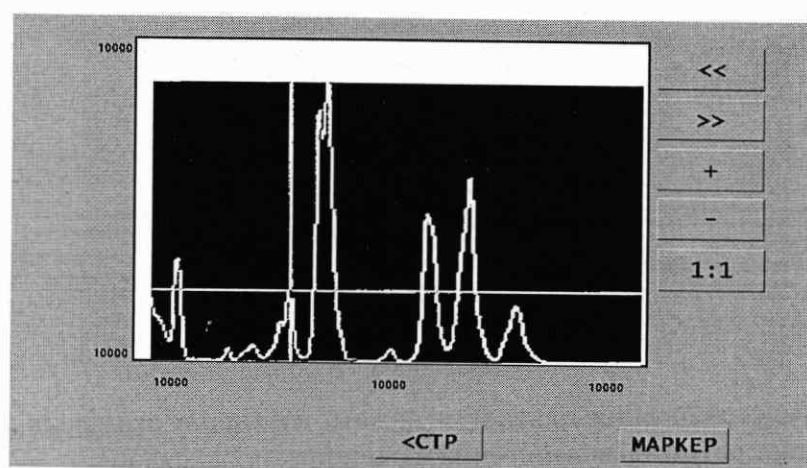
7. Установить кювету с исследуемым раствором в кюветное отделение. Кювету устанавливать согласно ее маркировке или прозрачной гранью навстречу направлению света (см. Рис. 8).

8. Произвести измерение спектра поглощения (пропускания) установленного диапазона, нажав на кнопку **СТАРТ**. Прибор начнет измерение спектра. Появится следующее окно, например:



Измерение можно остановить, нажав кнопку **ОТМЕНА** в процессе измерения.

9. После измерения появится окно с построенным графиком, например:



Можно вернуться в предыдущее окно, нажав на кнопку **<СТР**; просмотреть график с нужным увеличением, перемещаясь по графику; промаркировать цифрами указываемые курсором точки спектра, нажав на кнопку **МАРКЕР**.

9.1.2 Режим «Фотометрия»

В **ГЛАВНОМ МЕНЮ** выбрать команду **Фотометрия** - появится диалоговое окно **Фотометрия**.

В диалоговом окне можно установить:

1. Режим измерения плотности **D, бел** с точностью до третьего знака после запятой, или пропускания **T, %** с точностью до двух знаков после запятой.

2. Длины волн измерений $\lambda_1 \div \lambda_{10}$ с точностью до 0.1 нм (возможные значения от 190 до 1100). Нажатие на подсвеченное поле вводимой длины волны, вызовет окно с цифровой клавиатурой, через которое вводятся нужные значения. Подтверждение выбора индицируется ☒.

3. Измерить **НОЛЬ**.

4. После установки в кюветное отделение кюветы с исследуемым образцом нажать на кнопку **СТАРТ**. Прибор произведет измерение и на индикаторе появятся результаты измерения (если в закладке **Системные установки** предварительно установлено количество **Измерений в точке** больше 1, прибор выведет и результаты расчета среднего квадратичного отклонения **СКО**).

Фотометрия		СТР1	
λ , нм	☒ D, Б	☐ T, %	СКО
☐ 190.0			
☒ 220.0	2.140Б	0,031	
☐ 325.0			
☒ 340.0	0,685Б	0,001	
☒ 405.0	0,559Б	0,000	

5. Если после измерения плотности нажать на кнопку измерения режима пропускания, прибор пересчитает результаты измерений в единицах пропускания.

9.1.3 Режим «Концентрация»

В ГЛАВНОМ МЕНЮ выбрать команду **Концентрация** - появится диалоговое окно **Концентрация СТР1**.

Концентрация		СТР1
Тип измерений	Пересчёт	
☒ Поточечный	☒ Фактор	
☐ Двухволновой	☐ Стандарт	
☐ Кинетический	☐ График	

Режим «**Концентрация**» обеспечивает непосредственное измерение концентрации, а также сохранение созданной программы измерения для использования ее в качестве методики измерения.

Измерение концентрации вещества в исследуемом образце можно производить с пересчетом по известному фактору **Фактор**, по известной концентрации в стандартном образце **Стандарт** и по графику **График**, используя следующие типы измерений: **Поточечный**, **Двухволновой** или **Кинетический**. Выбор параметров производится нажатием на текстовую псевдоклавишу. Выбор подтверждается появлением пиктограммы .

*Примечание:

1. Расчет концентрации по фактору производится по формуле: $C = F \times D$,
где C – концентрация исследуемого образца;

F – фактор вещества (коэффициент линейной зависимости между концентрацией вещества и оптической плотностью);

D – измеренная оптическая плотность исследуемого образца.

- 2 Расчет концентрации по стандарту производится по формуле: $C = (C_{см.} / D_{см.}) \cdot D$,
 где C – концентрация исследуемого образца;
 $C_{см.}$ – концентрация стандартного образца;
 $D_{см.}$ – измеренная оптическая плотность стандартного образца;
 D – измеренная оптическая плотность исследуемого образца.

- 3 Расчет концентрации при калибровке по линейному графику производится из уравнения прямой регрессии, имеющей вид: $y = tx + q$, откуда: $x = (y - q) / t$,
 где y – значение поглощения;
 x – неизвестное (искомое) значение концентрации.

9.1.3.1 Определение концентрации вещества в исследуемой пробе по фактору вещества по типу измерения «Поточечный»

1. Установить в окне «Концентрация» СТР1 параметры Поточечный и Фактор, нажать на кнопку **СТР**. Появится диалоговое окно Концентрация СТР2.

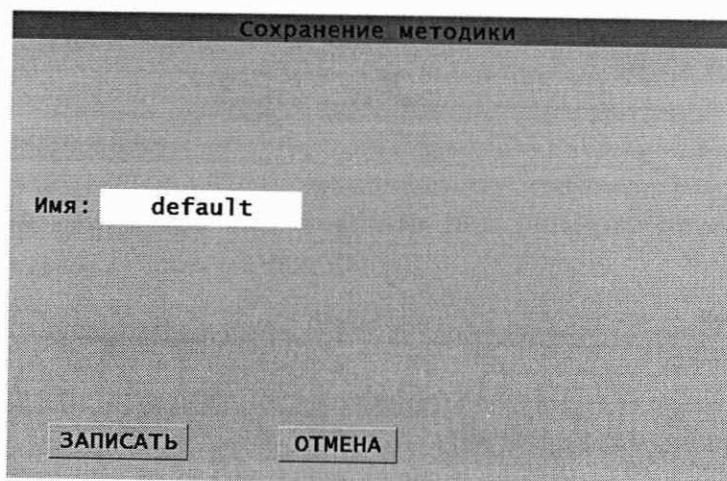
*Примечание:

«Бланк» – индивидуальная контрольная проба на опытную сыворотку.

2. Выбрать необходимый вариант использования бланков, например без бланков.
 3. Нажать на кнопку **СТР**. Появится диалоговое окно Концентрация СТР3.

4. Установить необходимые параметры измерения : $\lambda 1$, Ед.изм, Фактор в выпадающих окнах.

5. Можно перейти непосредственно к измерениям, нажав кнопку **ИЗМЕР** или сохранить созданную методику измерения, нажав кнопку **СОХР**. При нажатии кнопки **СОХР**. появится диалоговое окно **Сохранение методики**.



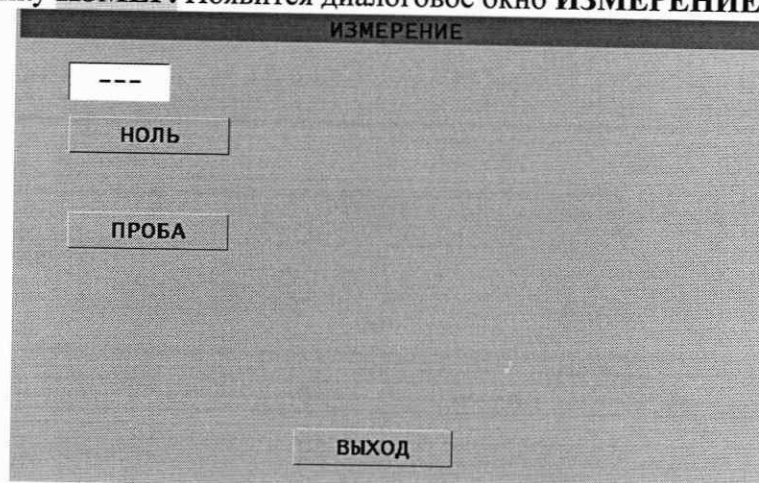
6. Нажать на кнопку **default** для введения имени создаваемой методики (по умолчанию **Имя: default**). Появится диалоговое окно с клавиатурой, в котором вводится имя методики.



7. Нажать на кнопки **Ввод** и **Записать** для сохранения созданной методики в **Архив методик**.

Появится диалоговое окно **Концентрация СТР3**.

8. Нажать на кнопку **ИЗМЕР**. Появится диалоговое окно **ИЗМЕРЕНИЕ**



9. Измерить **НОЛЬ**.

10. При необходимости нажать на кнопку **---** для введения порядкового номера измерения. Появится диалоговое окно с клавиатурой, в котором вводится порядковый номер измерения.

11. Вставить кювету с пробой и нажать кнопку **ПРОБА**. Прибор произведет измерение и появится диалоговое окно **ИЗМЕРЕНИЕ** с результатами измерений.

ИЗМЕРЕНИЕ

1

НОЛЬ = 1.387

ПРОБА = 0.499мол/мл

СКО=0.001

ВЫХОД

9.1.3.2 Определение концентрации вещества в исследуемой пробе по стандарту вещества по типу измерения «Поточечный».

1. Установить в окне **Концентрация СТР1** параметры **Поточечный** и **Стандарт**, нажать на кнопку **СТР**. Появится диалоговое окно **Концентрация СТР2**.

Концентрация СТР2

Использование бланков

☐ Бланк Пробы

☐ Бланк Стандарта

☒ БП и БС

☐ БП = БС

☐ без бланков

<СТР СТР> ГЛ.МЕНЮ

2. Выбрать необходимый вариант использования бланков, например: с бланком пробы и с бланком стандарта **БП и БС**, нажать на кнопку **СТР**. Появится диалоговое окно **Концентрация СТР3**.

Концентрация СТР3

Поточечный

λ 1 = 300.0нм

Ед. изм. ммол/мл

Пересчёт: Стандарт

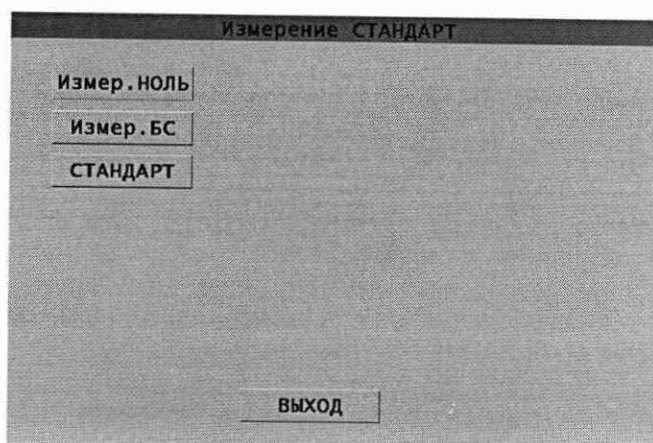
Конц. 100.00 ммол/мл

Ds=0.000Б Измерить

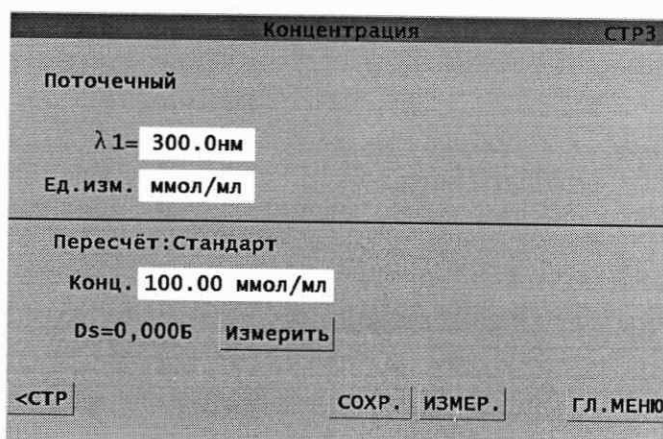
<СТР СОХР. ИЗМЕР. ГЛ.МЕНЮ

3. Установить необходимые параметры измерения : **λ1**, **Ед.изм**, **Конц.** в выпадающих окнах.

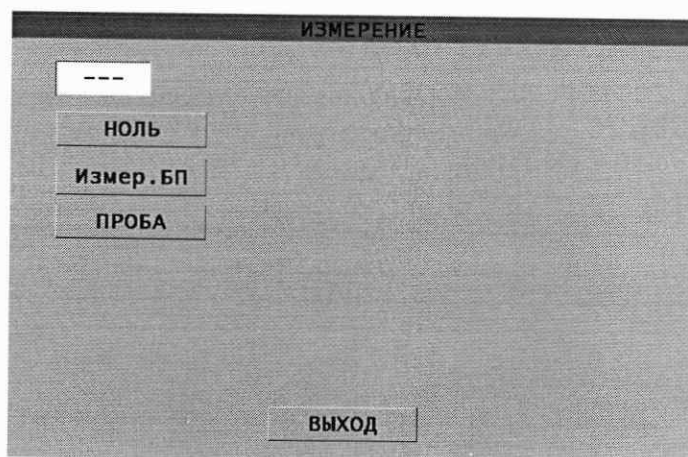
4. Нажать на кнопку **Измерить**. Появится диалоговое окно **ИЗМЕРЕНИЕ СТАНДАРТ**.



5. Последовательно произвести указанные измерения и нажать на кнопку **ВЫХОД**. Появится диалоговое окно **Концентрация СТР3** с результатами измерения стандарта.



6. Нажать на кнопку **ИЗМЕР.** Появится диалоговое окно **ИЗМЕРЕНИЕ**.



7. Ввести порядковый номер измерения, нажав на кнопку **---**, и последовательно провести указанные измерения. Измерения можно продолжить, вводя новый номер измерения.

9.1.3.3 Определение концентрации вещества в исследуемой пробе по графику по типу измерения «Поточечный»

1. Установить в окне **Концентрация СТР1** параметры **Поточечный** и **График**, нажать на кнопку **СТР>**. Появится диалоговое окно **Концентрация СТР2**.
2. Выбрать необходимый вариант использования бланков, например с **Бланк пробы**.
3. Нажать на кнопку **СТР>**. Появится диалоговое окно **Концентрация СТР3**.

Концентрация СТР3

Поточечный

$\lambda 1 = 300.0\text{nm}$

Ед. изм. ммол/мл

Пересчет: График

График

<СТР СОХР. ИЗМЕР. ГЛ. МЕНЮ

4. Установить необходимые параметры измерения : **$\lambda 1$** , **Ед.изм.**, в выпадающих окнах.
5. В поле **Пересчет: График** нажать на кнопку **Построить график**. Появится диалоговое окно **ГРАФИК СТР1**.

ГРАФИК СТР1

Кол. серий: 01 Точек: 20 ИЗМ

C1: 0.000	D1: 0.000
C2: 0.000	D2: 0.000
C3: 0.000	D3: 0.000
C4: 0.000	D4: 0.000
C5: 0.000	D5: 0.000

ГРАФИК СТР> ВЫХОД

6. Ввести необходимое количество точек для построения калибровочного графика, которое будет соответствовать числу проб с известной концентрацией. В диалоговом окне **ГРАФИК СТР1** для проведения серии измерений установить параметр **КОЛ. СЕРИЙ** равным требуемому количеству измерений (до 16). Значение параметра **КОЛ.СЕРИЙ = 1** соответствует однократному режиму измерений (без серий)
- 7 В полях **С** ввести известные значение концентрации. Нажать кнопку-поле **Д**. Появится диалоговое окно **ИЗМЕРЕНИЕ СТАНДАРТ N1**

Измерение СТАНДАРТ N1

ИЗМЕР. НОЛЬ

СТАНДАРТ

ДАЛЕЕ ВЫХОД

8. Последовательно провести серию измерений, после проведения последнего измерения появится окно **ИЗМЕРЕНИЕ** с промежуточными результатами.

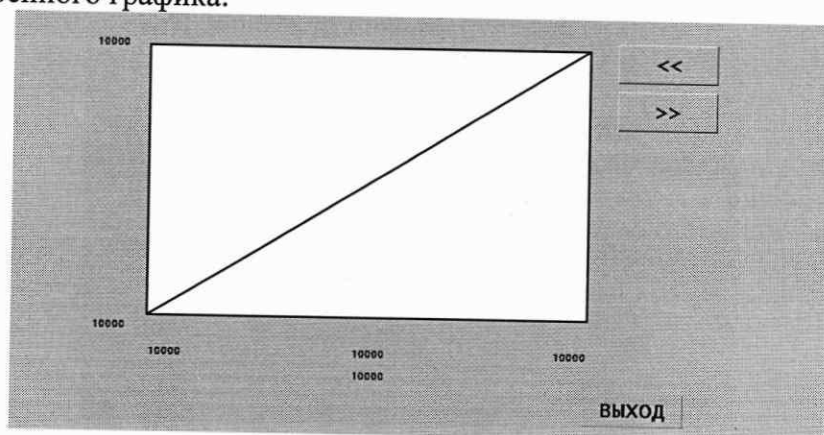
9. Нажать кнопку **ВЫХОД**, появится диалоговое окно **ГРАФИК СТР1** с результатом измерения первой точки. Справа появится кнопка-поле **[?]**, нажав которую можно просмотреть промежуточные результаты измерений в точке.

10. Для ввода известного значения **D** вручную необходимо перейти в режим ввода нажатием поля **ИЗМ.** Нажать кнопку-поле **D**, появится окно с цифровой клавиатурой, ввести требуемое значение. Вернуться в режим измерений можно активировав поле **ИЗМ.**

11. Последовательно провести измерения для всех точек графика.

12. Просмотреть калибровочный график можно, нажав кнопку **ГРАФИК** или перейти к измерению пробы, нажав кнопку **ВЫХОД**.

Пример построенного графика:



9.1.3.4 Определение концентрации вещества в исследуемой пробе по фактору вещества по типу измерения «Двухволновой»

1. Установить в окне **Концентрация СТР1** параметры **Двухволновой** и **Фактор**, нажать на кнопку **СТР**. Появится диалоговое окно **Концентрация СТР2**.
2. Выбрать необходимый вариант использования бланков, например с **Бланк пробы**.
3. Нажать на кнопку **СТР**. Появится диалоговое окно **Концентрация СТР3**.

Диалоговое окно **Концентрация СТР3** содержит следующие элементы:

- Заголовок: **Концентрация СТР3**
- Тип измерения: **Двухволновой**
- Параметры:
 - $\lambda 1 = 300.0\text{nm}$
 - $\lambda 2 = 400.0\text{nm}$
 - Ед. изм.: **-**
- Расчет: **Пересчёт: Фактор**
- Значение фактора: **Фактор 1000.00000**
- Кнопки: **<СТР**, **СОХР.**, **ИЗМЕР.**, **ГЛ. МЕНЮ**

4. Установить необходимые параметры измерения : $\lambda 1$, $\lambda 2$, Ед.изм, **Фактор** в выпадающих окнах.
5. Можно перейти непосредственно к измерениям, нажав кнопку **ИЗМЕР.** или сохранить созданную методику измерения, нажав кнопку **СОХР.** (рассмотрено ранее).

