

Научно-производственная фирма «Медицина-Техника»

**МИКРОКОЛОРИМЕТР
МЕДИЦИНСКИЙ
ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ
МКМФ – 02**

Руководство по эксплуатации

2Т2.853.036 РЭ



15. Нажать клавишу «УТВ».
16. Снова нажать клавишу «b». Должно высветиться 0,727.
17. Установить раствор с концентрацией C_1 (или C_2 , или C_3 и т. д. из п. 8).
18. Нажать клавишу «C(4)» и записать значение, высветившееся на табло.
19. Умножить полученное значение на 10 в степени 1, 2 или 3, чтобы получить значение того же порядка, что и C_1 (или C_2 и т. д.).
20. Значение концентрации, высветившейся на табло и полученной в п. 8, может отличаться от C_1 (или C_2 , или C_3 и т. д.) на значение погрешности приготовления (5 – 10%).
21. Установить вместо раствора с концентрацией C_1 раствор неизвестной концентрации с сывороткой пациента, приготовленной по выполняемой методике.
22. Нажать клавишу «C(4)». Записать значение, высветившееся на табло.
23. Умножить это значение на 10 в степени ..., полученной в п. 19. Полученное после умножения значение и есть значение неизвестной концентрации.
24. Установить новый раствор с неизвестной концентрацией и повторить пп. 22 и 23.
25. Вновь установить вместо измеренной в п. 24 раствор с новой неизвестной концентрацией и снова повторить пп. 23 и 22 и т. д. пока не будут измерены все растворы, приготовленные по выполняемой методике.
26. После проведения всех измерений по данной методике, перейти на другую, повторив пп. 1—23.

П р и м е ч а н и е : в разделе 7 приведены множители пересчета калибровочных коэффициентов для ряда распространенных методик (например, для билирубина — 10^2 , для глюкозы — 10 и т. п., см. табл. 2).

Научно-производственная фирма «Медицина-Техника»

ОКП 94 4312 0005 01

МИКРОКОЛОРИМЕТР
МЕДИЦИНСКИЙ
ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ
МКМФ - 02

Руководство по эксплуатации

2Т2.853.036 РЭ

Микроколориметр медицинский фотоэлектрический МКМФ-02 рекомендован к применению в медицинской практике комиссией по лабораторному оборудованию Минздрава РФ (протокол № 4 от 30 мая 1989 г.). Протоколом № 4 от 28 августа 2001 г. рекомендовано продлить применение прибора в медицинской практике. Регистрационное удостоверение Минздрава РФ № 29/07040801/3168-02.

ПРИМЕР ПРОВЕДЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЯ НА МИКРОКОЛОРИМЕТРЕ МКМФ-02

1. Установить рабочий светофильтр для данной методики.
 2. Установить заглушку 1.
 3. Включить прибор в сеть нажать клавишу «ПУСК» и выждать 30 мин.
 4. Нажать клавишу «Ш(0)». На табло должны быть показания не менее 0,001 и не более 1,000.
 5. Вынуть заглушку 1.
 6. Установить кювету с контрольным раствором.
 7. Нажать клавишу «K(1)». На табло должно быть «1». Нажать клавишу «т(2)». На табло должно быть 100,0.
 8. Приготовить серию калибровочных растворов известной концентрации из 5—7 концентраций ($C_1, C_2 \dots C_7$).
 9. Поочередно устанавливая каждый из калибровочных растворов известной концентрации в прибор, нажимать клавишу «D(5)» и записывать показания табло.
- Если время калибровки превысит 5 — 10 мин, по истечении 10 мин проверить контроль, для чего повторить пп. 6 и 7.
10. Построить калибровочную кривую по значениям D и C, полученным при выполнении пп. 8 и 9.
 11. Определить по кривой коэффициент

$$b=D/C \text{ (например, } b=0,007267)$$

где C — значение концентрации посредине между значениями C_1 и C_5 (C_7);

D — соответствующее этой концентрации значение оптической плотности.

Значение D находится по графику, построенному по данным п. 10.

12. Нажать клавишу «ф», высвечивается «b» и значение «1,000».
13. Нажать клавишу «СБР».
14. Набрать на наборном поле коэффициент b, определенный в п. 11. При этом набрать 0, и далее все значащие цифры (но не более трех, округлив число до трех значащих цифр).

В данном случае необходимости набрать число 0,727.

13. КОНСЕРВАЦИЯ И УПАКОВЫВАНИЕ

13.1. Упаковка по ГОСТ Р50444.

13.2. При первичном вскрытии упаковки прибора должны быть приняты меры к сохранению ящика и коробки.

При повторной упаковке прибора для транспортирования в процессе эксплуатации (в том числе при отправке в ремонт и на поверку) необходимо обезжирить и законсервировать прибор по ГОСТ 9.014; ВЗ-0; ВУ-1. Срок защиты без переконсервации в условиях хранения 2, при температуре от минус 50 °С до плюс 50 °С, относительной влажности 65% при 20 °С — не мене 4 лет.

13.3. Прибор, укладка запасных частей и принадлежностей, эксплуатационная документация должны быть завернуты сначала в бумагу по ГОСТ 8273, затем во вкладыш из гофрированного картона и уложены в ящик ГОСТ 5959.

14. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

14.1. Приборы транспортируют всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах в соответствии с требованиями ГОСТ Р5044 и правилами перевозки грузов, действующими на каждом виде транспорта.

Вид отправки — контейнеры и мелкая отправка.

Условия транспортирования приборов вида климатического исполнения УХЛ.4.2 по условиям хранения 5, но при температуре от минус 50 °С до плюс 50 °С и относительной влажности воздуха 10—100% при температуре 35 °С.

14.2. Приборы в упаковке предприятия-изготовителя должны храниться на складах поставщика и потребителя в условиях хранения 2, но при температуре от минус 50 °С до плюс 50 °С, относительной влажности до 100% при 20 °С по ГОСТ 15150.

14.3. Приборы в упаковке должны быть размещены на стеллажах с числом рядов в штабеле не более 5.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Общие указания	4
2. Назначение	4
3. Технические данные	4
4. Устройство и принцип работы	8
5. Указания мер безопасности	11
6. Подготовка к работе	11
7. Порядок работы	12
8. Техническое обслуживание	20
9. Поверка	23
10. Проверка технического состояния	23
11. Возможные неисправности и способы их устранения	24
12. Текущий ремонт	25
13. Консервация и упаковывание	26
14. Транспортирование и правила хранения	26
<i>Приложение. Пример проведения измерения на микроколориметре МКМФ-02</i>	<i>27</i>

В н и м а н и е !

