

ДОЗИМЕТР УНИВЕРСАЛЬНЫЙ

«ДКС-101»

Техническое описание и руководство по эксплуатации

СОГЛАСОВАН

Раздел «Методика поверки»

Зам.Ген.директора ГП «ВНИИФТРИ»

_____ Д.Р.Васильев



2004

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ	4
2. НАЗНАЧЕНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ.....	5
3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ.....	6
4. КОМПЛЕКТНОСТЬ	12
5. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ.....	13
5.1. ПРИНЦИП РАБОТЫ УНИВЕРСАЛЬНОГО ДОЗИМЕТРА.....	13
5.2. УСТРОЙСТВО ЭЛЕКТРОМЕТРИЧЕСКОГО БЛОКА	13
5.3. КНОПКИ УПРАВЛЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ТАБЛО	14
6. МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ	17
7. ТАРА И УПАКОВКА	17
8. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ.....	18
9. ПОРЯДОК УСТАНОВКИ	19
10. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ.....	19
11. ПОРЯДОК РАБОТЫ.....	20
11.1. ВКЛЮЧЕНИЕ ПРИБОРА, АВТОМАТИЧЕСКОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ	20
11.2. ВЫБОР ИОНИЗАЦИОННОЙ КАМЕРЫ И ПРОСМОТР ЕЕ ПАРАМЕТРОВ	21
11.3. РАБОЧИЕ УСТАНОВКИ	21
11.4. РЕЖИМ ИЗМЕРЕНИЙ.....	23
11.5. ВЫБОР ИЗМЕРЯЕМОГО ПАРАМЕТРА, РАЗМЕРНОСТИ И ДИАПАЗОНА ИЗМЕРЕНИЯ	25
11.6. КОМПЕНСАЦИЯ УТЕЧЕК ИОНИЗАЦИОННОЙ КАМЕРЫ И КАБЕЛЯ.....	26
11.7. УСТАНОВКА ПОРОГОВ.....	27
11.8. ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ ПРИ ИЗМЕРЕНИИ МАЛЫХ ТОКОВ	27
11.9. ВВЕДЕНИЕ ПОПРАВКИ НА РЕКОМБИНАЦИЮ ИОНОВ	27
11.10. РАБОТА С КОНТРОЛЬНЫМ ИСТОЧНИКОМ	28
11.11. СМЕНА ИОНИЗАЦИОННОЙ КАМЕРЫ	29
11.12. РАБОТА С БАЗОЙ ДАННЫХ	30
12. ДОСТУП К ИЗМЕНЕНИЮ НАСТРОЕК И КОНФИГУРАЦИИ СИСТЕМЫ.....	32
12.1. ОРГАНИЗАЦИЯ ДОСТУПА.....	32
12.2. УРОВЕНЬ ДОСТУПА "НАСТРОЙЩИК"	33
12.2.1. Удаление информации из базы данных.....	33
12.2.2. Добавление и удаления камеры из списка рабочих камер	33
12.3. УРОВЕНЬ ДОСТУПА "ПОВЕРИТЕЛЬ"	34

13. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ ДОЗИМЕТРА	35
14. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ.....	36
15. ПОРЯДОК ИЗМЕНЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ПРИБОРА.....	40
16. НАСТРОЙКА ДОЗИМЕТРА	40
17. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.....	41
18. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	42
19. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ.....	42
20. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	43

1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящее «Техническое описание и инструкция по эксплуатации» предназначено для изучения устройства и принципа действия универсального дозиметра ДКС-101, а также другие сведения, необходимые для полного использования технических возможностей прибора и правильной его эксплуатации.

2. НАЗНАЧЕНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ

Универсальный дозиметр (далее дозиметр) предназначен для абсолютных измерений поглощенной и эквивалентной дозы и мощности поглощенной и эквивалентной дозы для широкого диапазона энергий фотонного и электронного излучений, прецизионное измерение дозовых полей ионизирующих излучений медицинских и промышленных приборов и аппаратов.

Прибор может применяться для проведения дозиметрических и физических исследований в лабораторных и производственных условиях, в т.ч. для поверки дозиметрической аппаратуры, аттестация рентгеновских кабинетов и промышленных рентгеновских и электронных установок и т. д.

Дозиметр может быть аттестован в качестве рабочего эталона 1-го или 2-го разряда.

Вид климатического исполнения дозиметра В1 ГОСТ 12997-84.

Дозиметр устойчиво работает при изменении температуры окружающей среды от +10°C до +40°C и в условиях относительной влажности окружающей среды до 80% при температуре +30°C без конденсации влаги, атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм.рт.ст.).

Комплектуется ионизационными камерами, контрольными источниками и водным фантомом по требованию заказчика.

Состоит из электрометрического блока со встроенным управляемым высоковольтным источником и персонального компьютера.