9.1.3.5 Определение концентрации вещества в исследуемой пробе по стандарту вещества по типу измерения «Двухволновой»

1. Установить в окне **Концентрация СТР1** параметры **Двухволновой** и **Стандарт**, нажать на кнопку **СТР**. Появится диалоговое окно **Концентрация СТР2**.

Диалоговое окно **Концентрация СТР2** содержит следующие элементы:

- Заголовок: **Концентрация СТР2**
- Тема: **Использование бланков**
- Варианты выбора:
 - ☐ Бланк Пробы
 - ☐ Бланк Стандарта
 - ☐ БП и БС
 - ☐ БП = БС
 - ☒ без бланков
- Кнопки: **<СТР**, **СТР>**, **ГЛ. МЕНЮ**

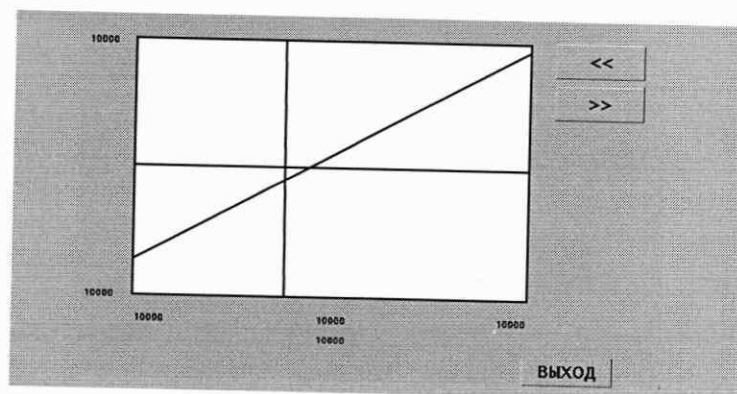
2. Выбрать необходимый вариант использования бланков, например с **Бланк пробы**.
3. Нажать на кнопку **СТР**. Появится диалоговое окно **Концентрация СТР3**.

4. Установить необходимые параметры измерения : $\lambda 1$, $\lambda 2$, Ед.изм, Конц. в выпадающих окнах.
5. Нажать на кнопку **Измерить**. Появится диалоговое окно **ИЗМЕРЕНИЕ СТАНДАРТ**.
6. Провести необходимые измерения, нажать кнопку **ВЫХОД**. Появится диалоговое окно «Концентрация» СТР3 с измеренным значением D_s .
7. Можно перейти непосредственно к измерениям, нажав кнопку **ИЗМЕР.** или сохранить созданную методику измерения, нажав кнопку **СОХР.** (рассмотрено ранее).

9.1.3.6 Определение концентрации вещества в исследуемой пробе по графику по типу измерения «Двухволновой»

1. Установить в окне **Концентрация СТР1** параметры **Двухволновой** и **График**, нажать на кнопку **СТР**. Появится диалоговое окно **Концентрация СТР2**.
2. Выбрать необходимый вариант использования бланков, например с **Бланк пробы**.
3. Нажать на кнопку **СТР**. Появится диалоговое окно **Концентрация СТР3**.
4. Установить необходимые параметры измерения : $\lambda 1$, $\lambda 2$, Ед.изм в выпадающих окнах.
5. Нажать на кнопку **Построить график**. Появится диалоговое окно **График СТР1**.
6. Ввести необходимое количество точек для построения калибровочного графика, которое будет соответствовать числу проб с известной концентрацией.
В полях **Y** ввести известные значения концентрации .
7. Нажать кнопку-поле **X**. Появится диалоговое окно **ИЗМЕРЕНИЕ СТАНДАРТ**.
- 8..Последовательно произвести указанные измерения и нажать на кнопку **ВЫХОД**. Появится диалоговое окно **График СТР1** с результатом измерения первой точки. Последовательно провести измерения для всех точек (в примере – 5).
9. Можно просмотреть калибровочный график, нажав кнопку **ГРАФИК** или перейти к измерению пробы, нажав кнопку **ВЫХОД**.

Пример построенного графика:



10. Нажать кнопку **ВЫХОД**. Появится диалоговое окно **Концентрация СТР3**.

11. Можно перейти непосредственно к измерениям, нажав кнопку **ИЗМЕР.** или сохранить созданную методику измерения, нажав кнопку **СОХР.** (рассмотрено ранее).

9.1.3.7 Определение концентрации вещества в исследуемой пробе по фактору вещества по типу измерения «Кинетический»

1. Установить в окне **Концентрация СТР1** параметры **Кинетический** и **Фактор**, нажать на кнопку **СТР**. Появится диалоговое окно **Концентрация СТР2**.
2. Выбрать необходимый вариант использования бланков, например с **Бланк пробы**.
3. Нажать на кнопку **СТР**. Появится диалоговое окно **Концентрация СТР3**.
4. Установить необходимые параметры измерения: **N** (количество фаз), **$\lambda 1$** (длина волны), **Фаза** (длительность фазы), **Лag** (длительность лагфазы), **Ед.изм** и **Фактор** в выпадающих окнах.

Концентрация СТР3

Кинетический N=3

$\lambda 1 = 300.0\text{nm}$ Фаза: 30с

Ед.изм. - Лag: 30с

Пересчёт: Стандарт

Фактор 1000.00000

<СТР СОХР. ИЗМЕР. ГЛ. МЕНЮ

5. Можно перейти непосредственно к измерениям, нажав кнопку **ИЗМЕР.** или сохранить созданную методику измерения, нажав кнопку **СОХР.** (рассмотрено ранее). Процесс измерения можно остановить, нажав кнопку **ОТМЕНА**. В окне измерения указываются текущая фаза и время до окончания фазы.

КИНЕТИКА

Фаза...3 12с

ОТМЕНА

6. После проведения измерений появится диалоговое окно **ИЗМЕРЕНИЕ** с результатом измерений.

ИЗМЕРЕНИЕ

1

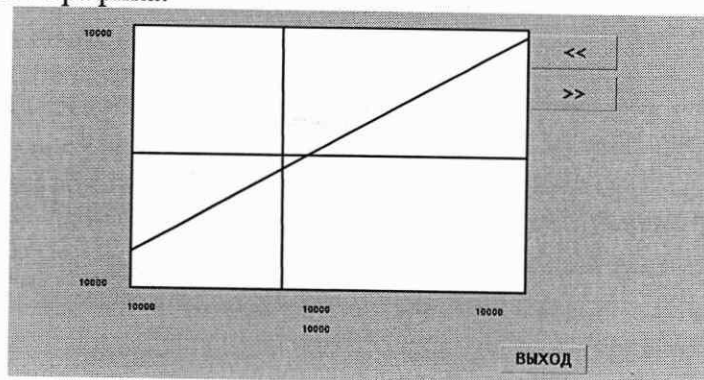
НОЛЬ =-1.954

ПРОБА =-1.916ммоль/мл

ВЫХОД ГРАФИК

7. Можно просмотреть график измерения с рассчитанными коэффициентами корреляции **Q** и вариации **Cv**, нажав кнопку **ГРАФИК**.

Пример построенного графика:



9.1.3.8 Определение концентрации вещества в исследуемой пробе по стандарту по типу измерения «Кинетический»

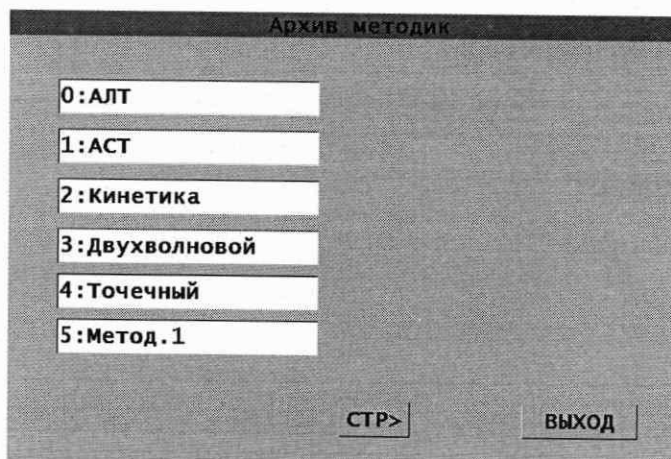
1. Установить в окне **Концентрация СТР1** параметры **Кинетический** и **Стандарт**, нажать на кнопку **СТР**. Появится диалоговое окно **Концентрация СТР2**.
2. Выбрать необходимый вариант использования бланков, например с **Бланк пробы**.
3. Нажать на кнопку **СТР**. Появится диалоговое окно **Концентрация СТР3**.
4. Установить необходимые параметры измерения: **N** (количество фаз), **$\lambda 1$** (длина волны), **Фаза** (длительность фазы), **Лаг** (длительность лагфазы), **Ед.изм** и **Конц.** в выпадающих окнах.
5. Нажать на кнопку **Измерить**. Появится диалоговое окно «**ИЗМЕРЕНИЕ СТАНДАРТ**».
6. Провести необходимые измерения, нажать кнопку **ВЫХОД**. Появится диалоговое окно «**Концентрация СТР3**» с измеренным значением **Ds**.
7. Можно перейти непосредственно к измерениям, нажав кнопку **ИЗМЕР**, или сохранить созданную методику измерения, нажав кнопку **СОХР**. (рассмотрено ранее).

9.1.3.9 Определение концентрации вещества в исследуемой пробе по графику по типу измерения «Кинетический»

1. Установить в окне **Концентрация СТР1** параметры **Кинетический** и **График**, нажать на кнопку **СТР**. Появится диалоговое окно **Концентрация СТР2**.
2. Выбрать необходимый вариант использования бланков, например с **Бланк пробы**.
3. Нажать на кнопку **СТР**. Появится диалоговое окно **Концентрация СТР3**.
4. Установить необходимые параметры измерения: **N** (количество фаз), **$\lambda 1$** (длина волны), **Фаза** (длительность фазы), **Лаг** (длительность лагфазы), **Ед.изм** в выпадающих окнах.
5. Нажать на кнопку **Построить график**. Появится диалоговое окно «**График**» **СТР1**.
6. Ввести необходимое количество точек для построения калибровочного графика, которое будет соответствовать числу проб с известной концентрацией.
В полях **Y** ввести известные значения концентрации.
7. Нажать кнопку-поле **X**. Появится диалоговое окно **ИЗМЕРЕНИЕ СТАНДАРТ**.
8. Последовательно произвести указанные измерения и нажать на кнопку **ВЫХОД**. Появится диалоговое окно **График СТР1** с результатом измерения первой точки. Последовательно провести измерения для всех точек (в примере – 5).
9. Можно просмотреть калибровочный график, нажав кнопку **ГРАФИК** или перейти к измерению пробы, нажав кнопку **ВЫХОД**.
10. Нажать кнопку **ВЫХОД**. Появится диалоговое окно **Концентрация СТР3**.
11. Можно перейти непосредственно к измерениям, нажав кнопку **ИЗМЕР**, или сохранить созданную методику измерения под новым именем, нажав кнопку **СОХР**. (рассмотрено ранее).

9.1.4 Режим «Архив методик»

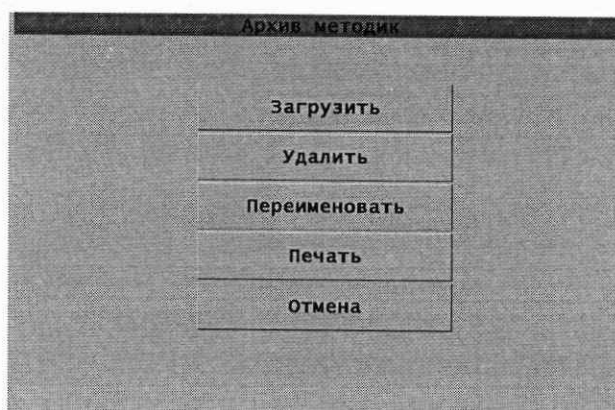
В ГЛАВНОМ МЕНЮ выбрать команду **Архив методик** - появится диалоговое окно **Архив методик**.



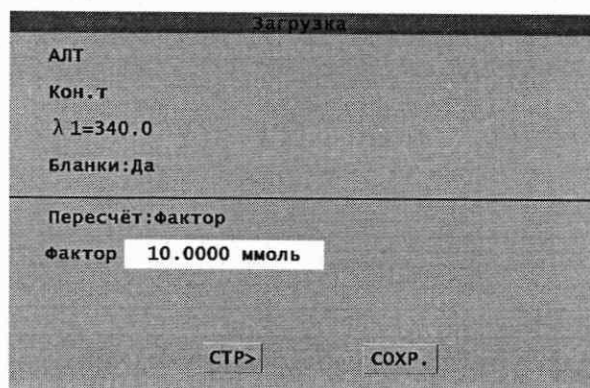
Архив методик позволяет хранить в памяти двести одну методику из созданных в режиме **Концентрация**. На одной странице выводятся шесть наименований методик. Перемещение по страницам осуществляется кнопками **СТР>** (вперед) и **СТР<** (назад). Для выхода в **ГЛАВНОЕ МЕНЮ** необходимо нажать кнопку **ВЫХОД**.

Выбор необходимой методики вызывает диалоговое окно с командами:

Загрузить, Удалить, Переименовать, Печать, Отмена

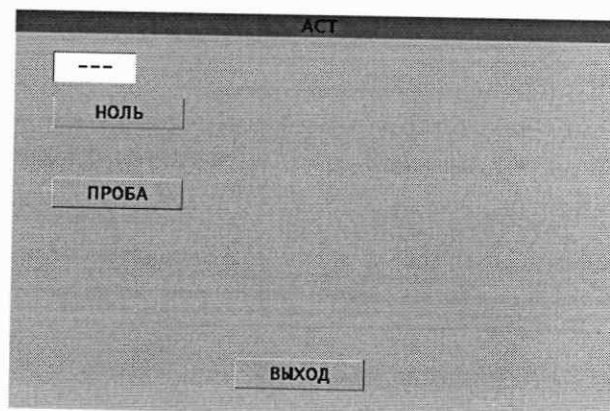


Команда **Загрузить** вызывает диалоговое окно с параметрами выбранной методики, например:



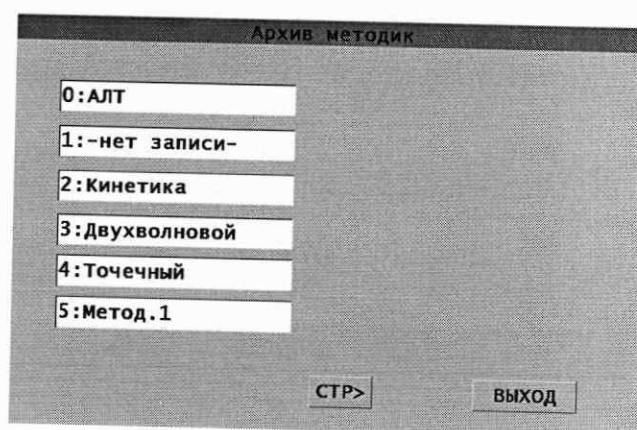
1. Если пересчет концентрации в выбранной методике осуществляется по стандарту или по графику, программа предлагает возможность изменить последние введенные значения, измерить стандарт и построить калибровочный график или оставить без изменений.

2. Нажать на кнопку **СТР** (вперед) – программа перейдет в окно выполнения измерений по выбранной методике, например:

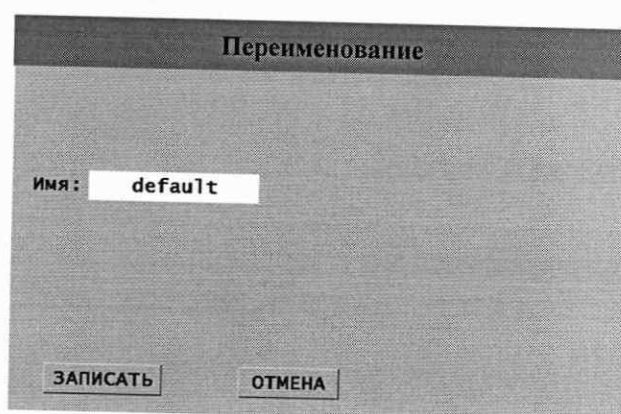


3. Нажав кнопку **ВЫХОД**, можно вернуться в **Архив методик**

Команда **Удалить** вызывает диалоговое окно подтверждения или отказа от удаления. В случае подтверждения удаления нажать кнопку **ДА**. Появится диалоговое окно **Архив методик** с указанием номера удаленной методики. Этот номер будет использован для вновь создаваемой методики или последующей переименованной.



Команда **Переименовать** вызывает диалоговое окно подтверждения или отказа от переименования.



Если нажать на кнопку с именем методики, появится диалоговое окно с клавиатурой в котором вводится новое имя.

Команда **Отмена** возвращает на текущую станицу архива методик.

9.1.5 Режим «Установка термостата»

В **ГЛАВНОМ МЕНЮ** выбрать команду **Установка термостата** - появится диалоговое окно **Установка термостата**.

Доступность опций этого режима зависит от типа установленного кюветного отделения.

Если управление термостатом доступно (**Управление термостатом: Да**), то можно выставить необходимую температуру от 20 до 45 °C с дискретностью 0.1°C, нажав на выделенную цветом кнопку, например: **Уст.темп: 37.0**.

В появившемся окне с цифровой клавиатурой установить необходимую температуру, нажать кнопку **Ввод**.

В течение 30 мин. прибор установит требуемую температуру, которая отразится в строке например: **Текущая темп.: 27.0C**. Текущая температура, показываемая в этой строке, будет плавающей в пределах 0.5°C.

При включении термостата автоматически включается электронная магнитная мешалка (спектрофотометр РВ 2201В). Она работает постоянно до отключения термостата.

Термостат можно отключить, нажав на выделенную цветом кнопку **термостат вкл/выкл**.

Подтверждение включения термостата индицируется ☒.
Для возврата в основное меню нажать на кнопку **ВЫХОД**.

9.1.6 Режим «Установка времени»

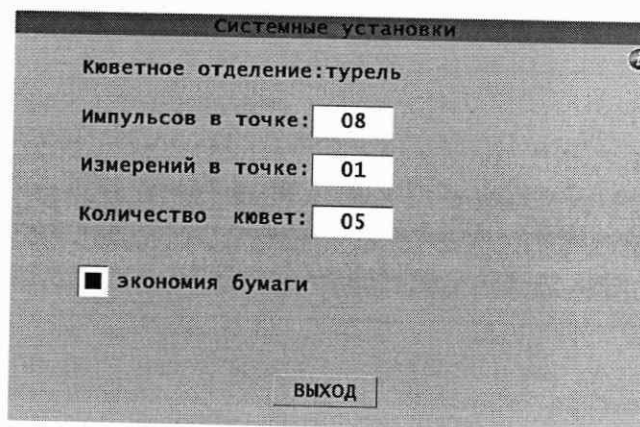
В **ГЛАВНОМ МЕНЮ** выбрать команду **Установка времени** - появится диалоговое окно **Установка времени**.

1. При необходимости изменить существующие записи - нажимать на выделенные цветом кнопки.