В связи с дальнейшим техническим совершенствованием прибора его конструкция может несколько отличаться от приведенной в руководстве по эксплуатации.

1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1.1. Руководство по эксплуатации содержит сведения, необходимые для использования микроколориметра медицинского фотоэлектрического МКМФ-02 (в дальнейшем — прибор).

При изучении прибора, а также при его эксплуатации необходимо дополнительно руководствоваться формуляром 2Т2.853.036 ФО, инструкцией по поверке 2Т2.853.036 ДЗ, а также унифицированными методиками, утвержденными приказом Минздрава РФ.

Прибор рассчитан на обслуживание средним медицинским персоналом.

2. НАЗНАЧЕНИЕ

2.1. Прибор предназначен для измерения коэффициента пропускания биопроб объемом 0,5 мл и 1,0 мл при биохимическом анализе и вычисления оптической плотности.

2.2. Прибор позволяет производить анализ следующих компонентов крови и биожидкостей: холестерина, билирубина, гемоглобина, мочевины, ферментов, сахара, кальция, фосфора и ряда других.

2.3. Прибор предназначен для применения в клинико-диагностических лабораториях поликлиник, больниц, госпиталей, научно-исследовательских институтов медицинского и биологического профиля.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1. Диапазон измерения коэффициента пропускания от 1 до 100%.

3.2. Рабочий спектральный диапазон 420-650 нм обеспечивается светофильтрами. Маркировка светофильтров соответствует максимальным значениям коэффициентов пропускания, указанным в табл. 1. Спектральные характеристики светофильтров приведены на рис. 1. Имеется исполнение прибора 2Т2.853.036-04, в комплект поставки которого входят интерференционные светофильтры.

3.3. Диапазон определения оптической плотности 0-2,0.

3.4. Номинальная цена единицы наименьшего разряда кода при измерении коэффициента, пропускания 0,01.

3.5. Номинальная цена единицы наименьшего разряда кода при определении оптической плотности 0,001.

12. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

12.1. Общие указания

12.1.1. Текущий ремонт прибора осуществляется организацией-изготовителем (поставщиком).

12.1.2. При проведении текущего ремонта необходимо строго соблюдать указания мер безопасности раздела 5 настоящего документа, а также требования «Правил технической эксплуатации и безопасности обслуживания электроустановок промышленных предприятий».

12.2. Содержание текущего ремонта

12.2.1. Обнаружение неисправностей производят при выполнении работ, указанных в разделах 7 и 10.

При обнаружении неисправности прибор отключают от сети. Для обеспечения доступа к элементам схемы прибора снимают крышку, закреплённую винтами.

12.2.2. Отыскание неисправностей производят общепринятыми методами отыскания неисправностей радиоэлектронной аппаратуры с использованием контрольно-измерительных приборов.

12.2.3. Устранение неисправностей производят путем замены вышедших из строя элементов схемы с последующей настройкой.

12.2.4. После устранения неисправностей производят проверку функционирования прибора согласно разделу 10 настоящего документа.

Если при ремонте заменялась лампа или фотодиод, то необходимо произвести юстировку лампы в соответствии с п. 8.4 настоящего документа.

12.3. После ремонта прибор должен быть подвергнут поверке по инструкции по поверке 2Т2.853.036 ДЗ. Поверка производится по набору аттестованных светофильтров, поверка которых производится 1 раз в год органами Государственной метрологической службы.

11. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

11.1. Характерные неисправности и методы их устранения приведены в табл. 3.

Таблица 3

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
1. При включении прибора не горит светоизлучающий диод индикатора «Ц/Р»	2. Перегорели вставки плавкие 3. Отсутствие напряжения сети питания 4. Неисправен шнур питания	1. Заменить вставки плавкие 2. Проверить напряжение сети 3. Исправить шнур питания
2. Не горит лампа осветительная	1. Вышел из строя стабилизатор напряжения 2. Перегорела осветительная лампа	1. Проверить напряжение на контактах патрона лампы. Если напряжение отсутствует, отправить прибор в ремонт 2. Заменить лампу
3. При калибровке прибора на цифровом табло невозможно получить значение «1»	«Запала» кнопка наборного поля калибровочных коэффициентов	Вернуть кнопку в нормальное положение
4. Светится только одна цифра после запятой при измерении коэффициента пропускания или две при определении плотности	Вышел из строя цифровой индикатор	Заменить цифровой индикатор
5. При измерении оптической плотности на табло всё время появляется только одно значение 1,613, а при установленной заглушке 1 и нажатии клавиши «Ш(0)» на табло высвечивается «0,000»	Величина темнового тока вышла за допустимые пределы в сторону отрицательных значений.	Провести регулировку темнового тока в соответствии с указаниями в п. 8.4.
6. При нажатии клавиш «K(1)» или «т(2)» на табло появляется символ «т»	1. В окно для рабочих светофильтров не установлен светофильтр.	1. Вставить светофильтр в окно для рабочих светофильтров.

Таблица 1

Маркировка светофильтров	425	458	515	540	570	610
Длина волны, соответствующая максимуму коэффициента пропускания с допустимым отклонением, нм	425±15	458±10	515±10	540±10	570±10	610±10
(для интерференционных светофильтров)	425±5	458±5	515±5	540±5	570±5	610±5
Полуширина полосы пропускания, нм	48	62	24	33	23	32
(для интерференционных светофильтров)	не более 8—12					

3.6. Пределы допускаемого абсолютного значения систематической составляющей погрешности измерения коэффициента пропускания $\pm 1,5\%$.

3.7. Пределы допускаемого значения систематической составляющей погрешности определения оптической плотности должны быть равны:

- $\pm 0,015$ в диапазоне значений оптических плотностей от 0 до 0,4;
- $\pm 0,024$ в диапазоне значений оптических плотностей от 0,4 до 0,6;
- $\pm 0,04$ в диапазоне значений оптических плотностей от 0,6 до 0,9;
- $\pm 0,10$ в диапазоне значений оптических плотностей от 0,9 до 1,2;
- $\pm 0,17$ в диапазоне значений оптических плотностей от 1,2 до 1,4;
- $\pm 0,30$ в диапазоне значений оптических плотностей от 1,4 до 1,8;
- $\pm 0,60$ в диапазоне значений оптических плотностей от 1,8 до 2,0.