2. Нажать на кнопку **ЗАПИСАТЬ** – произойдет запись измененных параметров времени и выход в главное меню.

9.1.7 Режим «Системные установки»

В **ГЛАВНОМ МЕНЮ** выбрать команду **Системные установки** - появится диалоговое окно **Системные установки**



В этом окне указываются тип установленного кюветного отделения (определяется автоматически прибором) и разрешенные к изменению параметры после включения прибора.

Возможные варианты обозначения типа кюветного отделения:

универс - универсальный кюветодержатель (спектрофотометр РВ 2201А);

термоэлектр – термоэлектрический кюветодержатель с электронной магнитной мешалкой (работает постоянно при включенном термостате (п. 9.1.5) – спектрофотометр РВ 2201В);

турель - пятипозиционный кюветодержатель для квадратных кювет с длиной оптического пути 10 мм с встроенным термостатом на десять кювет (спектрофотометр РВ 2201С);

Изменение количества **Импульсов в точке** возможно в пределах от 1 до 16. Установленное по умолчанию значение этого параметра – 8. Изменение этого параметра в большую сторону приводит к большей точности измерения, но и к увеличению времени измерения. Изменять этот параметр в большую сторону рекомендуется при слабых сигналах.

Изменение количества **Измерений в точке** возможно в пределах от 1 до 10. Установленное по умолчанию значение этого параметра – 1. При установке значений больше 1 при измерениях для пробы выводится среднеквадратичное отклонение (СКО).

9.2 Установка и замена кюветодержателя

9.2.1 Установка кюветодержателя в спектрофотометр РВ 2201А

9.2.1.1 Установку производить при выключенном приборе.

9.2.1.2 Открыть крышку кюветного отделения.

9.2.1.3 Удерживая универсальный кюветодержатель для прямоугольных кювет (см. Рис.5) за корпус поз.3, установить его по направляющим штифтам поз.5 на шасси прибора.

9.2.1.4 Завернуть три невыпадающих винта поз.4 крепления кюветодержателя.

9.2.1.5 Перевести выключатель поз.6 в соответствующее положение в зависимости от применяемого типа кюветы.

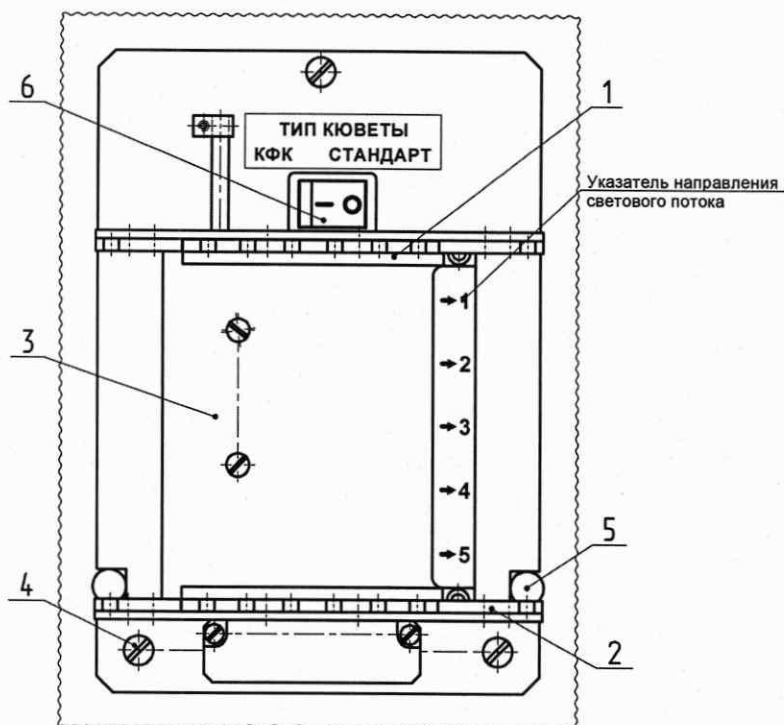


Рис. 5 Установка универсального кюветодержателя для прямоугольных кювет с длиной оптического пути 10, 20, 30, 40, 50 и 100 мм (спектрофотометр РВ 2201А).

9.2.2 Установка кюветодержателя в спектрофотометр РВ 2201В

9.2.2.1 Установку производить при выключенном приборе.

9.2.2.2 Открыть крышку кюветного отделения.

9.2.2.3 Удерживая термостатируемый кюветодержатель для квадратных кювет с электронной магнитной мешалкой (см. Рис. 6) за кожух поз.3, установить его по направляющим штифтам поз.5 на шасси прибора.

9.2.2.4 Вставить штекеры питания (красный и черный) в соответствующие гнезда на корпусе прибора.

9.2.2.5 Завернуть три невыпадающих винта поз.4 крепления кюветодержателя.

9.2.3 Установка кюветодержателя в спектрофотометр РВ 2201С

9.2.3.1 Установку производить при выключенном приборе.

9.2.3.2 Открыть крышку кюветного отделения.

9.2.3.3 Удерживая пятипозиционный держатель (типа «турель») для квадратных кювет с встроенным термостатом (см. Рис. 7) за корпус поз.3, установить его по направляющим штифтам поз.5 на шасси прибора.

9.2.3.4 Завернуть два невыпадающих винта поз.4 крепления кюветодержателя.

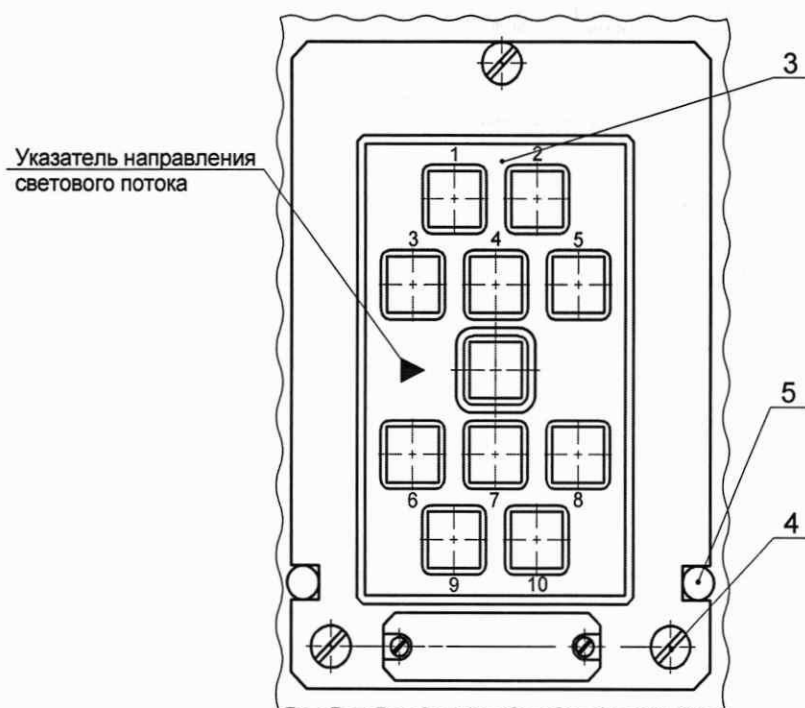


Рис.6 Установка термоэлектрического кюветодержателя для квадратных кювет с длиной оптического пути 10 мм с электронной магнитной мешалкой и термостатом на 10 кювет (спектрофотометр РВ 2201В).

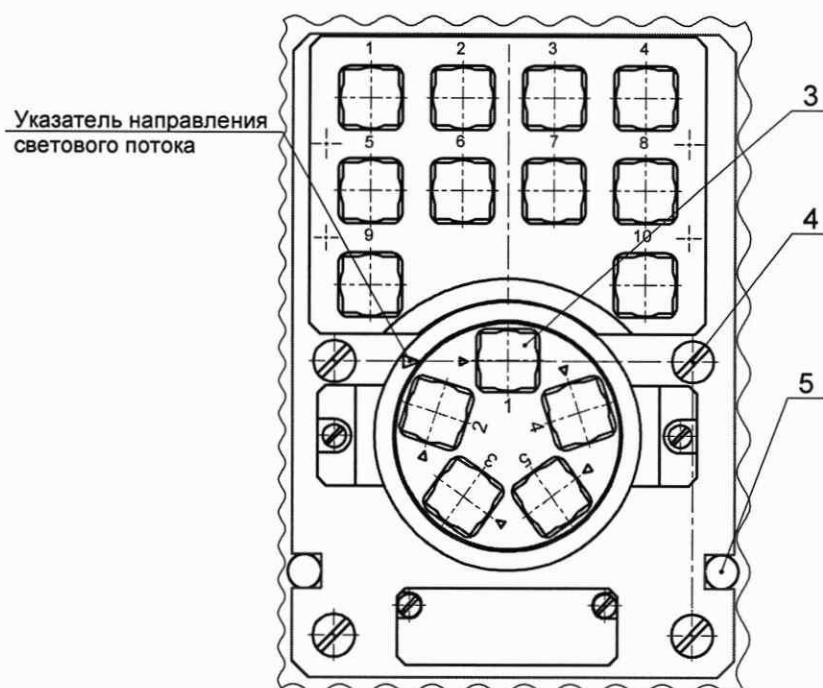


Рис.7 Установка пятипозиционного кюветодержателя (типа «турель») для квадратных кювет с длиной оптического пути 10 мм со встроенным термостатом на десять кювет (спектрофотометр РВ 2201С).

9.2.4 Установка кюветодержателя для кювет КФК в спектрофотометр РВ 2201В.

9.2.4.1 Установку производить при выключенном приборе.

9.2.4.2 Открыть крышку кюветного отделения

9.2.4.3 Удерживая термостатируемый кюветодержатель для кювет КФК за кожух поз.3, установить его по направляющим штифтам поз.5 на шасси прибора (см. Рис. 8).

9.2.4.4 Завернуть два невыпадающих винта поз.4 крепления кюветодержателя.

***Примечание:**

Для поверки спектрофотометра используется обычный светофильтр поз.8 с квадратным сечением 12,5×12,5 мм, установленный в кюветное отделение КФК при помощи специального вкладыша поз.7 как показано на рисунке 8.

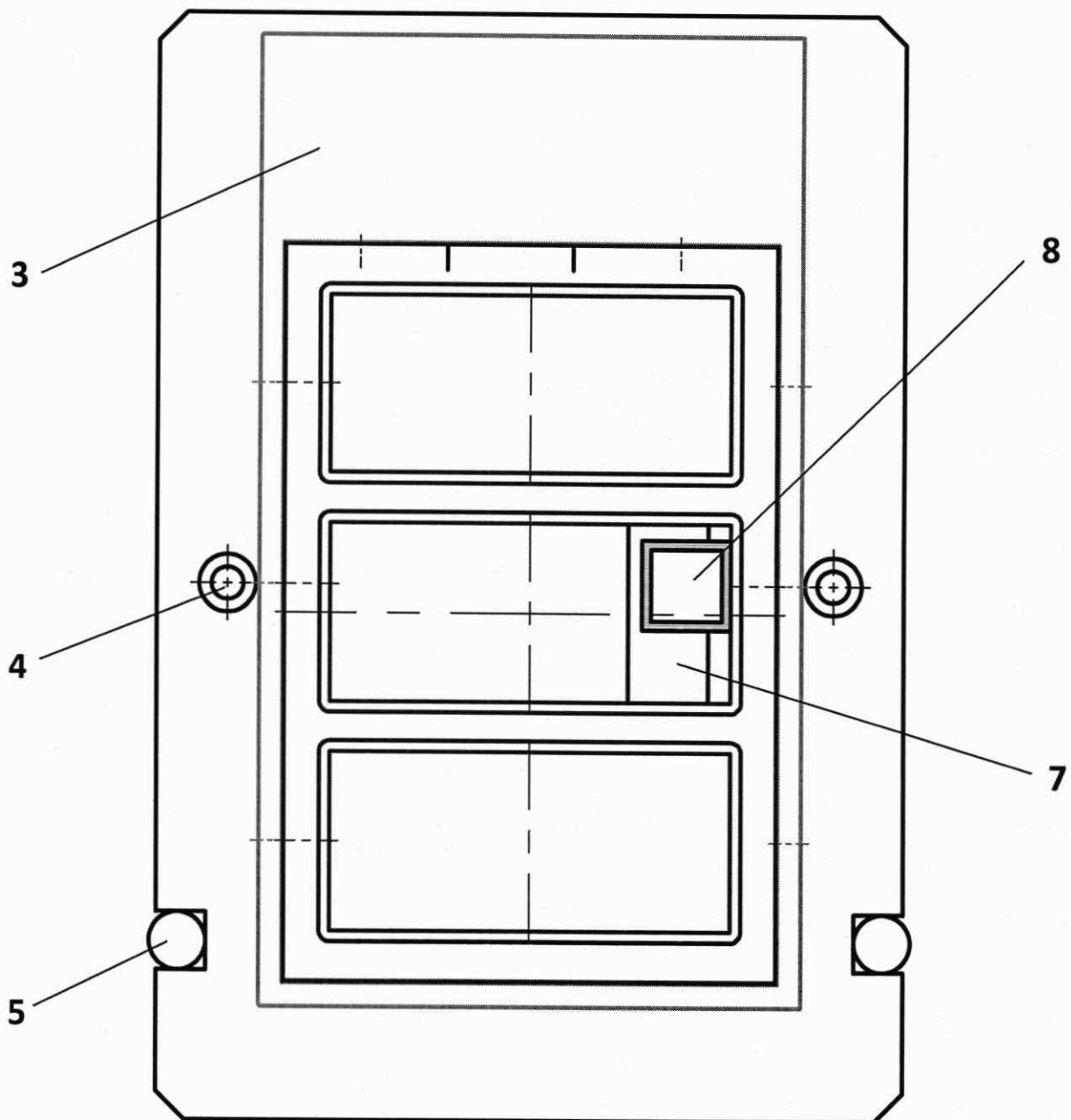


Рис. 8 Установка термостатируемого кюветодержателя для кювет КФК (спектрофотометр РВ 2201В)

9.2.5 Замена кюветодержателя

9.2.5.1 Выключить спектрофотометр.

9.2.5.2 Открыть крышку кюветного отделения.

9.2.5.3 Отвернуть три (два) невыпадающих винта поз.4 (см. Рис. 5, 6, 7, 8) крепления установленного в приборе кюветодержателя (универсальный кюветодержатель для прямоугольных кювет – в случае РВ 2201А, термоэлектрический кюветодержатель для квадратных кювет с электронной магнитной мешалкой – в случае РВ 2201В и пятипозиционный кюветодержатель (турель) для квадратных кювет – в случае РВ 2201С).

9.2.5.4 Удерживая кюветодержатель за корпус (кожух) поз.3, движением вверх извлечь его из прибора.

9.2.5.5 Установку необходимого для дальнейшей работы кюветодержателя производить в соответствии с пп. 9.2.1, 9.2.2, 9.2.3 и 9.2.4 данного руководства.

9.3 Особенности работы со спектрофотометром РВ 2201А

Спектрофотометр РВ 2201А с универсальным кюветодержателем для прямоугольных кювет с длиной оптического пути 10, 20, 30, 50 и 100 (мм) позволяет быстро адаптировать прибор к работе с указанными выше длинами кювет. Все режимы работы спектрофотометра РВ 2201А описаны в предыдущих разделах и не отличаются по своей методологии в зависимости от длины оптического пути, используемой кюветы.

9.3.1 В находящийся в кюветном отделении прибора универсальный кюветодержатель необходимо вставить две установочные планки на пять позиций для стандартных кювет поз.7 в пазы направляющих поз.1, как показано на Рис. 9 для кювет с длиной оптического пути 10 мм.

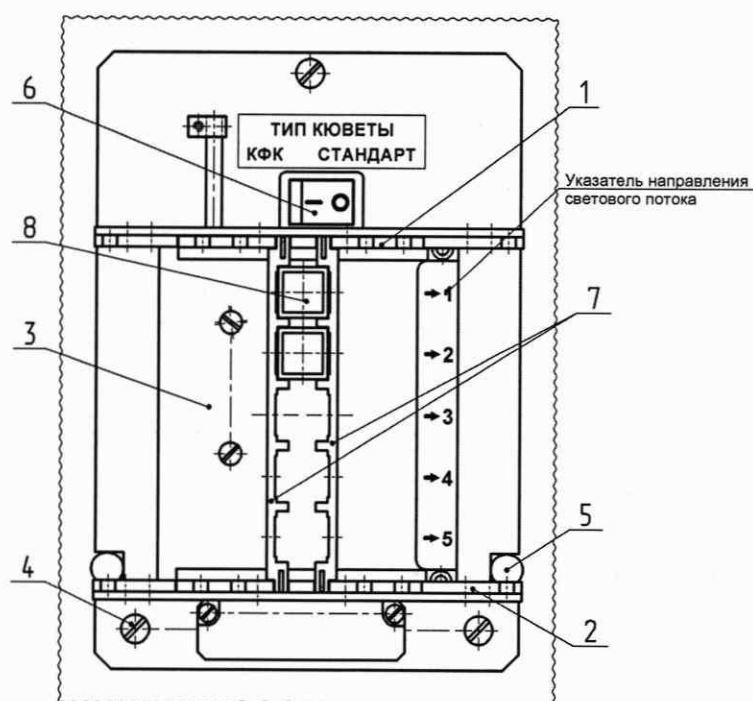


Рис. 9 Вид кюветодержателя при работе со стандартными квадратными кюветами с длиной оптического пути 10 мм.

9.3.2 Перевести выключатель поз.6 в положение «О», что соответствует стандартному типу кюветы.

9.3.3 Для прямоугольных кювет с длиной оптического пути 20, 30 и 50 мм одну из установочных планок поз.7 переместить в соответствующие соседние пазы направляющих поз.1.

9.3.4 Для прямоугольных кювет с длиной оптического пути 100 мм (10 см) установочные планки поз.7 разместить в пазах специальных сборных конструкций поз.2, закрепленных при помощи винтов на направляющих поз.1.

9.3.7 Для работы с кюветами КФК заменить установочные планки на пять позиций для стандартных кювет на специальные установочные планки на три позиции для кювет КФК поз.7, разместив их в пазах направляющих поз.3 (см. Рис. 10).

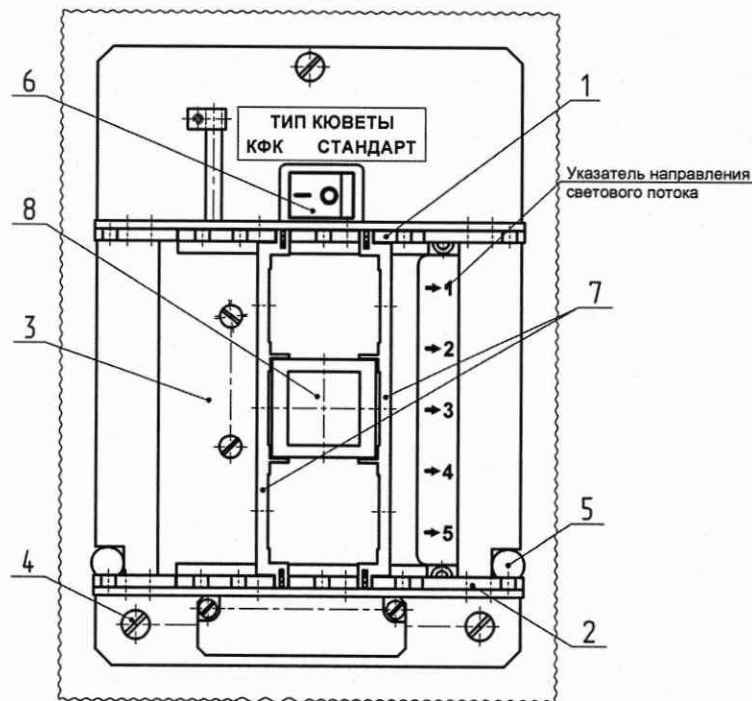


Рис. 10 Вид кюветодержателя при работе с кюветами КФК.