3.8. Предел допускаемого среднеквадратического отклонения случайной составляющей погрешности измерения коэффициента пропускания, выраженной в абсолютных единицах, равен 0,2%.

3.9. Предел допускаемого значения среднеквадратического отклонения случайной составляющей погрешности определения оптической плотности равен 0,1% в интервале 0,9—1,1 при времени измерения, не превышающем 10 с.

3.10. Время установления рабочего режима прибора после включения не превышает 30 мин.

3.11. Прибор работает от сети переменного тока с частотой 50 Гц номинальным напряжением 220 В при отклонении напряжения сети $\pm 10\%$ от номинального значения.

Спектральные характеристики

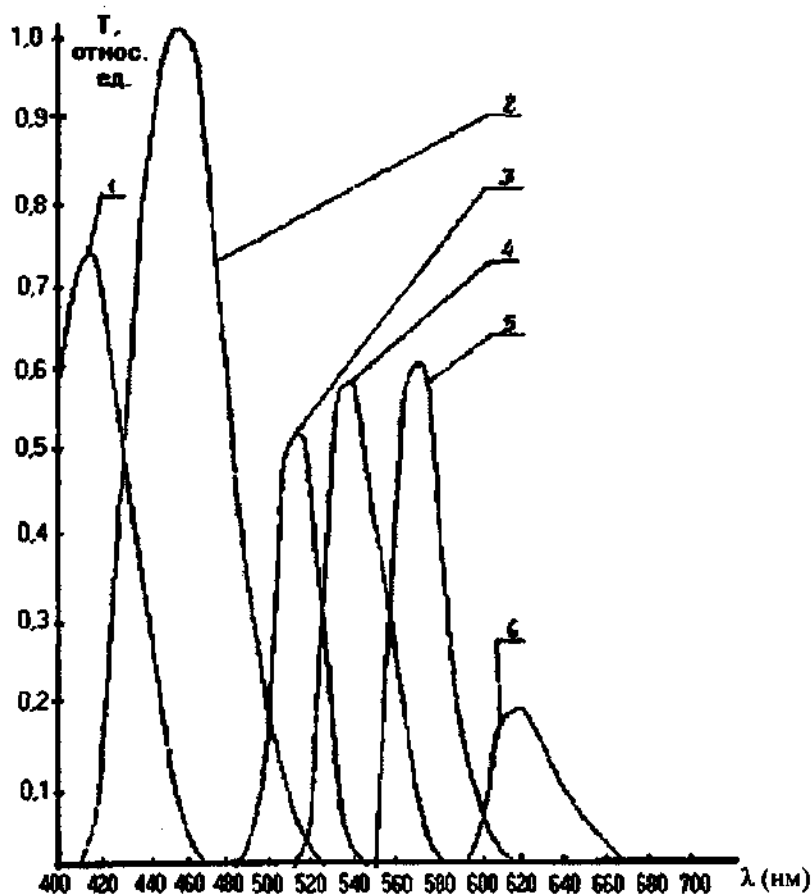


Рис. 1. Маркировка светофильтров с учетом спектральных характеристик элементов оптической схемы 1—«425»; 2—«458»; 3—«515»; 4—«540»; 5—«570»; 6—«610»

9. ПОВЕРКА

9.1. Поверка прибора производится органами Государственной метрологической службы в соответствии с инструкцией по поверке 2Т2.853.036 ДЗ.

В межповерочный интервал рекомендуется проверять техническое состояние прибора не реже одного раза в месяц в соответствии с разделом 10.

9.2. Поверка производится с помощью набора мер коэффициентов пропускания НАС-01 ТУ 25-2013.031-91 (набора образцовых светофильтров), которые предварительно должны быть аттестованы в соответствии с методикой поверки 2Т2.079.002 ДЗ.

9.3. Межповерочный интервал работы прибора — 1 год.

10. ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

10.1. Проверка технического состояния прибора в процессе эксплуатации производится 1 раз в месяц посредством проверки величины светового сигнала, стабильности работы источника света.

10.2. Установить в гнездо для рабочих светофильтров светофильтр «S40» и заглушку 1 в гнездо для установки.

10.3. Настроить прибор в соответствии с п. 7.2 настоящего документа через 0,5 ч после его включения.

10.4. Вынуть заглушку 1 и нажать клавишу «Ш(0)». На цифровом табло должно появиться значение сигнала в пределах от 15,00 до 70,00 единиц счета.

10.5. Проверить стабильность источника света — лампы накаливания для чего повторить действия по п. 10.3.

10.6. Вынуть заглушку 1 и кювету с дистиллированной водой (если она стояла в приборе) и нажать клавишу «К(1)».

10.7. Нажать клавишу «D(5)». На табло должно высветиться значение в пределах $0,000 \pm 0,002$ единиц счета. В течение 0,5 ч это значение не должно меняться более чем на $\pm 0,010$.

Не должно быть скачкообразного изменения сигнала.

10.8. Периодичность проверки технического состояния прибора 1 раз в месяц и после переноса с одного места эксплуатации на другое в пределах лабораторий или лабораторий.

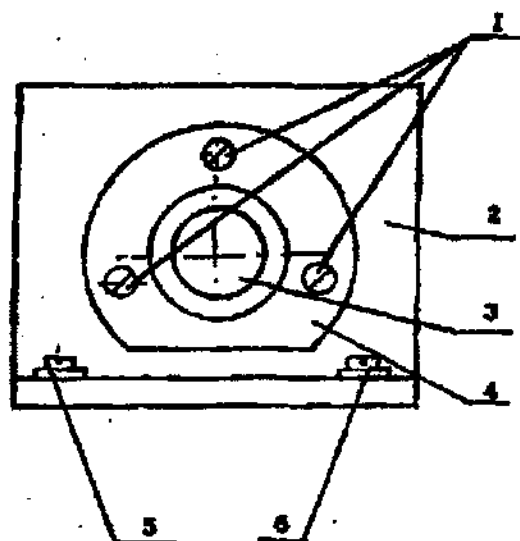


Рис. 3.

1—винты крепления фланца с патроном; 2—угольник; 3—патрон;
4— фланец; 5, 6—винты крепления угольника

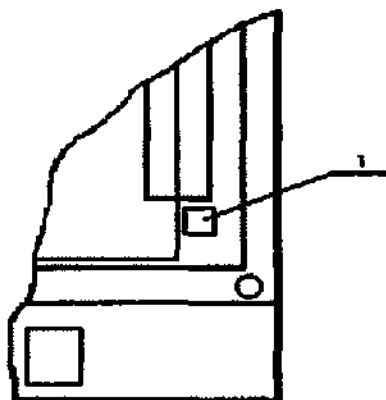


Рис. 4

1 — потенциометр регулировки значения темнового тока

3.12. Время продолжительности работы прибора не ограничивается, а режим эксплуатации устанавливается потребителем в соответствии с указаниями, приведенными в настоящем руководстве.

3.13. Мощность, потребляемая прибором, не более 45 ВА при напряжении питания 220 В.

3.14. Условия эксплуатации УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150: температура окружающего воздуха от +10 до +35°C, относительная влажность до 80% при 25°C, атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (630 – 800 мм рт. ст.).

3.15. По электробезопасности прибор соответствует требованиям ГОСТ 12.2.025 и выполнен по классу защиты 1 тип В.

3.16. Наружные поверхности прибора устойчивы к многократной дезинфекции 3% раствором перекиси водорода по ГОСТ 177 с добавлением 0,5% моющего раствора типа «Лотос», ГОСТ 25644.

3.17. Масса прибора не более 6,0 кг.

3.18. Габаритные размеры прибора 305×270×80 мм.

3.19. Толщина фотометрируемого слоя в одном типе кюветы ($10 \pm 0,1$) мм, в другом ($5 \pm 0,1$) мм и ($10 \pm 0,1$) мм.

3.21. Средняя наработка на отказ прибора не менее 2500 ч. Отказом считается несоответствие прибора требованиям пп. 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8, 3.16 (ток утечки более 5 мА, сопротивление изоляции менее 5 МОм).

3.22. Средний срок службы прибора до списания 10 лет при средней интенсивности эксплуатации 8 ч в сутки. Предельным состоянием прибора является такое состояние, при котором прибор не соответствует требованиям пп. 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8, и восстановление прибора невозможно или экономически нецелесообразно.

3.23. Суммарная масса драгоценных металлов в приборе:

Золото - 0,19 г.

Серебро - 0,39 г.

Суммарная масса цветных металлов и их сплавов:

Алюминий и его сплавы – 1980 г (место расположения 2Т6.120.246, 2Т6.430.316, 2Т8.642.056, 2Т8.650.115).

Медь и сплавы на медной основе – 12 г (место расположения 2Т6.120.246, 2Т6.120.238, 2Т6.420.301).

3.24. Максимальное время работы прибора в режиме измерения кинетических реакций 90 с.

4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

4.1. Прибор измеряет оптическую плотность или коэффициент пропускания исследуемого раствора относительно контрольного раствора. В качестве контрольного раствора используется кювета с дистиллированной водой или контрольным раствором, оптическая плотность которого принимается равной нулю (коэффициент пропускания 100%).

На пути светового пучка поочередно устанавливают эталоны и исследуемый раствор.

Световой пучок от лампы накаливания, проходя через оптическую систему и исследуемый раствор в кювете, попадает на светочувствительный слой фотодиода, который является элементом отсчетно-измерительной схемы. В зависимости от значения коэффициента пропускания исследуемого раствора изменяется световой поток, прошедший через раствор и падающий на фотодиод. При этом изменяется ток фотодиода, а следовательно и электрический сигнал, подаваемый от преобразователя на микропроцессор.

Концентрация раствора определяется в зависимости от его оптической плотности при помощи калибровочного графика или калибровочных коэффициентов, заложенных в память микропроцессора.

4.2. Прибор конструктивно выполнен в виде моноблока (рис. 2).

4.2.1. На лицевой панели прибора расположены следующие органы управления и сигнализации:

клавиатура микропроцессорной системы «Электроника МС 2703» (в дальнейшем—МПС);

цифровое табло;

два сигнальных светодиода.

4.2.1.1. Клавиатура состоит из 24 клавиш.

Клавиша «ПУСК» предназначена для запуска микропроцессорной системы.

Клавиша «Ш(0)» предназначена для введения в память микропроцессора значения темнового тока.

Клавиши «b» и «с» предназначены для вызова на цифровое табло из памяти МПС калибровочных коэффициентов для их контроля или ввода новых значений.

Клавиша «СБР» предназначена для стирания значения вызванного коэффициента (в случае необходимости задания нового коэффициента).

Не допускать переполнения кювет водой или раствором.

Следить за состоянием кюветного отделения. Не допускать попадания в него раствора.

После дезинфекции прибора, указанной в п. 3.19, протереть наружные поверхности прибора досуха тампоном из марли ГОСТ 9412.

8.4. Перечень и содержание работ по техническому обслуживанию.

1) смена вставок плавких;

2) смена лампы накаливания:

отключить прибор от сети;

отвернуть винты, крепящие верхнюю крышку и снять её;

отвернуть винты 5, 6 (рис. 3) и снять угольник 2 с патроном 3;

вывернуть из патрона неисправную лампу и на ее место ввернуть новую;

протереть колбу лампы чистой материей;

поместить угольник 2 с патроном на прежнее место и закрепить слегка винтами 5, 6;

произвести юстировку оптической схемы следующим образом:

подключить прибор к сети, нажать кнопку СЕТЬ и клавишу «ПУСК»;

установить полоску белой бумаги размером не более 10 x 40 мм в центр кюветного отделения, перпендикулярно оптической оси;

наблюдая глазом, добиться, чтобы на бумаге было резкое световое пятно, закрепить окончательно данное положение угольника с патроном винтами 5, 6 (рис. 3);

нажать кнопку СЕТЬ и отключить прибор от сети;

закрыть верхнюю крышу прибора;

завернуть винты;

нажать кнопку СЕТЬ и настроить прибор по п. 7.2 настоящего документа;

3) изменение значения темнового тока:

отвернуть винты, которыми прикреплена лицевая панель к корпусу прибора, и снять лицевую панель;

нажать кнопку СЕТЬ, клавиши «ПУСК», «Ц/Р» и «т(2)»;

вращая ось потенциометра (рис. 4) по часовой стрелке, установить на табло значение в пределах от 0,050 до 0,300;

надеть лицевую панель, следя за тем, чтобы кнопки клавиатуры микропроцессорной системы не тёрлись о края окон на лицевой панели;

завернуть винты.