9.3.8 Перевести выключатель поз.6 в положение «I», что соответствует типу кюветы КФК.

9.3.9 Вставить в рабочие ячейки стандартных установочных планок поз.7 кюветы с соответствующей длиной оптического пути.

9.3.10 Закрыть кюветное отделение, включить спектрофотометр и приступить к работе.

9.4 Особенности работы со спектрофотометром РВ 2201В

Работа спектрофотометра РВ 2201В с термоэлектрическим кюветодержателем для одиннадцати квадратных кювет с длиной оптического пути 10 мм и с электронной магнитной мешалкой во всех режимах не отличается от работы со спектрофотометром РВ 2201А.

Для установки необходимой температуры измерения необходимо руководствоваться указаниями раздела 9.1.5.

Для магнитной мешалки (подключается одновременно с включением термостата) установлена средняя скорость вращения.

Изменение скорости магнитной мешалки возможно только при помощи компьютера.

9.5 Особенности работы со спектрофотометром РВ 2201С

Работа спектрофотометра РВ 2201С с пятипозиционным кюветодержателем (турелью) со встроенным термостатом на десять кювет в режимах Сканирование и Фотометрия не отличается от работы со спектрофотометром РВ 2201А.

9.5.1 Работа в режиме «Концентрация».

Работа спектрофотометра РВ 2201С с пятипозиционным кюветодержателем предусматривает возможность измерений с использованием от одной до пяти ячеек кюветодержателя. Для изменения этого параметра необходимо войти в режим «Системные установки» и установить нужное число ячеек (по умолчанию – пять). Для проведения корректных измерений необходимо устанавливать кюветы без пропуска ячеек, в порядке маркировки ячеек на пятипозиционном кюветодержателе (см. Рис. 7). Спектрофотометр всегда начинает измерения с первой ячейки. Кюветы должны устанавливаться маркированной стороной в сторону светового потока. Вращение пятипозиционного держателя кювет происходит по часовой стрелке.

9.5.1.1 Определение концентрации вещества в исследуемой пробе по типам измерения «Поточечный» и «Двухволновой».

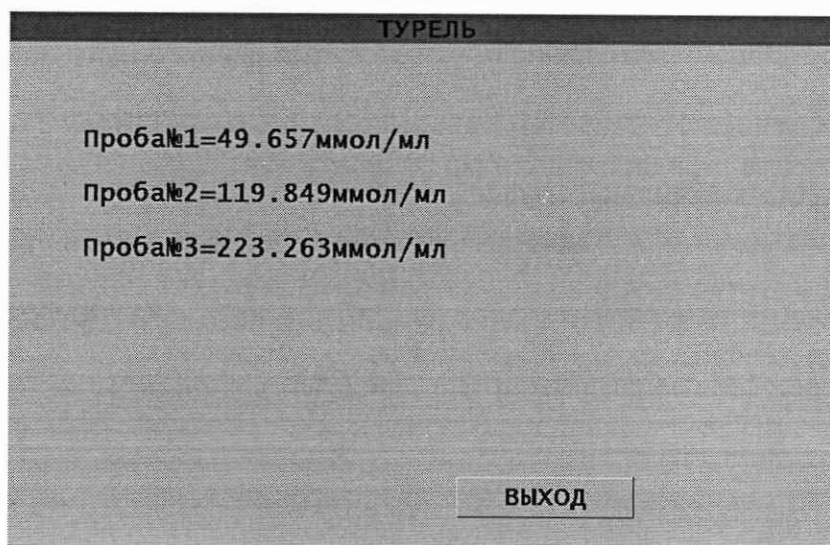
1. Принцип работы и интерфейс по определению концентрации вещества по типам измерения «Поточечный» и «Двухволновой» с пересчетом по «Фактор», «Стандарт» и «График» отличаются от изложенных в разделе 9.1.3 только окнами с выводом результатов для количества используемых ячеек. Измерения стандарта производятся в первой ячейке пятипозиционного кюветодержателя.

2. После измерения стандарта, нажать кнопку **ИЗМЕР.**, чтобы перейти к измерениям или сохранить созданную методику измерения под новым именем, нажав кнопку **СОХР.** (рассмотрено ранее).

3. В режиме **ИЗМЕРЕНИЕ** произвести измерение **<НОЛЬ>**.

4. Установить необходимое количество кювет с пробой, начиная с первой ячейки.

5. Нажать кнопку **<ПРОБА>**. Прибор произведет измерение для установленных проб. Появится окно с результатами измерений, например:



9.5.1.2 Определение концентрации вещества в исследуемой пробе по фактору вещества по типу измерения «Кинетический»

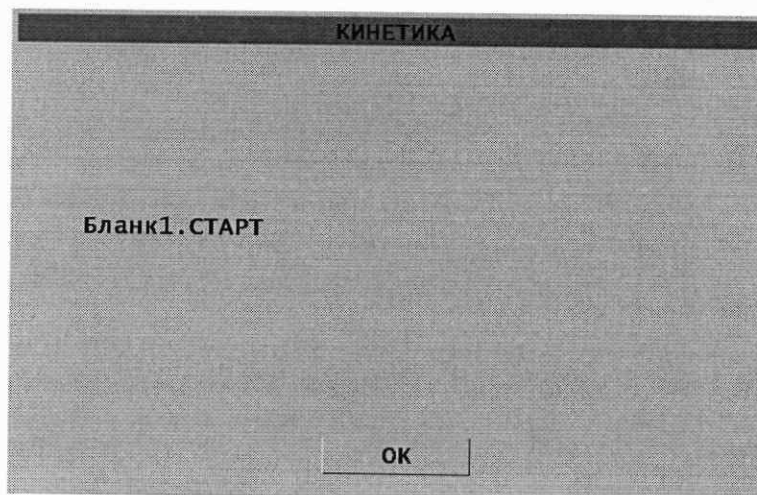
1. Установить в окне **Концентрация СТР1** параметры **Кинетический** и **Фактор**, нажать на кнопку **СТР**. Появится диалоговое окно **Концентрация СТР2**.

2. Выбрать необходимый вариант использования бланков, например с **Бланк пробы**.

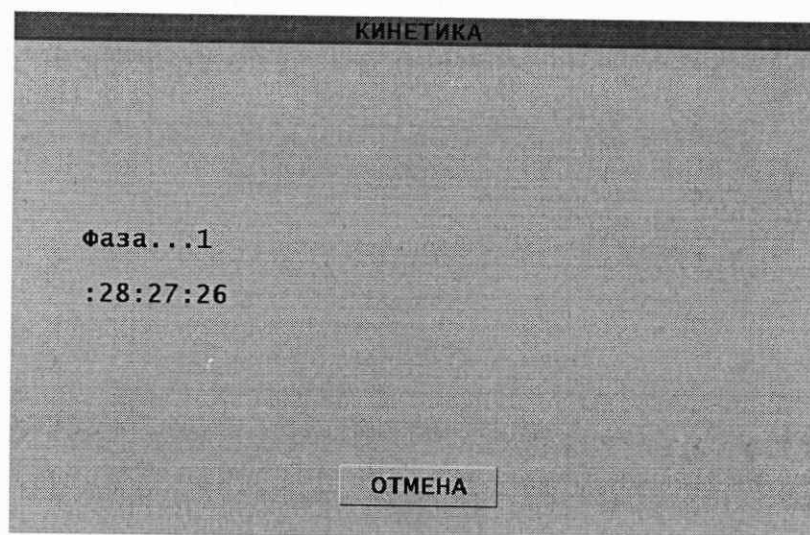
3. Нажать на кнопку **СТР**. Появится диалоговое окно **Концентрация СТР3**.

4. Установить необходимые параметры измерения : **N** (количество фаз), **λ1** (длина волны) , **Фаза** (длительность фазы) , **Лаг** (длительность лагфазы), **Ед.изм** и **Фактор** в выпадающих окнах.

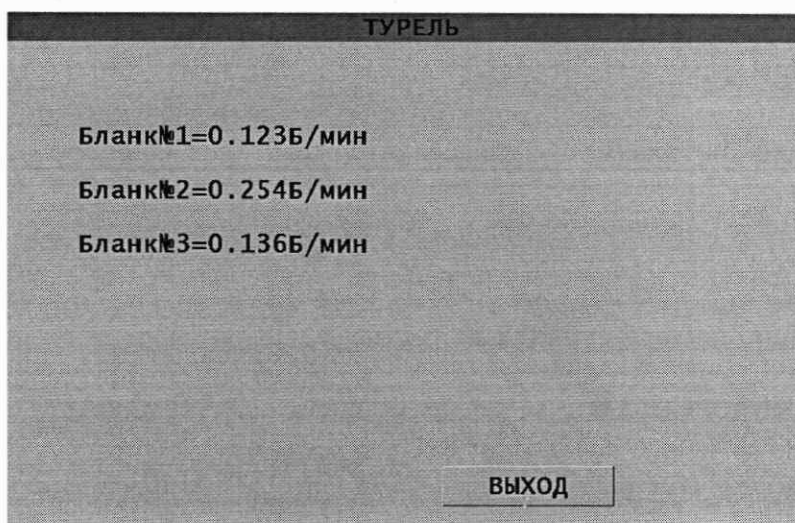
5. Можно перейти непосредственно к измерениям, нажав кнопку **ИЗМЕР.** или сохранить созданную методику измерения, нажав кнопку **СОХР.** (рассмотрено ранее).
6. Нажать кнопку **ИЗМЕР.** . Появится диалоговое окно **ИЗМЕРЕНИЕ.**
7. Установить порядковый номер измерения и нажать кнопку **<НОЛЬ>**.
8. Нажать кнопку **ИЗМЕР.БП.** Появится следующее диалоговое окно **ИЗМЕРЕНИЕ.**



9. Установить в первую ячейку кювету с бланком для первой пробы. Нажать на кнопку **ОК.**
10. Последовательно установить все бланки в последующие ячейки, подтверждая установку нажатием на кнопку **ОК.**
11. Прибор произведет измерения для всех бланков по установленным параметрам. В процессе измерения будет отражаться фазовое время измерения в порядке установки бланков в ячейки кюветодержателя.



12. После окончания измерений появится окно **ТУРЕЛЬ** с результатами измерений бланков пробы.



13. Для продолжения измерений нажать кнопку **ВЫХОД**. Появится диалоговое окно **ИЗМЕРЕНИЕ**.

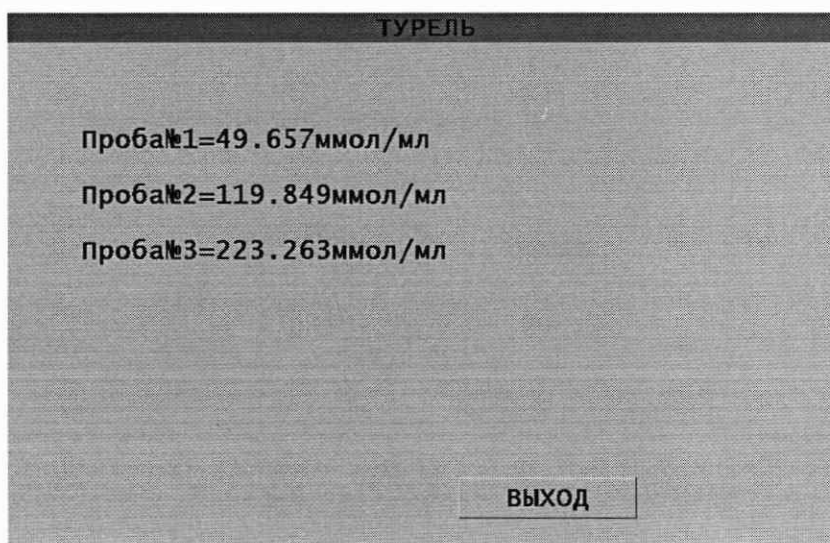
14. Нажать кнопку **<ПРОБА>**. Появится диалоговое окно **ИЗМЕРЕНИЕ**.

15. Установить в первую ячейку кювету с первой пробой. Нажать на кнопку **ОК**.

16. Последовательно установить все пробы в последующие ячейки, подтверждая установку нажатием на кнопку **ОК**.

17. Прибор произведет измерения для проб по установленным параметрам. В процессе измерения будет отражаться фазовое время измерения в порядке установки проб в ячейки кюветодержателя.

18. После окончания измерений появится окно **ТУРЕЛЬ** с результатами измерений проб.



9.5.1.3 Определение концентрации вещества в исследуемой пробе по стандарту вещества по типу измерения «Кинетический».

Принцип работы и интерфейс по определению концентрации вещества по типу измерения «Кинетический» с пересчетом по «Стандарт» аналогичен изложенным в разделах 9.1.3 и 9.4.1.2. Измерения стандарта производятся в первой ячейке пятипозиционного кюветодержателя и для стандарта строится график кинетики.

9.5.1.4 Определение концентрации вещества в исследуемой пробе по графику по типу измерения «Кинетический».

1. Установить в окне **Концентрация СТР1** параметры **Кинетический** и **График**, нажать на кнопку **СТР**. Появится диалоговое окно **Концентрация СТР2**.
2. Выбрать необходимый вариант использования бланков, например с **Бланк пробы**.
3. Нажать на кнопку **СТР**. Появится диалоговое окно **Концентрация СТР3**.
4. Установить необходимые параметры измерения: **N** (количество фаз), **$\lambda 1$** (длина волны), **Фаза** (длительность фазы), **Лаг** (длительность лагфазы), **Ед.изм** в выпадающих окнах.
5. Нажать на кнопку **Построить график**. Появится диалоговое окно **График СТР1**.
6. Ввести необходимое количество точек для построения калибровочного графика, которое будет соответствовать числу проб с известной концентрацией.
В полях **С** ввести известные значения концентрации.
7. Нажать кнопку-поле **В**. Появится диалоговое окно **ИЗМЕРЕНИЕ СТАНДАРТ**.
8. Последовательно произвести указанные измерения и нажать на кнопку **ВЫХОД**. Появится диалоговое окно **График СТР1** с результатом измерения первой точки. Последовательно провести измерения для всех точек (в примере – 5).
9. Можно просмотреть калибровочный график, нажав кнопку **ГРАФИК** или перейти к измерению пробы, нажав кнопку **ВЫХОД**.
10. Нажать кнопку **ВЫХОД**. Появится диалоговое окно **Концентрация СТР3**.
11. Можно перейти непосредственно к измерениям, нажав кнопку **ИЗМЕР**, или сохранить созданную методику измерения под новым именем, нажав кнопку **СОХР**. (рассмотрено ранее).

9.6 Порядок работы спектрофотометра с держателем проточной кюветы и насосом перистальтическим

Держатель проточной кюветы с насосом перистальтическим обеспечивает работу спектрофотометра в режимах **Сканирование**, **Фотометрия**, **Концентрация** по типам измерения **Поточечный** и **Двухволновой**.

Объемная подача жидкости при использовании силиконовой магистрали с внутренним диаметром 2 мм составляет 5.5 ± 1.5 мл/мин.

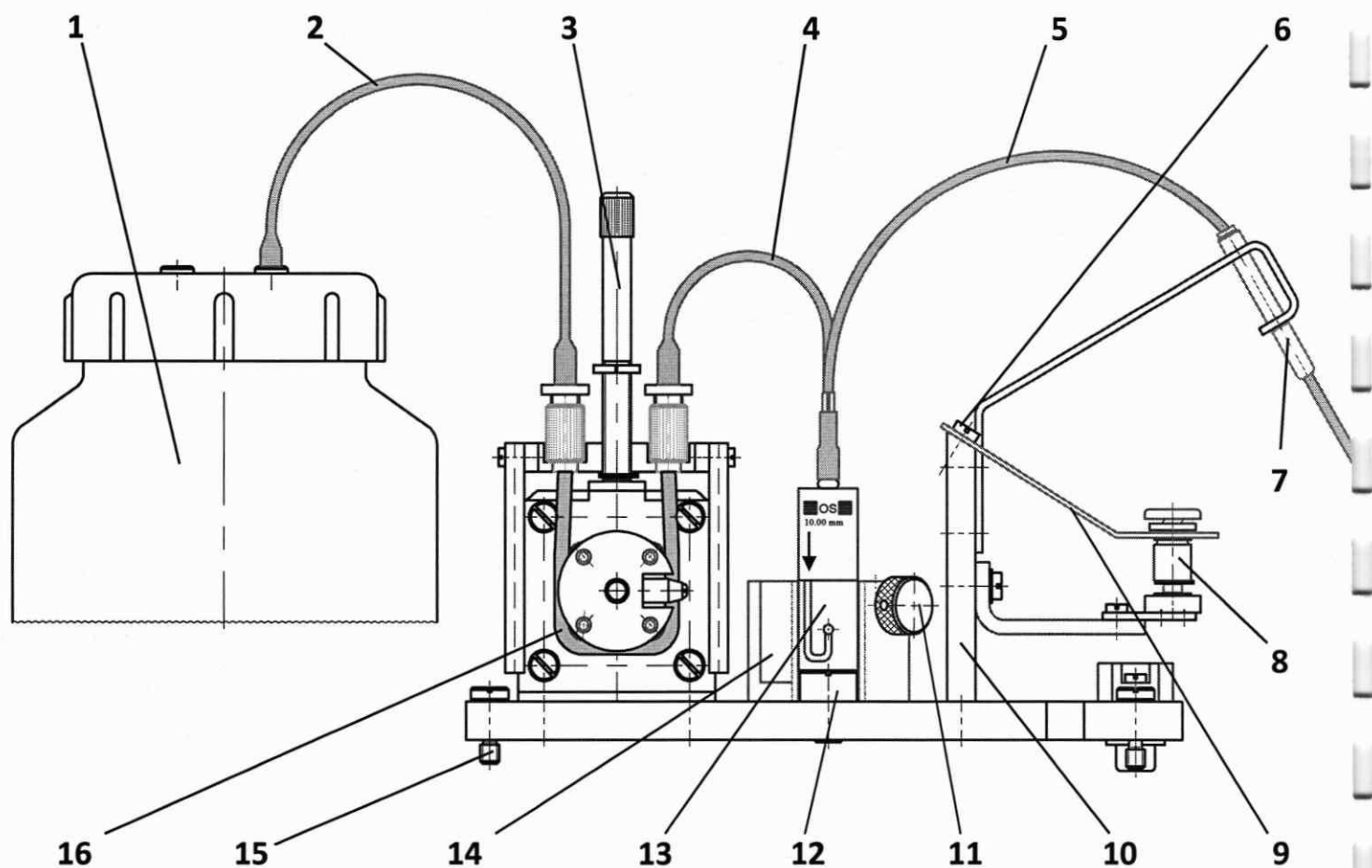


Рис. 11 Внешний вид держателя проточной кюветы с насосом перистальтическим

- | | |
|---|--|
| 1 – емкость для слива жидкости; | 9 – крышка; |
| 2 – выходная силиконовая трубка насоса; | 10 – пластина; |
| 3 – регулировочный винт насоса; | 11 – винт стопорный; |
| 4 – выходная силиконовая трубка кюветы; | 12 – винт юстировочный; |
| 5 – входная силиконовая трубка кюветы; | 13 – кювета проточная; |
| 6 – винты крепления крышки; | 14 – корпус кюветы; |
| 7 – направляющая втулка; | 15 – винты крепления невыпадающие; |
| 8 – кнопка; | 16 – гидравлическая магистраль насоса. |

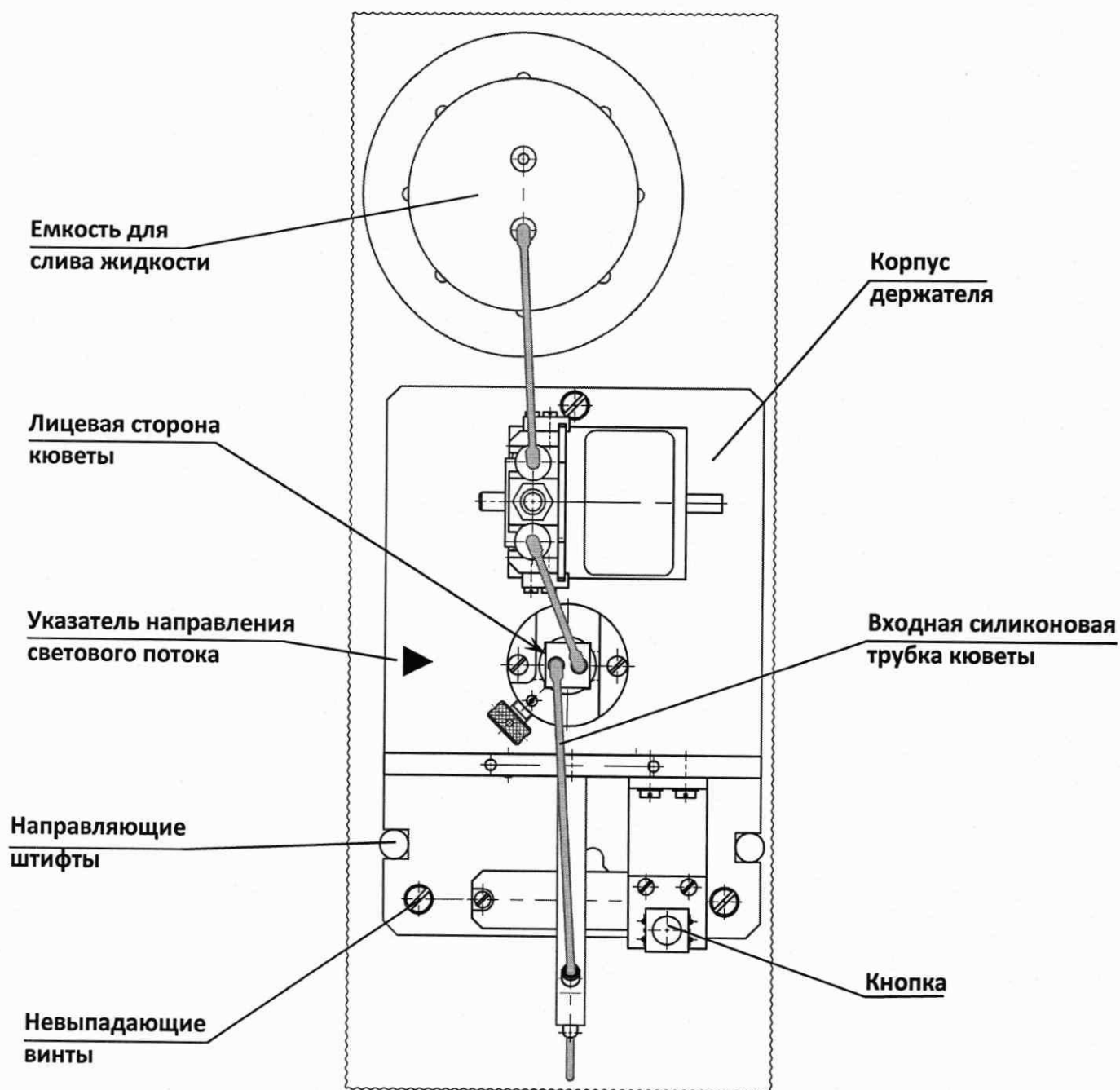


Рис. 12 Внешний вид держателя проточной кюветы с насосом перистальтическим (крышка поз.9 и винты крепления крышки поз.6 (см. Рис.11) не показаны)

9.6.1 Подготовка к работе

9.6.1.1 Снять установленный в приборе кюветодержатель согласно разделу 9.2.5.

9.6.1.2 Удерживая держатель проточной кюветы за корпус (Рис. 12), установить его по направляющим штифтам на шасси прибора, обеспечив соединение разъема на держателе с ответной частью на шасси.

9.6.1.3 Завернуть невыпадающие винты 15 (Рис. 11, 12).

9.6.1.4 Установить проточную кювету 13 в корпус 14 (Рис. 11), располагая измерительный канал кюветы навстречу световому потоку. Внешний вид проточной кюветы показан на Рис. 13.

ВНИМАНИЕ!!!



Перед установкой протереть полированные боковые поверхности кюветы мягкой сухой фланелью. В случае загрязнения произвести очистку поверхностей чистой ватой для оптической промышленности ГОСТ 10477-75, накрученной на деревянную палочку, смоченную этиловым спиртом ректифицированным техническим ГОСТ 18300-87.

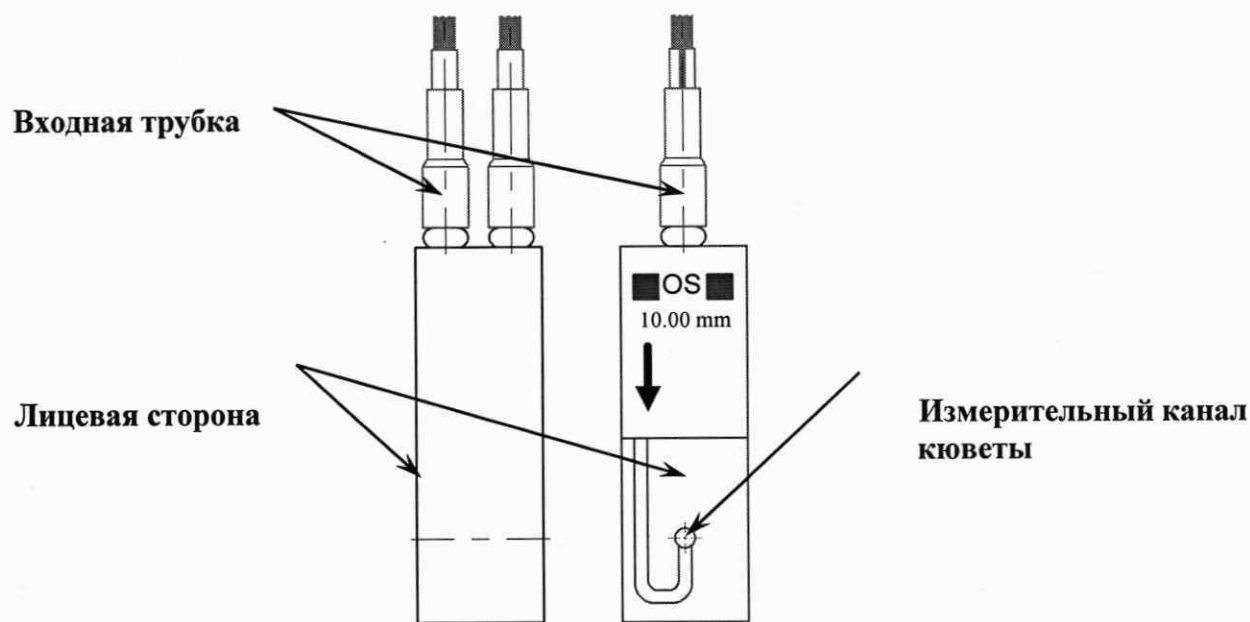


Рис. 13 Внешний вид проточной кюветы

9.6.1.5 Вращением юстировочного винта 12 добиться попадания измерительного канала кюветы на оптическую ось прибора.

ВНИМАНИЕ!!!



Установка положения юстировочного винта, а, соответственно, совмещение измерительного канала кюветы с оптической осью прибора производится на предприятии-изготовителе.

9.6.1.6 Застопорить кювету проточную в корпусе 14 при помощи стопорного винта 11.

9.6.1.7 Соединить выходную силиконовую трубку 4 кюветы со штуцером на насосе.

9.6.1.8 Соединить выходную силиконовую трубку 2 насоса со штуцером на насосе.

9.6.1.9 Пропустить входную силиконовую трубку 5 проточной кюветы через направляющую втулку 7.

9.6.1.10 Подсоединить выходную силиконовую трубку 2 насоса к емкости для слива жидкости 1.

9.6.1.11 Выкрутить регулировочный винт 3 насоса по часовой стрелке до упора, обеспечив натяжение гидравлической магистрали 16, соответствующее рабочему положению перистальтического насоса.

ВНИМАНИЕ!!!

Установка положения упоров регулировочного винта производится на предприятии-изготовителе.

9.6.2 Порядок работы

9.6.2.1 Перед началом работы убедиться, что гидравлическая магистраль установлена на насосе в соответствии с **Рис.11** и находится в рабочем (натянута) положении.

9.6.2.2 Включить спектрофотометр.

9.6.2.3 Промыть (при необходимости) гидравлическую магистраль насоса с проточной кюветой, выполнив следующие операции:

- налить в чистую емкость не менее 50 мл дистиллированной воды или моющего раствора;
- погрузить в емкость с промывочной жидкостью входную трубку 5 (**Рис. 11**) проточной кюветы так, чтобы она касалась дна емкости;
- нажать кнопку 8, расположенную на крышке 9, и удерживать ее в течение 3...5 минут (определяется пользователем) или в режиме **Установка насоса** выбрать требуемое время промывки и нажать **СТАРТ**. При этом происходит слив жидкости в емкость;
- по окончании промывки извлечь заборную трубку из емкости.

9.6.2.4 В чистую емкость налить 3...5 мл дистиллированной воды.

9.6.2.5 Погрузить в емкость входную трубку 5 проточной кюветы так, чтобы она касалась дна емкости.

9.6.2.6 Выбрать необходимый режим работы спектрофотометра.

9.6.2.7 Нажать кнопку 8, расположенную на крышке 9. При этом произойдет забор 0.5 мл дистиллированной воды.

9.6.2.8 Измерить **НОЛЬ** (произойдет измерение базовой величины 0.000 единиц оптической плотности (или 100% пропускания) по дистиллированной воде).

9.6.2.9 Извлечь заборную трубку из емкости.



ВНИМАНИЕ!!!

Возможность проведения измерений на спектрофотометре с установленной проточной кюветой без предварительной промывки гидравлического тракта перед измерениями определяет сам потребитель.

9.6.2.10 Провести измерения оптической плотности (коэффициента пропускания) или определения концентрации исследуемых образцов в соответствии с методикой выполнения измерений, учитывая следующие особенности:

- минимальный объем нулевой пробы или исследуемого образца 0.5 мл
- при минимальном объеме нулевой пробы или исследуемого образца погружать в емкость с нулевой пробой или исследуемым образцом входную трубку так, чтобы она касалась дна емкости.

9.6.3 Окончание работы

9.6.3.1 Промыть гидравлическую магистраль насоса с проточной кюветой, выполнив операции согласно п. 9.6.2.3.

9.6.3.2 В случае с трудноудаляемыми пробами промыть гидравлическую магистраль, выполнив следующие операции:

1) растворить одну столовую ложку жидкости для мытья посуды типа «FAIRY» в 100мл горячей ($t = 70...80\text{ }^{\circ}\text{C}$) кипяченой воды и промыть приготовленным раствором гидравлическую магистраль насоса с проточной кюветой, выполнив операции согласно п. 9.6.2.3.

2) промыть гидравлическую магистраль насоса с проточной кюветой дистиллированной водой, выполнив операции согласно п. 9.6.2.3.

3) налить в чистую емкость 10...15 мл депротеинизирующего раствора (для анализаторов электролитов и гемализаторов) и заполнить им всю гидравлическую магистраль. Выдержать раствор в магистрали в течение 1...2 ч, затем промыть (прокачать) ее оставшимся раствором.

4) промыть гидравлическую магистраль насоса с проточной кюветой дистиллированной водой, выполнив операции согласно п. 9.6.2.3.

5) в случае необходимости извлечь из кюветного отделения проточную кювету и визуально проконтролировать качество отмывки: измерительный канал кюветы должен быть чистым. Для контроля рекомендуется использовать лупу с 3...4-кратным увеличением. Не допускаются загрязнения измерительного и подводящих каналов кюветы, а также наружных полированных стенок кюветы. В случае удовлетворительного качества отмывки установить проточную кювету в корпус, выполнив операции по установке согласно п. 9.6.1.

ВНИМАНИЕ!!!



Периодичность, частоту и объем выполнения операций по промывке кюветы определяет пользователь в зависимости от характера конкретно выполняемых биохимических исследований.

9.6.3.3 Налить в чистую емкость дистиллированной воды и заполнить проточную кювету, выполнив операции согласно п. 9.6.2.3 и прокачивая ее до появления воды из выходной трубки.

9.6.3.4 Выключить спектрофотометр.

9.6.3.5 Опорожнить емкость для слива жидкости, выполнив следующие операции:

1) отсоединить выходную трубку 2 насоса от емкости 1 (см. Рис. 11);

2) опорожнить емкость;

3) присоединить выходную трубку обратно к емкости.

9.6.3.6 Выкрутить регулировочный винт 3 насоса против часовой стрелки до упора, обеспечив перевод гидравлической магистрали 16 в свободное (ненатянутое) состояние.

В таком положении перистальтический насос не функционирует и возможность "залипания" силиконовой трубки становится минимальной. При этом срок службы гидравлической магистрали существенно увеличивается.

ВНИМАНИЕ!!!



Установка положения упоров регулировочного винта производится на предприятии-изготовителе. Необходимость перевода гидравлической магистрали в свободное состояние определяет пользователь в зависимости от времени и периодичности использования перистальтического насоса.

9.6.4 Техническое обслуживание

Ежемесячно проводить визуальный осмотр силиконовых трубок насоса (Рис. 11) с целью выявления механических или других повреждений, нарушающих герметичность гидравлической магистрали. При необходимости заменить трубку из комплекта запасных частей и расходных материалов. Работы по замене должны производиться только специалистами сервисной службы.

9.7 Порядок работы с приставкой для измерения коэффициента отражения

Приставка (держатель) для измерения коэффициентов отражения позволяет производить измерение спектров направленного (зеркального) отражения.

ВНИМАНИЕ!!!



Измерение спектров отражения, как в автономном режиме работы спектрофотометра, так и в режиме работы спектрофотометра с помощью ПК проводить в режиме «Пропускание».

9.7.1 Измерение направленного коэффициента отражения

9.7.1 Демонтаж и установку держателя производить при выключенном приборе.

9.7.2 Снять установленный в приборе кюветодержатель согласно разделу 9.2.5.

9.7.3 Установить держатель для проведения измерения коэффициентов отражения по направляющим штифтам 8, придерживая его за корпус фотоприемника 2 и за планку 5 (см. Рис.14).

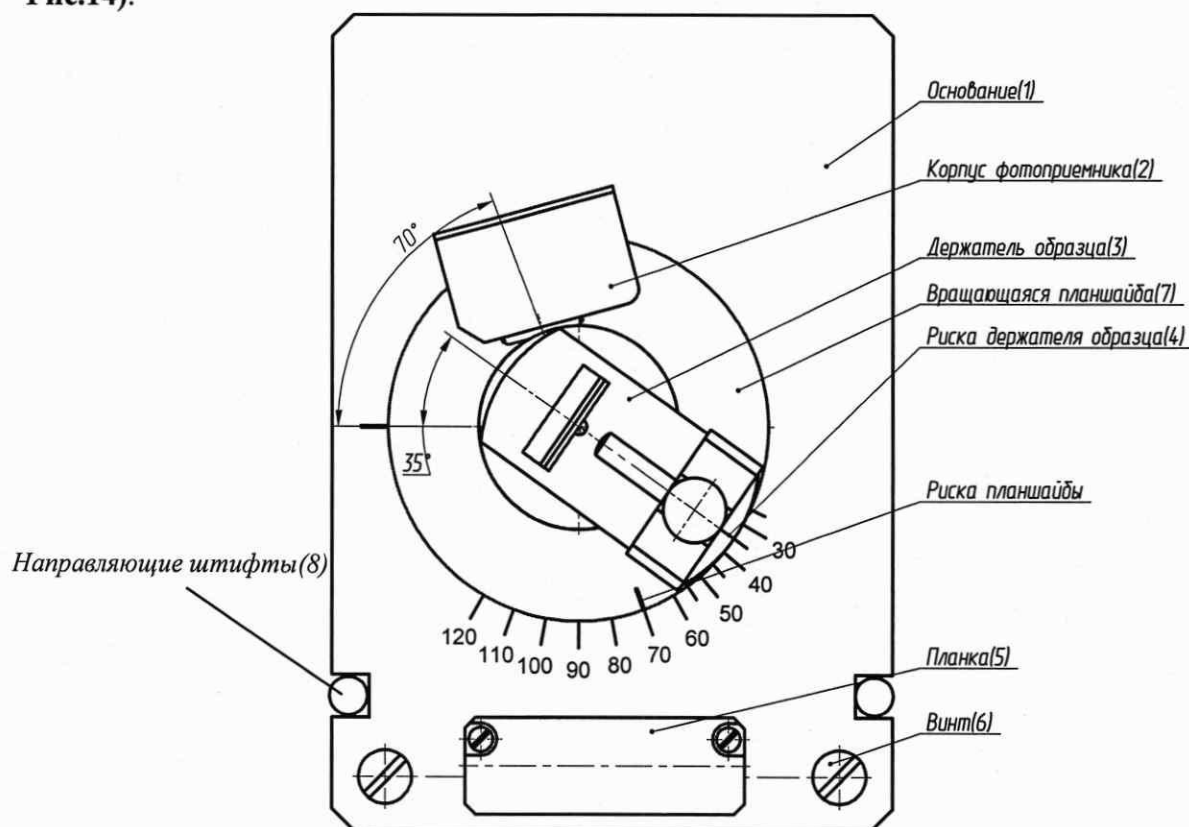


Рис. 14 Установка держателя для проведения измерения коэффициентов отражения (1)

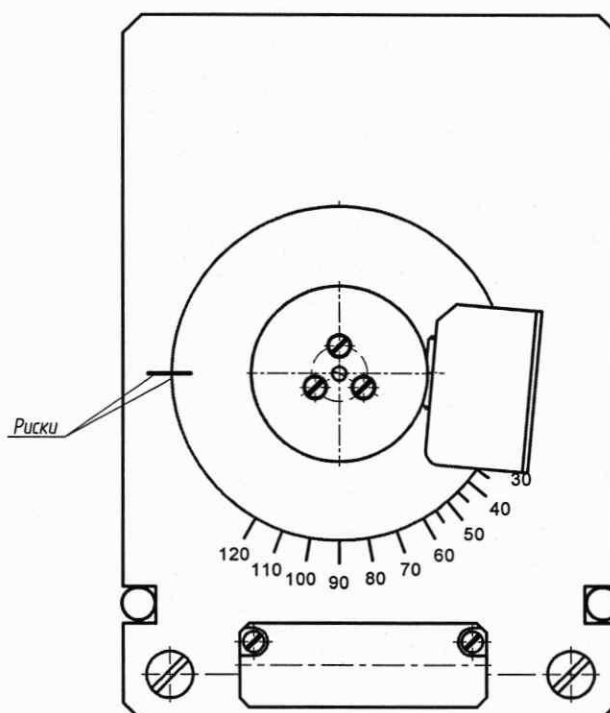


Рис. 15 Установка держателя для проведения измерения коэффициентов отражения (2)

9.7.4 Завернуть невыпадающие винты 6.