не дают ожидаемых результатов, считать равными нулю.

7.10.8. При наборе статистических данных (при измерении большого числа проб) для одной и той же методики допускается 2% «выбросов» на каждые 100 измерений.

7.10.9. Для проверки качества работы прибора в случаях, когда вызывает сомнение правильность показаний прибора, необходимо измерить на приборе коэффициент пропускания контрольных светофильтров. Если значения коэффициентов пропускания контрольных светофильтров, входящих в комплект поставки прибора, не отличаются от указанных в формуляре, то прибор работает нормально и погрешности допущены в методической части.

7.10.10. Определение калибровочных коэффициентов (фактора) можно проводить по одной точке — по одному калибровочному раствору, концентрация которого должна быть такой, при которой значение оптической плотности не менее 0,1, т. к. при меньшей оптической плотности ошибка в определении указанного коэффициента увеличивается, становится равной более 1%.

7.10.11. Если при больших концентрациях измеренное значение концентрации раствора вызывает сомнение, необходимо разбавить измеряемую пробу в 2 или в 4 раза и вновь измерить, умножив затем окончательный результат на 2 или 4. Неправильность начального результата объясняется в данном случае нелинейностью методики и нелинейной зависимостью между концентрацией и оптической плотностью раствора в этом диапазоне концентраций.

8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

8.1. Техническое обслуживание производится инженером по электронно-медицинской аппаратуре медицинского учреждения и медицинским персоналом, ознакомленным с настоящим документом с целью обеспечения работоспособности прибора в период его эксплуатации.

8.2. Указания по технике безопасности.

При техническом обслуживании прибора следует выполнять указания мер безопасности (раздел 5 настоящего документа).

8.3. Указания по уходу за прибором.

Содержать прибор в сухом и чистом помещении. Периодически протирать корпус прибора сухой материей. Следить за состоянием наружных поверхностей кюветы. В случае загрязнения промыть поверхности кюветы спиртом этиловым ректифицированным ГОСТ 5962.

Микроколориметр медицинский фотоэлектрический МКМФ-02

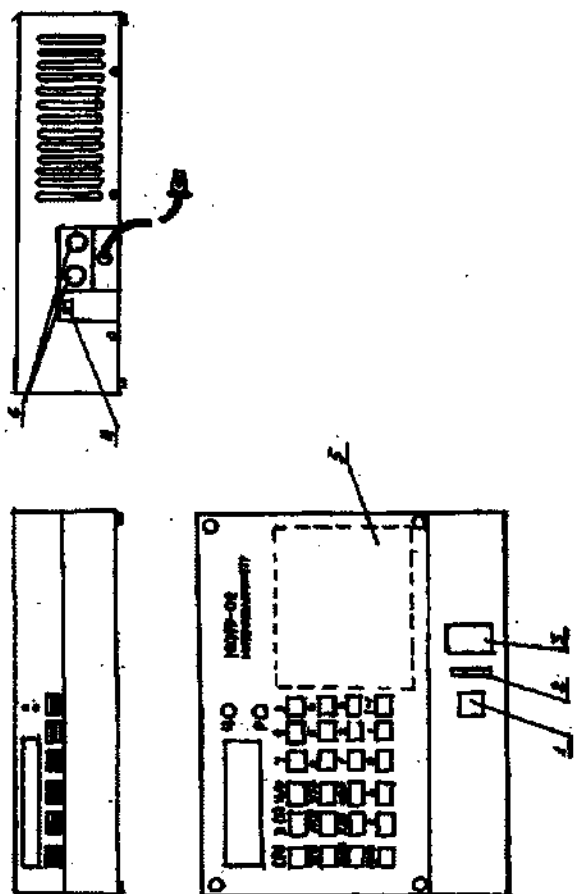


Рис. 2

1 - контрольное отделение; 2 - гнездо для контрольных светофильтров; 3 - гнездо для рабочих светофильтров; 4 - кнопка СЕТЬ; 5 - переключатель методик; 6 - вставки плашки

Клавиши «0», «1» – «9», «-», «,» предназначены для набора на цифровом табло нового значения коэффициента b или c .

Клавиша «УТВ» предназначена для записи в память МПС нового значения коэффициента, набранного на цифровом табло.

Клавиши «K(1)», « π (2)», «D(5)» предназначены для выполнения калибровки прибора, измерений коэффициента пропускания, оптической плотности исследуемого вещества, концентрации вещества в растворе.

Клавиша «A(3)» предназначена для измерения активности.

Клавиша «Ц/Р» предназначена для перевода МПС в один из двух режимов выполнения измерений: режим одиночных измерений или режим циклических измерений. В режиме одиночных измерений измерения выполняются один раз при нажатии соответствующей клавиши; в режиме циклических измерений первое измерение производится при нажатии соответствующей клавиши и затем повторяется циклически с периодом 5 с до тех пор, пока МПС не будет переведена в режим одиночных измерений. Перевод МПС из режима циклических измерений в режим одиночных измерений и обратно происходит при нажатии клавиши «Ц/Р».

4.2.1.2. Сигнальный светодиод Ц и сигнальный светодиод Р служат для индикации режима измерения. В случае, если МПС находится, в режиме одиночных измерений, то горит светодиод Р, а в противном случае горит светодиод Ц.

4.2.1.3. Цифровое табло состоит из шести индикаторов. Первый индикатор служит для отображения одного из символов — 1, 2, 1, 4, 5, 0, появляющихся при нажатии одной из клавиш «A(3)», « π (2)», «K(1)», «C(4)», «D(5)» и при измерении нулевого отсчета n_0 соответственно.

Остальные индикаторы служат для вывода результатов измерений и значений параметров c и b .

4.2.2. На лицевой стороне панели также расположены кюветное отделение 1, гнездо 2 для установки контрольных светофильтров и гнездо 3 для установки рабочих светофильтров.

4.2.3. Кнопка 4 СЕТЬ для включения прибора расположена на задней стенке прибора.