9.7.5 Снять держатель образца 3 и, путем разворота корпуса фотоприемника 2, совместить риски основания 1 и вращающейся планшайбы 7 (см. Рис.15).

9.7.6 Включить спектрофотометр и произвести измерение нуля (нулевой линии) согласно п. 9.1.1 данного Руководства по эксплуатации.

9.7.7 Путем разворота корпуса фотоприемника 2 (см. Рис.14) в соответствии с выбранной геометрией освещения образца совместить риску планшайбы 7 с определенным значением шкалы основания 1 в диапазоне 50...120 градусов (суммарный угол падающего и отраженного излучения от образца).

9.7.8 Совместить риску на держателе образца 3 с определенным значением шкалы основания 1.

***Примечание:**

Для примера на Рис.14 показано размещение образца с углом падения излучения 35 градусов, соответственно – риска планшайбы 7 совмещена со значением шкалы основания 1 70 градусов.

9.7.9 Произвести измерение коэффициента отражения согласно п. 9.1.2 Руководства по эксплуатации.



ВНИМАНИЕ!!!

Измерение коэффициента отражения проводить в режиме «Пропускание».

9.8 Порядок работы с держателем твердых образцов

Держатель предназначен для проведения измерений оптической плотности, пропускания плоскопараллельных твердых образцов в проходящем свете диаметром не более 50 мм и толщиной не более 8 мм.

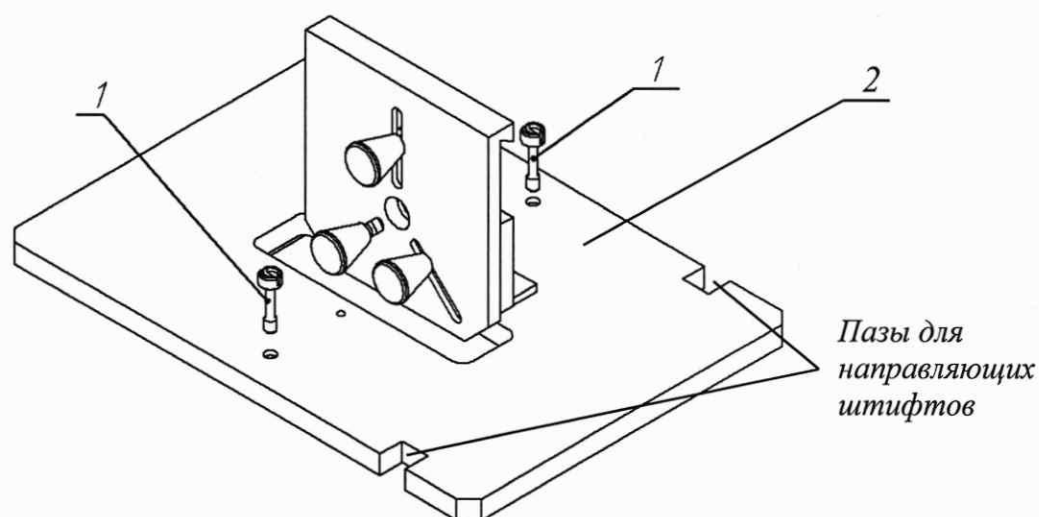


Рис. 16 Установка держателя твердых образцов

9.8.1 Демонтаж и установку держателя производить при выключенном приборе.

9.8.2 Снять установленный в приборе кюветодержатель согласно разделу 9.2.5.

9.8.2 Установить держатель твердых образцов по направляющим штифтам, придерживая его за корпус 2 (см. Рис. 16).

9.8.3 Завернуть невыпадающие винты 1.

9.8.4 Поместить нужный испытуемый твердый образец в держатель, для этого выполнив следующие операции:

- в съемной насадке поз.2 (см. Рис. 17) ослабить и развести винты поз.3, 4, 5 на необходимое расстояние от центра, примерно соответствующее размеру (диаметру) образца;
- установить образец на два нижних конусообразных винта поз.3, 4 и зажать их;
- поджать деталь верхним винтом поз.5 до упора и зафиксировать;
- установить съемную насадку поз.2 на кронштейн поз.6 (Рис. 17).

9.8.5 Закрыть крышку кюветного отделения.

9.8.6 Произвести измерения согласно п. 9.1 Руководства по эксплуатации.

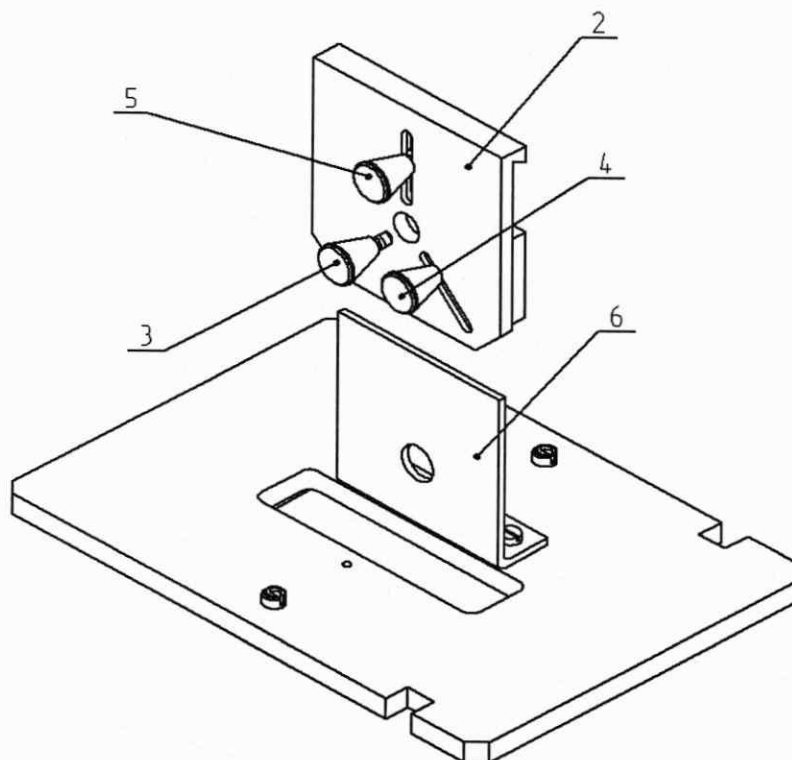


Рис. 17 Установка твердого образца в держатель

9.9 Сопряжение спектрофотометра с компьютером

9.9.1 Выключить спектрофотометр.

9.9.2 Подключить к разьему «RS 232» или «USB» на задней стенке прибора соответствующий интерфейсный кабель от внешнего компьютера (ПК).

9.9.3 Включить спектрофотометр.

9.9.4 Прибор для работы с компьютером готов.



ВНИМАНИЕ!!!

При работе прибора с компьютером руководствоваться информацией из режима ПОМОЩЬ программы для компьютера и Руководством пользователя программного обеспечения.

9.10 Установка и замена бумаги в термопринтере.



ВНИМАНИЕ!!!

Термопринтер устанавливается по специальному заказу.

(Раздел 3. Комплектность; Примечание: 2**)

9.10.1 Выключить прибор.

9.10.2 Отвернуть два винта крепления и снять крышку термопринтера (см. Рис.2).

9.10.3 Перевести рычажок фиксатора 7 устройства печати 6 термопринтера (Рис.18 и 19) в положение **I** (см. Рис.19). При этом фиксирующая планка 3 перестанет быть прижата к направляющему валу 4.

9.10.4 При необходимости освободиться от остатков использованной термобумаги, для чего вынуть втулку с бумагой или просто втулку из лотка термопринтера 2.

9.10.5 Установить в лоток 2 между ограничивающими стержнями 1 рулон термобумаги 5 таким образом, чтобы свободный конец бумаги находился снизу рулона (см. Рис.18 и 19).

*Примечание:

Необходимо использовать рулон термобумаги шириной 80 мм и диаметром не более 40 мм ($\varnothing \leq 40$ мм). При диаметре свыше 40 мм необходимо отмотать и отрезать лишнюю часть бумаги, добившись необходимого размера рулона, после чего использовать его в приборе.

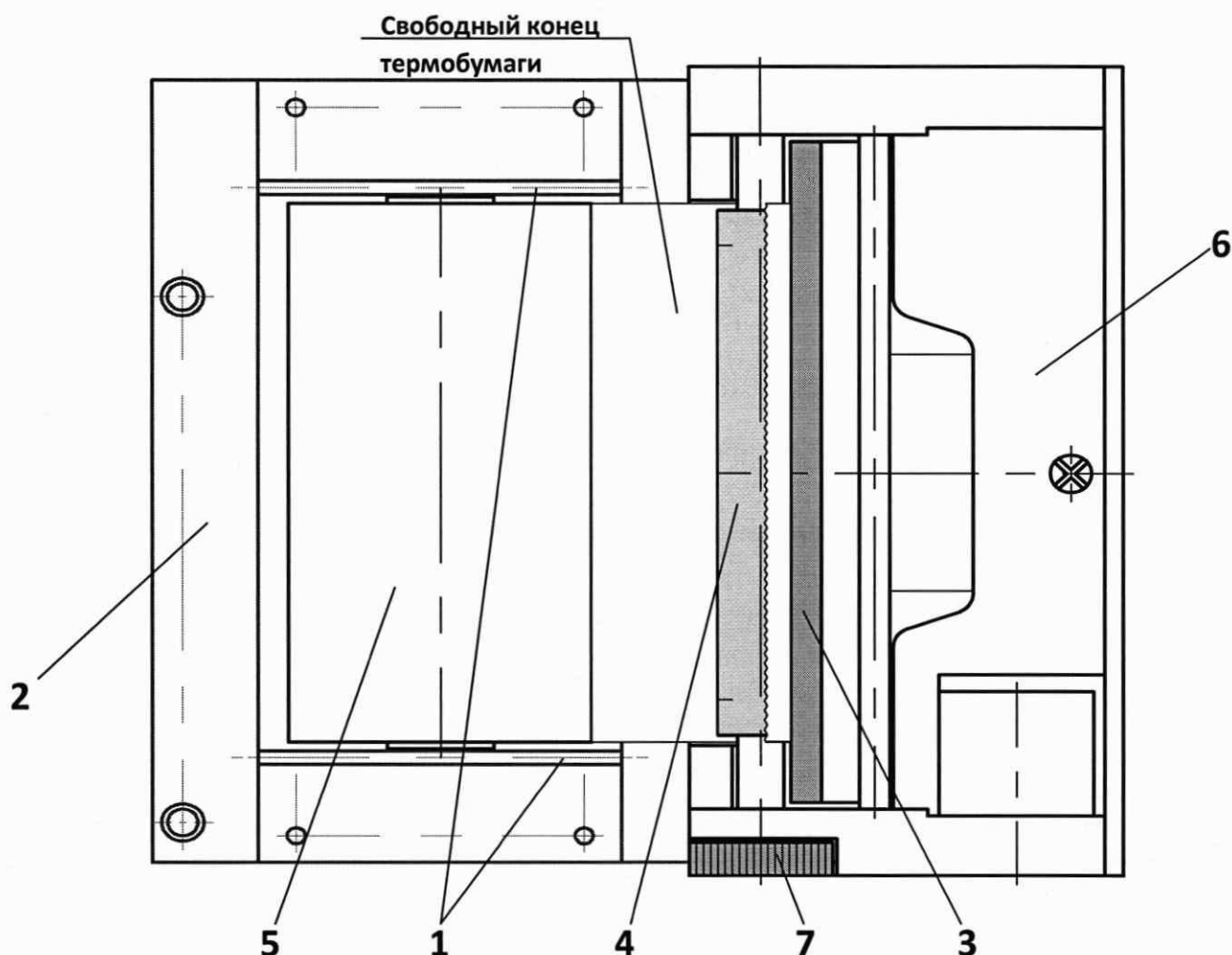


Рис.18 Термопринтер. Вид сверху

9.10.6 Продеть выступающий свободный конец термобумаги в щель между направляющим валом 4 и фиксирующей планкой 3. Затем, провернув вал и рулон, выдвинуть бумагу из термопринтера на 30 – 40 мм.

9.10.7 Перевести рычажок фиксатора 7 устройства печати 6 термопринтера (см. Рис.19) в **положение II**. При этом фиксирующая планка 3 плотно прижмет термобумагу из рулона 5 к направляющему валу 4.

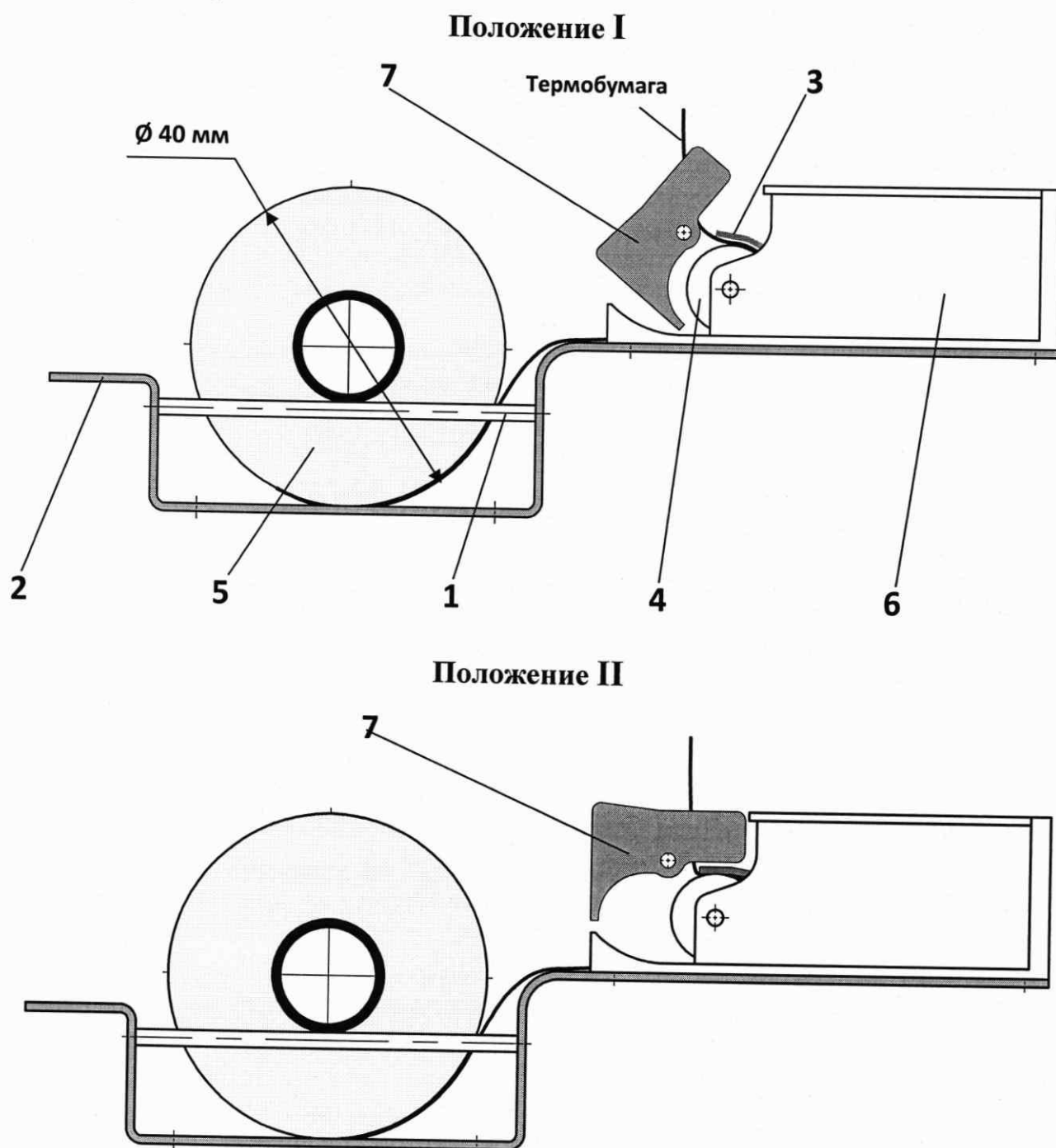


Рис.19 Термопринтер. Вид спереди

9.10.8 Установить крышку термопринтера на прибор (см. Рис.2), продев в имеющееся на ней отверстие свободный конец термобумаги, выходящий из принтера, и закрепить крышку на корпусе прибора двумя крепежными винтами.

9.10.9 Термопринтер в составе спектрофотометра готов к работе.

10. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

При техническом обслуживании спектрофотометра следует выполнять указания мер безопасности согласно разделу 6.

10.1 Указания по уходу за спектрофотометром

Прибор не содержит изделий, требующих специального обслуживания потребителем.

Содержать спектрофотометр необходимо в сухом и чистом помещении. Периодически необходимо протирать наружные поверхности прибора мягкой сухой фланелью, чистку наружных поверхностей производить по мере загрязнения.

Не допускается переполнения кювет исследуемым раствором. Необходимо постоянно следить за состоянием кюветного отделения. В случае попадания исследуемого раствора в кюветное отделение или его загрязнения, протереть его досуха тампоном из марли.

При применении прибора в медицине осуществлять его дезинфекцию тампоном из марли, смоченным 1 %-ным водным раствором хлорамина Б. После дезинфекции протереть наружные поверхности прибора досуха тампоном из марли, а электрические разъемы протереть тампоном из марли, смоченным этиловым спиртом.

Чистку защитного стекла жидкокристаллического индикатора с сенсорной панелью управления производить средствами рекомендованными для чистки ЖК панелей.

10.2 Замена плавких вставок

Держатели с плавкими вставками номиналом 2 А находятся на задней панели прибора (см. Рис. 2).

Для смены плавкой вставки необходимо:

- выключить прибор сетевым выключателем и отсоединить сетевой шнур спектрофотометра от сети электропитания;
- вставить отвертку в паз, имеющийся на колпачке держателя и повернуть колпачок против часовой стрелки до упора;
- вынуть колпачок и плавкую вставку из держателя;
- установить исправную плавкую вставку с колпачком в обратной последовательности в держатель.