4.2.4. Под съемным корпусом укреплена в патроне лампа накаливания — источник излучения, имеющая продольную и поперечную подвижки, элементы оптической схемы, потенциометр регулировки значения темнового тока, а также печатная плата стабилизатора и узел фотоприемника, который соединяется с платой при помощи жгута и соединителя.

На приборе могут выполняться и другие методики, не указанные здесь, но проводимые в спектральном диапазоне, охватываемом светофильтрами, входящими в комплект поставки прибора.

П р и м е ч а н и е. При наборе статистических данных (при измерении большого числа проб) для одной и той же методики допускается 2% выброс на каждые 100 измерений.

7.10. Методические рекомендации

При работе с прибором по унифицированным медицинским методам необходимо соблюдать следующие правила эксплуатации и обращения с исследуемыми растворами.

7.10.1. Подключать прибор только к сети, имеющей заземление (Сетевая розетка должна иметь контакт заземления.).

7.10.2. Избегать, по возможности, расположения вблизи прибора (от 1 до 100 м) рентгеновских или сварочных аппаратов или других источников высокочастотного излучения, дающих большие помехи, приводящие к недостоверным результатам измерений (возможны единичные «выбросы» измеряемых значений, отличающиеся от достоверных в полтора раза и более).

7.10.3. Резкие броски напряжения в сети, вызванные включением холодильника, рентгеновской установки и т. п. также могут давать недостоверные результаты («выбросы») при измерении. В этом случае измерение исследуемой пробы следует повторить.

7.10.4. Калибровку прибора необходимо проверять через каждые 10-15 мин.

7.10.5. При измерении исследуемых проб с малыми оптическими плотностями ($D = 0,0005—0,05$) и со «следами» искомого вещества относительная погрешность, связанная с тем, что вариация показаний равна $\pm 0,001$ (наименьшая цена деления), может быть в пределах от 20% до 2% соответственно. Поэтому при работе с указанными пробами следует особенно тщательно проводить, пробоподготовку и возможно делать повторные измерения.

7.10.6. Если при измерении на приборе получается отрицательное значение оптической плотности, это означает, что концентрация вещества в пробе мала («следы») и допущены ошибки в дозировании при ее приготовлении или недостаточна чистота приготовления пробы. В этом случае необходимы повторные измерения с большей тщательностью выполнения работы.

7.10.7. Рекомендуется отрицательные значения, получающиеся при измерении, и значения, близкие к $D=0,005$, если повторные измерения

Продолжение табл. 2

Наименование определяемого по методике параметра	Метод проведения (реактив)	Максимум поглощения, нм	Единицы измерения	Рекомендуемый МЗ РФ спектральный диапазон, нм	Множитель пересчета	Светофильтр МКМФ-02
Тимоловая проба	турбидиметр	400-700	ед.	630-690	10	610
β -липопротеиды	турбидиметр	620	г/л			610
Неорганический фосфор	малахитовый зеленый (по восстановлению фосфоромолибден. кислоты)	Повыш. плотности к 750 нм	ммоль/л	630-690	10	610
Щелочная фосфатаза	с паранитрофенилфосфатом	405	МЕ	400-420	10	425
α -амилаза	амилокластический	615	МЕ		10	610
Креатинин (и в моче)	Яффе	490	мкмоль/л	500-560	10	515
Аланин-амино-трансфераза	Райтмана-Френкеля	454	нмоль/л	500-560	10	515
Аспартат-амино-трансфераза						
Кальций (общий)	о-крезолфталени-комплексон	570	ммоль/л	500-590	1	570
Фосфор (общий), фосфолипиды	осаждением белков трихлоруксусной к-той		г/л	630-690	10	610
Сиаловые кислоты	реакция Гесса		мг/л	500-560	10	540
Гексоза связанная с белками	оршинный метод		ммоль/л	500-560	10	540
Серомукуид	по содержанию гексоз		ммоль/л	500-560	1	540
17-оксикортико стероидов (в плазме)	с фенил-гидразинном	540	нмоль/л		10	458

Множитель пересчета (10 в степени или 1) применяется для пересчета калибровочного коэффициента (фактора) при введении его в память микропроцессора и обратного пересчета показаний концентрации, высветившихся на табло в истинное значение с учетом единиц измерения концентрации.

4.2.5. На задней панели прибора расположены вставки плавкие и шнур, оканчивающийся вилкой штепсельной двухполюсной с заземленным контактом.

5. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

5.1. По электробезопасности прибор соответствует требованиям ГОСТ 12.2.025 и выполняется по классу защиты 1 тип В.

5.2. Прибор должен подключаться к сети только с помощью вилки двухполюсной с заземляющим контактом. Заземляющие контакты розетки должны быть подключены к устройству защитного заземления.

5.3. Перед сменой лампы накаливания и вставок плавких, а также перед дезинфекцией необходимо отсоединить сетевую вилку прибора от сети.

5.4. За работой прибора требуется периодическое наблюдение в процессе измерений.

6. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

6.1. При подготовке к работе удалить с наружных поверхностей прибора загрязнения и следы смазки ветошью или мягкой тканью.

6.2. Установить прибор на ровной горизонтальной поверхности без перекосов и качки в удобном для работы месте, защищенном от солнечных лучей

6.3. Избегать по возможности расположения вблизи прибора (от 1 до 100 м) рентгеновских или сварочных аппаратов или других источников высокочастотного излучения, дающих большие помехи, приводящие к недостоверным результатам измерений (возможны единичные «выбросы» измеряемых значений, отличающихся от достоверных в полтора и более раз).

6.4. Резкие броски напряжения в сети, вызванные включением холодильника, рентгеновской установки и т. п. также могут давать недостоверные результаты («выбросы») при измерении. В этом случае измерение исследуемой пробы следует повторить.

6.5. Перед включением прибора в сеть убедиться, что номинальное напряжение соответствует указанному в формуляре.

6.6. Подсоединить прибор к электросети при помощи сетевого шнура с вилкой двухполюсной и заземляющим контактом.

6.7. После транспортирования или хранения при отрицательных температурах прибор можно включать в сеть не раньше, чем через 4 часа после пребывания в сухом отапливаемом помещении.

7. ПОРЯДОК РАБОТЫ

7.1. Включение прибора.

7.1.1. Перед включением прибора установить в гнездо для рабочих светофильтров фильтр, соответствующий методике измерения биопробы, при необходимости протереть поверхности стекол по методике приложения 2 к инструкции по поверке 2Т2.853.036 ДЗ.

7.1.2. Наполнить кювету дистиллированной водой или контрольным раствором.

7.1.3. Установить кювету в кюветное отделение.

7.1.4. В гнездо для установки контрольных светофильтров поместить заглушку 1 (2Т6.642.056) для перекрывания светового потока.

7.1.5. Включить кнопку СЕТЬ, расположенную на задней панели прибора. При этом должен засветиться светоизлучающий диод Р или Ц на передней панели прибора, сигнализирующий о наличии напряжения питания.

7.1.6. Нажать клавишу «ПУСК», на цифровом табло должна появиться мигающая запятая.

7.1.7. Прогреть прибор в течение 0,5 ч.

7.2. Настройка прибора производится следующим образом.

7.2.1. Измерить и учесть нулевой отсчет n_0 . Для этого нажать клавишу «Ш(0)», после чего на цифровом табло высветится справа от мигающей запятой значение n_0 , а слева — символ «0». Значение должно быть не менее 0,001 и не более 1,000.

7.3. Определение оптической плотности или коэффициента пропускания исследуемого раствора.

7.3.1. Вынуть заглушку 1 (2Т6.642.056).

7.3.2. Установить в гнездо кюветного отделения кювету с водой или контрольным раствором.

7.3.3. Нажать клавишу «К(1)». На цифровом табло слева от мигающей запятой загорится символ «1».

7.3.4. Достать кювету из кюветного отделения, вылить воду или контрольный раствор и тщательно осушить кювету с помощью фильтровальной бумаги ГОСТ 12026.

7.3.5. Заполнить кювету исследуемым раствором, установить ее в кюветное отделение.

7.9. Перечень методик (по конечной точке), выполняемых на приборе

7.9.1. Перечень методик, выполняемых на приборе, представлен в табл. 2 и составлен на основании приказов Минздрава РФ, упомянутых в справочнике «Лабораторные методы исследования в клинике» под ред. проф. Меньшикова В.В., М. изд. «Медицина». (С дополнением множителя пересчета калибровочного коэффициента, обусловленного применением в приборе микропроцессора, позволяющего получать результаты прямо в концентрациях исследуемого вещества)

Т а б л и ц а 2

Наименование определенного по методике параметра	Метод проведения (реактив)	Максимум поглощения, нм	Единицы измерения	Рекомен- дуемый МЗ РФ спек- тральный диапазон, нм	Множитель пересчета	Светофильтр МКСФ-02
Белок (общ.)	биуретовый	546	г/л	540-560	10	540
Альбумин	бромкрезоло- вый зеленый или пурпуро- вый	625	г/л	590-700	10	610
Глюкоза	глюкозооксида- с ортофениленди- ном	625	ммоль/л	590-650	10	610
	с 4-аминоанти- пирином	500	ммоль/л	510-560	10	515
Мочевина	с диацетил- ммоноксином	530	ммоль/л	500-560	10	540
	уреазный	530	ммоль/л	500-560	10	540
Мочевая кислота	фосфорно- вольфрамовый реактив	610	ммоль/л	590-700	1	610
Билирубин (общ.)	Иеядрашка	530	ммоль/л	500-560	10	540
Гемоглобин	гемиглобин- цианидный	540	ммоль/л		10	540
Холестерин	Ильма	616	ммоль/л	630-690	10	610
	Златков-Зака		ммоль/л	510-560	10	540
Триглицериды	с ацетил- ацетоном	425	ммоль/л	400-500	10	425
Хлориды	меркуримет- рич	458	ммоль/л		10	458
	с титриметом	436	ммоль/л		10	458

7.6.1. Повторить операции по пп. 7.1.4, 7.2.1, 7.3.1, 7.3.2, 7.3.3, 7.3.4, 7.3.5, 7.5.2.

7.6.2. Нажать клавишу «D(5)». На цифровом табло слева от мигающей запятой появляется символ «5», а справа с интервалом 5 с высвечиваются значения оптической плотности.

7.6.3. Повторить операции пп. 7.3.2—7.3.5 через 90 с.

7.7. Измерение концентрации в режиме циклических измерений.

7.7.1. Повторить операции пп. 7.1.4, 7.2.1, 7.3.1, 7.3.2, 7.3.3., 7.3.4, 7.3.5, 7.5.2.

7.7.2. Ввести в память МПС коэффициенты с и b по п. 7.4.3.

7.7.3. Выполнить операцию по п. 7.5.2.

7.7.4. Нажать клавишу «C(4)». На табло слева от мигающей запятой появится символ «4», а справа с интервалом 5 с высвечиваются значения концентрации исследуемого вещества.

7.7.5. Через 90 с повторить операции по пп. 7.3.2—7.3.5. Пример проведения измерений на приборе приведен в приложении.

7.8. Измерение активности

7.8.1. Установить рабочий светофильтр.

7.8.2. Установить заглушку 1.

7.8.3. Нажать клавишу «Ш(0)». Повторить операции п. 7.2.1.

7.8.4. В кюветное отделение: установить кювету с исследуемым веществом.

7.8.5. Вынуть заглушку 1 и нажать клавишу «K(1)».

7.8.6. Нажать клавиши «A(3)», «СБР». На цифровом табло слева от мигающей запятой высвечивается символ «┘».

7.8.7. Ввести в память значение времени t , через которое должно быть произведено измерение активности А. Для этого нажать одну из клавиш «0» — «9». Время в память вводится в секундах, при этом целому числу «1» (клавиша «1») соответствует 10 с, «2» — 20 с и т. д. до 90 с.

7.8.8. Нажать клавишу «УТВ». На цифровом табло слева от мигающей запятой высвечивается символ «3». Через время t на цифровом табло справа от мигающей запятой высвечивается значение активности А.

7.8.9. Если требуется измерить активность того же раствора в следующий промежуток времени t , установленный п. 7.8.7, нажать клавишу «A(3)», затем «УТВ».

Примечание. Измерение активности производится при исследовании кинетических реакций.

7.3.6. Нажать клавишу «т(2)». На цифровом табло слева от мигающей запятой появится символ «2», означающий, что измерен коэффициент пропускания. Отсчет справа от мигающей запятой соответствует коэффициенту пропускания исследуемого раствора в процентах.