10.3 Замена лампы осветителя

Замену импульсной ксеноновой лампы выполняют представители организации, осуществляющей сервисное обслуживание спектрофотометра. При замене лампы необходимо соблюдать указания мер безопасности согласно разделу 6.



ВНИМАНИЕ!!!

Ксеноновая лампа взрывоопасна. Работа с открытой лампой разрешается только с использованием специальных защитных очков (маски), предохраняющих лицо от ожогов, и перчаток для защиты рук.

При замене лампы осветителя необходимо обязательно выключить спектрофотометр сетевым выключателем и отсоединить сетевой шнур от сети электропитания.

10.4 Поверка спектрофотометра

При эксплуатации спектрофотометр через каждые 12 месяцев после первичной поверки должен быть подвергнут периодической поверке согласно «Методики поверки спектрофотометров РВ 2201А, РВ 2201В, РВ 2201С» МРБ МП.1822-2008 органами государственной метрологической службы или в аккредитованных поверочных лабораториях.

11. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

При выполнении текущего ремонта следует выполнять указания мер безопасности согласно разделу 6 настоящего руководства.

Возможные неисправности и методы их устранения изложены в **таблице 2**.

Таблица 2

Описание последствий отказов и повреждений	Возможные причины	Указания по устранению последствий отказов и повреждений
При включении прибора на индикаторе не появляется сообщение	а) Перегорели одна или две плавкие вставки предохранителей сетевого питания.	Заменить плавкую вставку в соответствии с п.10.2 настоящего руководства по эксплуатации.
	б) Обрыв сетевого шнура	Заменить сетевой шнур.
Прибор не реагирует на управляющие команды с компьютера.	а) Сбой в работе компьютерной программы.	Перезапустить рабочую программу, при необходимости, перезагрузить компьютер.
	б) Отсутствует контакт в разъемах «RS 232» спектрофотометра или «COM»-порта ПК.	Отсоединить интерфейсный кабель и протереть контакты разъема «RS 232» спектрофотометра, интерфейсного кабеля и «COM»-порта ПК тампоном из марли, смоченным спиртом.
При первичном и последующих нажатиях на кнопку «НОЛЬ» или «СТАРТ» при проведении измерений не загорается ксеноновая лампа	в) Неисправен интерфейсный кабель	Заменить интерфейсный кабель.
	Выход из строя ксеноновой лампы	Выключить спектрофотометр на несколько минут. Включить спектрофотометр и повторить попытку измерения. При отсутствии поджига лампы вызвать представителя сервисной службы для замены лампы.

12. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

12.1 Спектрофотометр в упаковке предприятия-изготовителя может транспортироваться всеми видами транспорта, кроме речного и морского, в крытых транспортных средствах (авиатранспортом – в отапливаемых герметизированных отсеках) в соответствии с правилами перевозок, действующими на транспорте данного вида. Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов должны соответствовать условиям хранения 5 по ГОСТ 15150-69.

12.2 Расстановка и крепление в транспортных средствах ящиков со спектрофотометрами должны обеспечивать их устойчивое положение, исключать возможность смещения ящиков и удары их друг о друга, а также о стенки транспортных средств.

12.3 После выгрузки из транспортных средств упакованный спектрофотометр должен храниться под навесом или в крытом помещении в соответствии с нанесенной на упаковке маркировкой.

12.4 Спектрофотометр в упаковке, который хранился или транспортировался при отрицательных температурах, должен распаковываться после выдержки не менее 8 ч при температуре от плюс 10 до плюс 35 °С.

12.5 Спектрофотометр должен храниться в упаковке предприятия-изготовителя в складском помещении. Условия хранения 1 по ГОСТ 15150-69.

12.6 Транспортирование и хранение спектрофотометров следует производить с соблюдением действующих норм и правил пожарной безопасности.

13. УТИЛИЗАЦИЯ

13.1 После окончания срока службы (эксплуатации) спектрофотометр подлежит утилизации согласно принятым на предприятии (организации)-пользователе планам и графикам утилизации.

13.2 Перед утилизацией спектрофотометра необходимо отсоединить сетевой шнур питания от приборной вилки и извлечь плавкие вставки из патронов крепления. Меры безопасности при проведении утилизации, проводимые мероприятия по подготовке и отправке спектрофотометра на утилизацию, должны соответствовать нормативным документам предприятия (организации)-пользователя.

13.3 Утилизация спектрофотометра должна осуществляться в соответствии с требованиями утилизации изделий, содержащих драгоценные материалы, согласно Постановлению Совета Министров Республики Беларусь от 29.10.1998 г. №1659.

13.4 Спектрофотометр и входящие в него комплектующие изделия не представляют опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды после окончания их срока службы (эксплуатации).

14. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Спектрофотометр РВ 2201 заводской № _____ соответствует техническим условиям ТУ РБ 100424659.016-2008 и техническим характеристикам, представленным в настоящем руководстве по эксплуатации, и признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска: « ____ » _____ 201__ г.

М. П.

(личные подписи или оттиски личных клейм
лиц, ответственных за приемку)

15. СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВКЕ

Спектрофотометр РВ 2201 заводской № _____ упакован на предприятии-изготовителе согласно требованиям, предусмотренным конструкторской документацией предприятия-изготовителя.

Дата упаковки « ____ » _____ 201__ г.

Упаковку произвел _____

(личные подписи или оттиски личных клейм лиц, ответственных за упаковку)

16. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

16.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие спектрофотометра РВ 2201 техническим условиям ТУ РБ 100424659.016-2008 и техническим характеристикам, представленным в настоящем руководстве по эксплуатации, при условии соблюдения потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных настоящим руководством по эксплуатации.

16.2 Срок гарантии – 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 18 месяцев со дня отгрузки изготовителем.

16.3 Гарантийный срок хранения в условиях 1 по ГОСТ 15150-69 – 1 год.

16.4 Гарантийное и послегарантийное обслуживание в Республике Беларусь осуществляется предприятием

ЗАО «Спектроскопия, Оптика и Лазеры – Авангардные Разработки» (ЗАО «СОЛАР»)

Тел.: + 375 (17) 388-19-88

Тел./факс: + 375 (17) 335-23-85

E-mail: marketing@solar.by

Http://www.solar.by.

16.5 Гарантийное и послегарантийное обслуживание в Российской Федерации осуществляется предприятием:

Адрес: _____

16.6 Гарантийное и послегарантийное обслуживание в Украине осуществляется предприятием:

Адрес: _____

Дата ввода в эксплуатацию « ____ » _____ 201__ г.

Подпись _____

Юридический адрес предприятия-изготовителя: 220034, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Платонова, 1Б, помещение 36, к.22

ЗАО «Спектроскопия, Оптика и Лазеры – Авангардные Разработки» (ЗАО «СОЛАР»)

Тел.: + 375 (17) 388-19-88

Тел./факс: + 375 (17) 335-23-85

E-mail: marketing@solar.by

Http://www.solar.by.

17. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

В случае отказа в работе спектрофотометра или обнаружения неисправности в течение гарантийного срока, а также обнаружения некомплектности при первичной приемке изделия, потребитель должен выслать в адрес предприятия-изготовителя письменное извещение со следующими данными:

- тип прибора, заводской номер, дата выпуска и дата ввода в эксплуатацию;
- характер дефекта (или некомплектности);
- наличие у потребителя контрольно-измерительной аппаратуры для проверки прибора;
- адрес, по которому должен прибыть представитель предприятия-изготовителя, номер телефона, наименование организации;
- необходимые документы для получения пропуска.

Все предъявляемые рекламации должны быть зарегистрированы в **таблице 3**.

Таблица 3

Дата предъявления рекламации	Краткое содержание рекламации	Меры, принятые по рекламации

18. СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАЦИИ

18.1 Спектрофотометр РВ 2201 зарегистрирован:

18.1.1 В Государственном реестре средств измерений под № РБ 03 11 3776 16 и допущен к применению в Республике Беларусь с 22 декабря 2016 г.

Сертификат об утверждении типа средств измерений № 10827. Выдан Государственным комитетом по стандартизации Республики Беларусь.

Дата выдачи: 22 декабря 2016 г. Срок действия – до 22 декабря 2021 г.

18.1.2 В Государственном реестре средств измерений под № 41200-09 и допущен к применению в Российской Федерации.

Свидетельство об утверждении типа средств измерений ВУ.С.37.999.А № 36007. Выдан Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии.

Дата выдачи: 19 января 2015 г., срок действия – до 19 января 2020 г.

18.1.3 В Государственном реестре средств измерительной техники, допущенных к применению в Украине, под № РБ 03 11 3776 11.

Свидетельство о признании утверждения типа средств измерительной техники № UA-MI/Зр-1483-2012. Выдано Государственным комитетом стандартизации, метрологии и сертификации Украины.

Дата выдачи: 03 ноября 2011 г. Срок действия – не ограничен.

18.1.4 В Министерстве здравоохранения Республики Беларусь как изделие медицинской техники.

Регистрационное удостоверение: № ИМ-7.106089, номер государственной регистрации: Мт-7.119112-1611.

Дата регистрации: 15 января 2018 г., действительно – до 15 января 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Директор ЗАО «Спектроскопия,
оптика и лазеры – авангардные
разработки»


С.С. Дворников
2008 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор РУП «Белорусский
государственный институт
метрологии»


Н.А. Жагора
2008 г.



Система обеспечения единства измерений
Республики Беларусь

Спектрофотометры РВ 2201

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ МРБ МП. 1822-2008

Разработчик ЗАО «Спектроскопия, оптика и
лазеры – авангардные разработки»
Ведущий инженер по метрологии

 Г.И. Белоус

«14» сентября 2008 г.

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ
МИНСК

Настоящая методика поверки распространяется на спектрофотометры РВ 2201 (в дальнейшем – спектрофотометры) ТУ ВУ 100424659.016-2007 и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

Спектрофотометры РВ 2201 в зависимости от нормируемых параметров могут иметь исполнение: РВ 2201А, РВ 2201В, РВ 2201С.

Спектрофотометры РВ 2201 (в дальнейшем – спектрофотометры) предназначены для измерения коэффициентов пропускания, оптической плотности в прозрачных жидких растворах и твердых образцах и определения концентрации веществ в области спектра от 190 до 1100 нм с выводом результатов измерения на встроенный дисплей и компьютер класса IBM PC.

Первичная поверка спектрофотометров проводится при выпуске из производства и после ремонта, периодическая поверка спектрофотометров производится при эксплуатации и хранении один раз в год органами государственной метрологической службы или в аккредитованных поверочных лабораториях.

Межповерочный интервал – 1 год.

1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции и применены средства поверки, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Пункт методики поверки	Наименование образцового или вспомогательного средства измерения	Обязательность проведения операции при поверке	
			первичной	периодической
1	2	3	4	5
1 Внешний осмотр	5.1	Визуально	Да	Да
2 Опробование	5.2	–	–	–
2.1 Проверка электрического сопротивления изоляции цепи сетевого питания	5.2.1	Мегаомметр типа М 1101М-500 В ТУ 25-04-798-78. Диапазон измерений от 0 до 500 МОм, класс точности 1,0	Да	Нет
2.2 Проверка работоспособности	5.2.2	Визуально	Да	Да

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
2.3 Проверка температуры термостатируемого кюветного отделения спектрофотометра исполнения РВ 2201В	5.2.3	Термометр лабораторный ТЛ-18 ГОСТ 28498-90 Диапазон измерений от 8 до 38 °С, цена деления шкалы 0,1 °С, пределы допускаемой погрешности $\pm 0,1$ °С. Термометр электронный карманный Checktemp 1 Диапазон измерений от -50 до +150 °С, пределы допускаемой погрешности $\pm 0,3$ °С.	Да	Да
2.4 Проверка температуры термостатируемого кюветного отделения спектрофотометра исполнения РВ 2201С	5.2.4	Термометр ртутный типа СП-73 ТУ 25-11.931-74. Диапазон измерений от 8 до 38 °С, цена деления шкалы 0,2 °С, пределы допускаемой погрешности $\pm 0,2$ °С	Да	Да
3 Определение метрологических характеристик	5.3	—	—	—
3.1 Определение абсолютной погрешности установки заданной длины волны	5.3.1	Светофильтр С7 (ПС7) из комплекта светофильтров для поверки спектрофотометров	Да	Да
3.2 Определение абсолютной погрешности и среднего квадратического отклонения (СКО) случайной составляющей погрешности при измерении оптической плотности	5.3.2	Светофильтры С1...С6 из комплекта светофильтров для поверки спектрофотометров	Да	Да
3.3 Определение относительного уровня мешающего излучения на длине волны 220 нм и 340 нм	5.3.3	Светофильтры ЖС-4 ГОСТ 9411-91 толщиной 1,5 мм и С3 из комплекта светофильтров для поверки спектрофотометров	Да	Да
3.4 Проверка дрейфа показаний за 1 ч непрерывной работы	5.3.4	Визуально	Да	Да
Примечания 1 Допускается применять другие средства измерений, обеспечивающие требуемые нормативно-технические характеристики и аттестованные в установленном порядке. 2 Если при проведении той или иной операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается, спектрофотометр бракуется.				

ВНИМАНИЕ !!!

При проведении поверки по определению метрологических характеристик (п.3 таблицы 1) в термостатируемый кюветодержатель для кювет КФК помещается специальный вкладыш СИДТ 8.214.011 из комплекта поставки прибора, который служит для установки поверочного светофильтра из комплекта светофильтров для поверки спектрофотометров, как показано на рисунке 1.

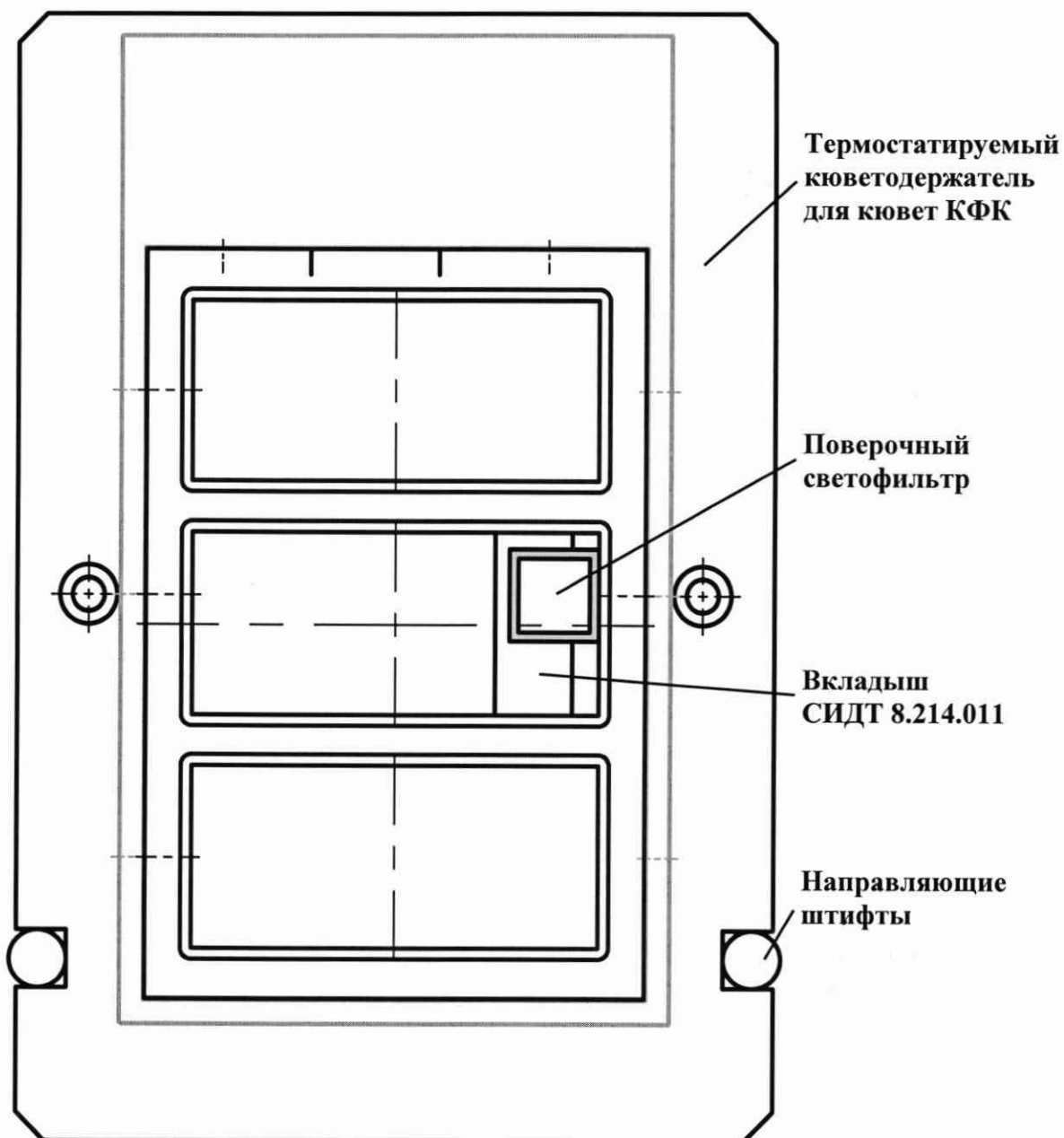


Рис. 1

2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности согласно ГОСТ 12.3.019-80, а также выполнены требования раздела 9 руководства по эксплуатации СИДТ 2.850.002 РЭ (в дальнейшем – РЭ).

3 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С;
- относительная влажность от 45 до 80 % при температуре воздуха (20 ± 5) °С;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.);
- напряжение питающей сети (230 ± 23) В;
- скорость изменения температуры окружающего воздуха не должна превышать 5 °С/ч.

3.2 Средства измерений, используемые при поверке, должны иметь действующие поверительные клейма или свидетельства об аттестации.

4 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

4.1 Прежде чем приступить к работе со спектрофотометром, необходимо изучить РЭ.

4.2 Перед проведением поверки необходимо подготовить спектрофотометр к работе в соответствии с разделом 8 РЭ.

5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1 Внешний осмотр

5.1.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено:

- соответствие комплектности представленного в поверку спектрофотометра прилагаемой документации;
- отсутствие механических повреждений спектрофотометра, влияющих на работоспособность и нормированные метрологические характеристики;
- наличие четких обозначений условного наименования спектрофотометра, товарного знака предприятия-изготовителя, порядкового номера по системе нумерации предприятия-изготовителя и года выпуска;
- наличие всех органов управления и регулировки;
- отсутствие внутри спектрофотометра посторонних предметов;

5.2 Опробование

5.2.1 Проверка электрического сопротивления изоляции цепи сетевого питания

5.2.1.1 Проверку электрического сопротивления изоляции цепи сетевого питания проводят мегаомметром М 1101М-500 В в соответствии с эксплуатационной документацией на него по методике раздела 5.11 ГОСТ 12997-84.

5.2.1.2 Закоротить штыри вилки сетевого шнура спектрофотометра гибкой проволокой или шиной. Сетевой выключатель спектрофотометра установить во включенное положение.

5.2.1.3 Подать испытательное напряжение 500 В от мегаомметра между закороченными штырями вилки сетевого шнура спектрофотометра и его любой доступной для прикосновения металлической частью.

5.2.1.4 Через 1 мин после приложения испытательного напряжения произвести отсчет по шкале мегаомметра.