В том случае, когда каждому исследуемому раствору соответствует свой контрольный раствор, необходимо каждый раз перед измерением проводить операцию 7.3.2, 7.3.3.

7.3.7. Для измерения оптической плотности провести операции по пп. 7.3.2.—7.3.5.

7.3.8. Нажать клавишу «D(5)». На цифровом табло слева от мигающей запятой появится символ «5», означающий, что произошло измерение оптической плотности. Отсчет на цифровом табло справа от мигающей запятой соответствует оптической плотности исследуемого раствора.

7.3.9. Время между контролем отсчета и отсчетом показаний оптической плотности исследуемого раствора должно быть не менее 1с.

7.3.10. При измерении исследуемых проб с малыми оптическими плотностями ($D = 0,005 — 0,05$) и со «следами» искомого вещества относительная погрешность, связанная с тем, что вариация показаний равна $\pm 0,001$ (наименьшая цена деления), может быть в пределах от 20% до 2% соответственно. Поэтому при работе с указанными пробами следует особенно тщательно проводить пробоподготовку и возможно делать повторные измерения.

7.3.11. Если при измерении на приборе получаются отрицательные значения оптической плотности, это означает, что концентрация вещества в пробе мала («следы») и допущены ошибки в дозировании при ее приготовлении или недостаточна чистота приготовления пробы. В этом случае необходимы повторные измерения с большей тщательностью выполнения работы.

7.3.12. Рекомендуется отрицательные значения, получающиеся при измерении, и значения, близкие к $D = 0,005$, если повторные измерения не дают желаемых результатов, считать равными нулю.

7.4. Измерение концентрации вещества в растворе в режиме однократных измерений.

7.4.1. Установить нужный по методике рабочий светофильтр.

7.4.2. Построить градуировочный график для данной методики и определить коэффициенты c и b .

Для этого приготовить ряд растворов данного вещества с заданными концентрациями C , охватывающий область возможных измерений концентраций этого вещества в исследуемом растворе.

Убрать из кюветного отделения кювету с раствором и осушить.

Измерить оптические плотности всех растворов. Построить градуировочный график, откладывая на горизонтальной оси известные концентрации C , а по вертикальной — соответствующие им значения оптической плотности D .

По градуировочному графику определить коэффициенты c и b .

$c = D_0$, — значение оптической плотности при концентрации $C = 0$, т. е. при пересечении градуировочного графика с осью оптической плотности D .

Коэффициент b определить по формуле (1)

$$b = \operatorname{tg} \alpha = \frac{D_1 - c}{C_1} \quad (1)$$

где α — угол между градуировочной прямой и осью концентраций C ;
 C_1, D_1 — текущая точка градуировочного графика.

П р и м е ч а н и е . Градуировочный график следует проверять один раз в месяц или при переходе на новую партию реактивов.

7.4.3. Ввести в память микропроцессора коэффициенты c и b .

Для ввода в память микропроцессора коэффициента c нажать клавиши « c », «СБР» — на цифровом табло слева от мигающей запятой высвечивается символ « c ».

Набрать с помощью клавиатуры значение коэффициента c . На цифровом табло справа от мигающей запятой высвечивается набранное значение коэффициента.

Затем нажать клавишу «УТВ» — информация на цифровом табло исчезнет.

Для ввода в память микропроцессора коэффициента b нажать клавишу « b », «СБР» — на цифровом табло слева от мигающей запятой высвечивается символ « b ».

Набрать с помощью клавиатуры значение коэффициента b . На цифровом табло справа от мигающей запятой высвечивается набранное значение коэффициента.

Затем нажать клавишу «УТВ» — информация на цифровом табло исчезнет.

7.4.4. Если на цифровом табло при введении коэффициентов c и b в память микропроцессора высвечивается значение, отличное от требуемого, повторить операции по п. 7.4.3.

7.4.5. В случае, если введение какого-либо коэффициента не производилось, то данный коэффициент равен начальному значению $c = 0,000$; $b = 1,000$.

7.4.6. Для контроля значений коэффициентов s и b в процессе измерений предусмотрено выведение их значений на цифровое табло.

Для этого нажать клавишу « $s(b)$ » — на цифровом табло высвечивается значение коэффициентов.

После выключения из сети вводить коэффициент заново.

7.4.7. Повторить операции по пп. 7.1.4, 7.2.1, 7.3.1.

7.4.8. Нажать клавишу « $C(4)$ ». На табло слева от мигающей запятой появится символ «4», означающий, что произошло измерение концентрации исследуемого раствора.

7.4.9. Перед измерением каждой последующей пробы повторить операции по пп. 7.3.2, 7.3.3.

7.4.10. Если при больших концентрациях измеренное значение концентрации раствора вызывает сомнение, необходимо разбавить измеряемую пробу в 2 или в 4 раза и вновь измерить, умножив затем окончательный результат на 2 или 4. Неправильность начального результата объясняется в данном случае нелинейностью методики и нелинейной зависимостью между концентрацией и оптической плотностью раствора в этом диапазоне концентраций, а также шириной полосы пропускания рабочего светофильтра (в случае работы в варианте поставки прибора с неинтерференционными светофильтрами).

7.4.11. Определение калибровочного коэффициента (фактора) можно проводить по одной точке — по одному калибровочному раствору, концентрация которого должна быть такой, при которой величина, оптической плотности не менее 0,1 т. к. при меньшей оптической плотности ошибка в определении указанного коэффициента увеличивается, становится большей 1%.

7.5. Измерение коэффициента пропускания в режиме циклических измерений.

7.5.1. Повторить операции по пп. 7.1.4, 7.2.1, 7.3.1, 7.3.2, 7.3.3, 7.3.4, 7.3.5.

7.5.2. Нажать клавишу « I/P ». На лицевой панели прибора должен загореться светодиод Ц, свидетельствующий о том, что микропроцессор переведен в циклический режим измерений.

7.5.3. Нажать клавишу « $t(2)$ ». На цифровом табло слева от мигающей запятой появляется символ «2», а справа через каждые 5 с высвечиваются измеренные значения коэффициента пропускания t .

7.5.4. Через 90 с повторить операции по пп. 7.3.2—7.3.5.

7.6. Измерение оптической плотности в режиме циклических измерений.