5.2.1.5 Проверку считают удовлетворительной, если измеренное значение сопротивления изоляции не менее 2 МОм.

5.2.2 Проверка работоспособности

5.2.2.1 Подключить спектрофотометр к сети переменного тока номинальным напряжением 230 В и частотой 50 Гц.

5.2.2.2 Включить сетевой выключатель на задней стенке спектрофотометра.

5.2.2.3 На экране дисплея спектрофотометра должно появиться Главное меню. Спектрофотометр готов к работе.

5.2.2.4 Выключить спектрофотометр с помощью сетевого выключателя.

5.2.3 Проверка отклонения температуры термостатируемого держателя кювет от установленного значения

Проверка проводится с использованием лабораторных термометров типа СП-73 ТУ 25-11.931 и карманного электронного термометра Checktemp 1 производства «HANNA Instruments» для спектрофотометра РВ 2201В.

5.2.3.1 Подготовить спектрофотометр к использованию в соответствии с разделом 9 РЭ.

5.2.3.2 Открыть крышку кюветного отделения и установить в гнездо держателя кювет лабораторный термометр.

5.2.3.3 Установить температуру термостатируемого держателя кювет 20 °С в соответствии с разделом 9.1.5 РЭ и через 20 мин снять показания термометра.

5.2.3.4 Снять показания термометра с периодичностью 10 мин еще 4 раза.

5.2.3.5 Определить отклонения температуры Δt_i , °С, термостатируемого держателя кювет от установленного значения по формуле

$$\Delta t_i = t_{\text{изм } i} - t_{\text{уст}}, \quad (1)$$

где i – номер измерения;

$t_{\text{изм } i}$ – i -е измеренное значение температуры термостатируемого держателя кювет, °С;

$t_{\text{уст}}$ – установленное значение температуры термостатируемого держателя кювет, °С.

5.2.3.6 Установить температуру термостатируемого держателя кювет 35 °С в соответствии с разделом 9.1.5 РЭ и через 10 мин снять показания термометра.

5.2.3.7 Снять показания термометра с периодичностью 10 мин еще 4 раза.

5.2.3.8 Определить отклонения температуры Δt_i термостатируемого держателя кювет от установленного значения по формуле (1).

5.2.3.9 Установить температуру термостатируемого держателя кювет 40 °С в соответствии с разделом 9.1.5 РЭ и через 10 мин снять показания термометра.

5.2.3.10 Снять показания термометра с периодичностью 10 мин еще 4 раза.

5.2.3.11 Определить отклонения температуры Δt_i термостатируемого держателя кювет от установленного значения по формуле (1).

5.2.3.12 Результаты проверки считаются положительными, если все отклонения температуры Δt_i термостатируемого держателя кювет от установленных значений, определенные по формуле (1), не превышают $\pm 0,5$ °С в диапазоне температур от 35 до 40 °С и не превышают $\pm 1,0$ °С при температуре термостатируемого держателя кювет 20 °С.

5.2.4 Проверка температуры термостатируемого кюветного отделения

Проверка проводится с использованием лабораторных термометров типа СП-73 ТУ 25-11.931 и карманного электронного термометра Checktemp 1 производства «HANNA Instruments» для спектрофотометра РВ 2201С.

5.2.4.1 Подготовить спектрофотометр к использованию в соответствии с разделом 9 РЭ.

5.2.4.2 Открыть крышку кюветного отделения и установить в гнездо держателя кювет лабораторный термометр.

5.2.4.3 Установить температуру термостатируемого держателя кювет 37 °С в соответствии с разделом 9.1.5 РЭ и через 20 мин снять показания термометра.

5.2.4.4 Снять показания термометра с периодичностью 10 мин еще 4 раза.

5.2.4.4 Результаты проверки считаются положительными, если показания термометра находятся в диапазоне от 36,5 до 37,5 °С.

5.3 Определение метрологических характеристик**5.3.1 Определение абсолютной погрешности установки заданной длины волны**

5.3.1.1 Определение проводится с использованием светофильтра С7 (ПС7) из комплекта аттестованных светофильтров для поверки спектрофотометров.

5.3.1.2 При необходимости, подготовить спектрофотометр к использованию в соответствии с разделом 9 РЭ и прогреть прибор в течение не менее 30 мин.

5.3.1.3 В соответствии с разделом 9 РЭ в диалоговом окне «Сканирование» установить необходимые режимы и параметры работы:

- диапазон спектрального сканирования 345 – 360 нм;
- шаг спектрального сканирования 0,2 нм;
- скорость спектрального сканирования «медленно».

5.3.1.4 Измерить базовую величину, нажав кнопку «НОЛЬ».

5.3.1.5 Открыть крышку кюветного отделения прибора, установить светофильтр С7 в кюветное отделение, закрыть крышку кюветного отделения.

5.3.1.6 Измерить спектр поглощения светофильтра С7 в заданном диапазоне спектрального сканирования, нажав кнопку «СТАРТ».

5.3.1.7 Определить длину волны максимума поглощения светофильтра С7 и записать полученное значение.

5.3.1.8 Выполнить операции согласно 5.3.1.3 – 5.3.1.7 для следующих диапазонов спектрального сканирования: 580 – 590 нм, 874 – 884 нм.

5.3.1.9 Определить абсолютную погрешность установки заданной длины волны

$\Delta\lambda$, нм, по формуле

$$\Delta\lambda_j = \lambda_j - \lambda_{0j}, \quad (2)$$

где j – номер максимума поглощения светофильтра С7;

λ_j – длина волны j -го максимума поглощения, полученная при измерении, нм;

λ_{0j} – длина волны j -го максимума поглощения, указанная в свидетельстве о поверке (аттестации) светофильтра С7, нм.

Примечание – При всех измерениях, производимых на спектрофотометрах, светофильтры должны устанавливаться так, чтобы маркировка на оправе светофильтра находилась вверху и была обращена к знаку направления светового пучка на кюветном отделении.

5.3.1.10 Результаты определения считают положительными, если рассчитанные по формуле (2) значения абсолютной погрешности установки заданной длины волны не превышают ± 1 нм.

5.3.2 Определение абсолютной погрешности и определение СКО случайной составляющей погрешности при измерении оптической плотности

5.3.2.1 Определение проводится с использованием светофильтров С1 – С6 из комплекта аттестованных светофильтров для поверки спектрофотометра.

5.3.2.2 При необходимости, подготовить спектрофотометр к использованию в соответствии с разделом 9 РЭ и прогреть прибор в течение не менее 30 мин.

5.3.2.3 Нажать последовательно кнопки «Главное меню», «Фотометрия», «D», кнопку установки длины волны, что вызовет окно с цифровой клавиатурой, при помощи которого установить длину волны 340 нм. Нажать кнопку «Ввод».

5.3.2.4 Измерить базовую величину оптической плотности, нажав кнопку «НОЛЬ».

5.3.2.5 Открыть крышку кюветного отделения прибора, установить светофильтр С1 в кюветное отделение, закрыть крышку кюветного отделения и измерить величину оптической плотности светофильтра С1, нажав кнопку «СТАРТ».

5.3.2.6 Произвести измерение оптической плотности светофильтра С1 на всех длинах волн, указанных в свидетельстве о государственной поверке светофильтров.

5.3.2.7 Определить оценки $\tilde{D}$ абсолютной погрешности при измерении оптической плотности светофильтра С1 на всех длинах волн, указанных в свидетельстве о государственной поверке светофильтров по формуле

$$\tilde{D} = D_{\text{изм}} - D, \quad (3)$$

где $D_{\text{изм}}$ – измеренное значение оптической плотности светофильтра С1 на заданной длине волны, Б;

D – паспортное (аттестованное) значение оптической плотности светофильтра С1 на заданной длине волны, Б.

5.3.2.8 Вычислить пределы $\Delta_p D$ допускаемой абсолютной погрешности при измерении оптической плотности светофильтра С1, Б, на каждой заданной длине волны по формуле

$$\Delta_p D = \pm (0,005 + 0,05 \times D), \quad (4)$$

5.3.2.9 Выполнить операции согласно 5.3.2.6 – 5.3.2.8 десять раз.

5.3.2.10 Определить оценки $\tilde{\sigma}[\dot{\Delta}D]$ СКО случайной составляющей погрешности при измерении оптической плотности светофильтра С1 на каждой заданной длине волны, по формуле

$$\tilde{\sigma}[\dot{\Delta}D] = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{10} (\Delta D_i - \tilde{\Delta}_s D)^2}{9}}, \quad (5)$$

$$\tilde{\Delta}_s D = \frac{1}{10} \sum_{i=1}^{10} \Delta D_i, \quad (6)$$

$$\Delta D_i = D_i - D, \quad (7)$$

где i – номер измерения;

$\tilde{\Delta}_s D$ – оценка систематической составляющей абсолютной погрешности при измерении оптической плотности светофильтра С1 на заданной длине волны, Б;

ΔD_i – i -я реализация (отсчет) абсолютной погрешности при измерении оптической плотности светофильтра С1 на заданной длине волны, Б;

D_i – результат i -го измерения оптической плотности светофильтра С1 на заданной длине волны, Б;

D – паспортное (аттестованное) значение оптической плотности светофильтра С1 на заданной длине волны, Б.

5.3.2.11 Вычислить пределы $\sigma_p[\dot{\Delta}D]$ допускаемого СКО случайной составляющей погрешности при измерении оптической плотности светофильтра С1, Б, на каждой заданной длине волны по формуле

$$\sigma_p[\dot{\Delta}D] = 0,002 + 0,015 \times D, \quad (8)$$

где D – паспортное (аттестованное) значение оптической плотности светофильтра С1 на заданной длине волны, Б.

5.3.2.12 Измерить оптические плотности остальных светофильтров С2...С6 на заданных длинах волн, определить оценки $\tilde{\Delta}D$ абсолютной погрешности, вычислить пределы $\Delta_p D$ допускаемой абсолютной погрешности, определить оценки $\tilde{\sigma}[\dot{\Delta}D]$ СКО случайной составляющей погрешности и вычислить пределы $\sigma_p[\dot{\Delta}D]$ допускаемого СКО случайной составляющей погрешности, выполнив операции согласно 5.3.2.6 – 5.3.2.11.

5.3.2.13 Результаты определения считают положительными, если все полученные значения оценок $\tilde{\Delta}D$ абсолютной погрешности при измерении оптической

плотности не превышают значений пределов $\Delta_p D$ допускаемой абсолютной погрешности, рассчитанных по формуле (4), а все полученные значения оценок $\tilde{\sigma} [\dot{\Delta} D]$ СКО случайной составляющей погрешности при измерении оптической плотности не превышают значений пределов $\sigma_p [\dot{\Delta} D]$ допускаемого СКО случайной составляющей погрешности, рассчитанных по формуле (8).

5.3.3 Определение относительного уровня мешающего излучения на длине волны 220 нм и 340 нм (1.2.6).

Этот пункт методики выполняется с использованием светофильтров ЖС-4 и С3 из комплекта светофильтров для поверки спектрофотометров.

5.3.3.1 При необходимости, подготовить спектрофотометр к использованию в соответствии с разделом 9 РЭ и прогреть прибор в течение не менее 30 мин.

5.3.3.2 Нажать последовательно кнопки «Главное меню», «Фотометрия», «Т», кнопку установки длины волны, что вызовет окно с цифровой клавиатурой, при помощи которого установить длину волны 220 нм. Нажать кнопку «Ввод».

5.3.3.3 Измерить базовую величину коэффициента пропускания, нажав кнопку «НОЛЬ».

5.3.3.4 Установить светофильтр С3 в кюветное отделение и произвести измерение коэффициента пропускания T светофильтра, нажав кнопку «СТАРТ». Достать светофильтр и закрыть крышку кюветного отделения.

5.3.3.5 Выполнить операции согласно п.5.3.3.4 еще 2 раза.

5.3.3.6 Определить коэффициент пропускания $\bar{T}$ светофильтра как среднее из трех измерений по формуле

$$\bar{T} = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^3 T_i, \quad (9)$$

где i – номер измерения;

T_i – результат i -го измерения коэффициента пропускания светофильтра, %.

5.3.3.7 Установить в кюветное отделение вместо светофильтра С3 светофильтр ЖС-4 и определить коэффициент пропускания $\bar{T}_{жс}$, выполнив операции согласно пп.5.3.3.4 – 5.3.3.6.

5.3.3.8 Определить значение относительного уровня мешающего излучения SL в процентах, по формуле

$$SL = \frac{\bar{T} \times \bar{T}_{жс}}{100}, \quad (10)$$

где $\bar{T}$ – коэффициент пропускания светофильтра С3, %,

$\bar{T}_{жс}$ – коэффициент пропускания светофильтра ЖС-4 относительно светофильтра С3, %.

5.3.3.9 Результаты определения считают положительными, если значение относительного уровня мешающего излучения не превышает 0,05 % на длине волны 220 нм и на длине волны 340 нм.

5.3.4 Проверка дрейфа показаний за 1 ч непрерывной работы

5.3.4.1 При необходимости, подготовить спектрофотометр к использованию в соответствии с разделом 9 РЭ и прогреть прибор в течение не менее 30 мин.

5.3.4.2 Нажать последовательно кнопки «Главное меню», «Фотометрия», кнопку «D», кнопку установки длины волны, что вызовет окно с цифровой клавиатурой, при помощи которого установить длину волны, равную 500 нм. Нажать кнопку «Ввод».

5.3.4.3 Измерить базовую величину оптической плотности, нажав кнопку «НОЛЬ».

5.3.4.4 В течение одного часа непрерывной работы через каждые 15 мин, не устанавливая в кюветное отделение светофильтров, измерить оптическую плотность (нажимая кнопку «СТАРТ»). Контролировать значение оптической плотности.

5.3.4.5 Результаты проверки считают положительными, если полученные значения оптической плотности находятся в диапазоне от минус 0,002 до 0,002 Б.

6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1 Положительные результаты поверки должны оформляться выдачей свидетельства о государственной поверке по форме приложения В СТБ 8003-93.

6.2 По результатам проведения поверки спектрофотометра поверителем заполняется протокол государственной поверки, рекомендуемая форма которого приведена в приложении А.

6.3 Отрицательные результаты поверки должны оформляться выдачей извещения о непригодности по форме приложения Г СТБ 8003-93, ранее выданное свидетельство о поверке должно аннулироваться.

6.4 Спектрофотометры, прошедшие поверку с отрицательными результатами, запрещаются к применению.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(рекомендуемое)

ФОРМА ПРОТОКОЛА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОВЕРКИ

ПРОТОКОЛ № _____

государственной поверки спектрофотометра РВ 2201А
ТУ ВУ 100424659.016-2007 зав. № _____

Принадлежит _____

Поверка проводилась по методике поверки

А.1 Условия проведения поверки:

- температура окружающего воздуха _____
- относительная влажность _____
- атмосферное давление _____
- напряжение питающей сети _____

А.2 Средства измерений, используемые при поверке:

- мегаомметр _____ зав. № _____, дата очередной поверки _____;
- секундомер _____ зав. № _____, дата очередной поверки _____;
- термометр ртутный типа СП-73 (термометр ртутный типа СП-74 № 3) зав. № _____, дата очередной поверки _____;
- комплект светофильтров для поверки спектрофотометров, аттестованных с погрешностью не более $\pm 0,3 \%$ по коэффициенту пропускания, зав. № _____, дата очередной поверки _____.

А.3 Проведение поверки

А.3.1 Внешний осмотр: _____

А.3.2 Опробование

А.3.2.1 Проверка электрического сопротивления изоляции цепи сетевого питания

Таблица А.1

Электрическое сопротивление изоляции цепи сетевого питания, МОм, не менее	Измеренное значение, МОм	Заключение о соответствии
2,0		

А.3.2.2 Проверка работоспособности: _____**А.3.2.3 Проверка температуры термостатируемого кюветного отделения спектрофотометра исполнения РВ 2201С**

Таблица А.2

Температура термостатируемого кюветного отделения, °С	Номер измерения	Результат измерения, °С	Заключение о соответствии
$37 \pm 0,5$	1		
	2		
	3		
	4		
	5		

А.3.2.4 Проверка температуры термостатируемого кюветного отделения спектрофотометра исполнения РВ 2201В

Таблица А.3

Установленная температура термостатируемого держателя кювет, °С	Допускаемое отклонение, °С, не более	Результат измерения, °С	Отклонение температуры от установленного значения Δt_i , °С	Заключение о соответствии
20	$\pm 1,0$			
35	$\pm 0,5$			
40	$\pm 0,5$			

А.3.3 Определение метрологических характеристик

А.3.3.1 Определение абсолютной погрешности установки заданной длины волны

Таблица А.4

Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки заданной длины волны, нм	Номер максимума поглощения	Результаты измерений, нм			Заключение о соответствии
		$\lambda_{\text{изм}}$	$\lambda_{\text{п}}$	$\Delta\lambda$	
± 1	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				

А.3.3.3 Определение абсолютной погрешности и СКО случайной составляющей погрешности при измерении оптической плотности А

Таблица А.5

Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении оптической плотности А, Б	Длина волны λ , нм	Результаты измерений, Б			Заклучение о соответствии
		A_i	$\overline{A_5}$	Δj	
1	2	3	4	5	6
Светофильтр С1 $A_{\Pi} =$					
$\pm 0,015$	340				
Светофильтр С2 $A_{\Pi} =$					
$\pm 0,015$	340				
Светофильтр С3 $A_{\Pi} =$					
$\pm 0,020$	340				
Светофильтр С4 $A_{\Pi} =$					
$\pm 0,060$	340				

Продолжение таблицы А.5

1	2	3	4	5	6
Светофильтр С5 $A_{\Pi} =$					
$\pm 0,150$	340				
Светофильтр С6 $A_{\Pi} =$					
$\pm 0,150$	340				
Примечания 1 Численные значения, приведенные в графах «Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении оптической плотности А, Б» и «Длина волны, λ , нм» даны для примера. 2 Строки таблицы А.7 заполняются для всех длин волн, указанных в свидетельстве о государственной поверке (аттестации) светофильтров С1...С6.					

Таблица А.6

[illegible]

Продолжение таблицы А.6

[illegible]

Продолжение таблицы А.6

1	2	3	4	5	6
Светофильтр С6 $A_n =$					
0,010	500				
Примечание – Численные значения, приведенные в графе «Пределы допускаемого среднего квадратического отклонения случайной составляющей погрешности при измерении оптической плотности А, Б», даны для примера.					

А.3.3.4 Определение относительного уровня мешающего излучения на длине волны 220 и 340 нм

Таблица А.7

Относительный уровень мешающего излучения на длине волны 220 и 340 нм, %, не более	Результаты измерений, %		Заключение о соот- ветствии	
	$\overline{T}_{\text{жс}}$			
0,05	220	340	220	340

А.3.3.5 Проверка дрейфа показаний за 1 ч непрерывной работы

Таблица А.8

Дрейф нуля за 1 ч непрерывной работы, Б, не более	Длина волны, λ , нм	Номер измерения	Результаты измерений, Б	Заключение о соответствии
$\pm 0,002$	500	1		
		2		
		3		
		4		
		5		

Государственный поверитель

подпись

расшифровка подписи

Дата поверки "___" _____ 200__ г.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]