Встроенные системы самодиагностики, набор функций математической обработки и протоколирование результатов измерений, программное обеспечение в среде Windows98 обеспечивают удобство в работе и широкий набор сервисных функций.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1. Дозиметр обеспечивает следующие типы измерений: поглощенная доза в воде (Гр), эквивалентная доза (Зв), соответствующие мощности дозы, заряд (Кл), ток (А) (погрешности измерений тока и заряда не нормируются). Дозиметр имеет автоматическую остановку измерений при достижения заданных порогов по дозе и времени. Обеспечение измерения воздушной кермы (Гр), экспозиционной дозы (Р) и соответствующих мощности доз может быть выполнена по требованию заказчика.

3.2. Цифровое разрешение, стабильность нуля, диапазон напряжения высоковольтного источника и максимальное время измерения дозиметра приведены в Таблице 3.1.

Таблица 3.1.

<i>Параметр</i>	<i>Значение</i>
Цифровое разрешение при измерении тока	1 фА (10^{-15} А)
Цифровое разрешение при измерении заряда	1 фКл (10^{-15} Кл)
Стабильность нуля (без подключения ионизационной камеры)	± 5 фА (реально ± 2 фА)
Максимальное время измерения	до 32000 с
Напряжение высоковольтного источника	40...600 В двухполярное с шагом 5 В

3.3. Дозиметр имеет диапазоны измерений, указанные в Таблице 3.2.

Таблица 3.2.

<i>Параметр</i>	<i>Значение</i>
Ток	
чувств. диапазон	0,1-200 пА
средний диапазон	0,2-20 нА
грубый диапазон	0,02-2 мкА
Заряд (метод интегрирования тока)	
чувств. диапазон	1 пКл-6,4 мкКл
средний диапазон	0,4 нКл-640 мкКл
грубый диапазон	40 нКл-64 мКл
Заряд (на конденсаторе)	
чувств. диапазон	1 – 1000 пКл
грубый диапазон	1 – 100 нКл

3.4. В Таблице 3.3 приведены типы камер, вид и энергия излучения, диапазоны измерения, пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений.

Таблица 3.3.

<i>Параметр</i>	<i>Тип камеры</i>				
	<i>БМК-06</i>	<i>БМК-50</i>	<i>БМК-500</i>	<i>БКПП-02</i>	<i>БКПП-20</i>
Энергия фотонного излучения, МэВ	0,03 - 50	0,04 - 10	0,04 - 10	0,01 – 0,2	0,02 - 10
Энергия электронного излучения, МэВ	5 - 50	-	-	-	-
Диапазон измерения поглощенной дозы (ПД) в воде, мГр	1×10^{-2} - 1×10^{10}	1×10^{-4} - 1×10^7	1×10^{-5} - 1×10^6	3×10^{-1} - 3×10^{11}	1×10^{-3} - 1×10^9
Диапазон измерения амбиентного эквивалента дозы (ЭД), мЗв	-	1×10^{-4} - 1×10^7	1×10^{-5} - 1×10^6	-	-
Диапазон измерения мощности поглощенной дозы в воде (МПД), мГр/с	5×10^{-3} - 1×10^5	5×10^{-5} - 1×10^3	5×10^{-6} - 1×10^2	5×10^{-1} - 5×10^7	5×10^{-3} - 5×10^5
Диапазон измерения мощности амбиентного эквивалента дозы (МЭД), мЗв/с	-	5×10^{-5} - 1×10^3	5×10^{-6} - 1×10^2	-	-
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений, % при МПД, мГр/с при ПД, мГр	2,5 $> 5 \times 10^{-2}$ $> 1 \times 10^{-1}$	2,5 $> 5 \times 10^{-4}$ $> 1 \times 10^{-3}$	2,5 $> 5 \times 10^{-5}$ $> 1 \times 10^{-4}$	2,5 $> 5 \times 10^{-2}$ > 1	2,5 $> 5 \times 10^{-2}$ $> 1 \times 10^{-2}$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений, % при МПД, мГр/с при ПД, мГр	-	4 $> 5 \times 10^{-4}$ $> 1 \times 10^{-3}$	4 $> 5 \times 10^{-5}$ $> 1 \times 10^{-4}$	-	-

Дозиметр может также комплектоваться ионизационными камерами фирмы Scanditronix Wellhofer Германия, характеристики которых приведены в таблице 3.4, а так же ионизационными камерами фирмы PTW-Freiburg типа PTW 30001, 30002, 30006, 32002 LS-01, 23342, 23343 «Markus».

Таблица 3.4.

Параметр	Тип камеры					
	FC65-P	FC65-G	PPC05	PPC40	PS-033	PM-500
Энергия фотонного излучения, МэВ	0,07 - 50	0,07 - 50			0,01 -1,25	0,01-1,25
Энергия электронного излучения, МэВ			4 -50	4 -50	4-50	
Диапазон измерения поглощенной дозы в воде (амбиентного эквивалента дозы), мГр (мЗв)	$1 \cdot 10^{-2}$ - неогр	$1 \cdot 10^{-2}$ - неогр	$1 \cdot 10^{-2}$ - неогр	$1 \cdot 10^{-2}$ - неогр	$1 \cdot 10^{-2}$ - неогр	$(1 \cdot 10^{-5}$ - неогр)
Диапазон измерения мощности поглощенной дозы в воде(мощности амбиентного эквивалента дозы), мГр/с (мЗв/с)	$5 \cdot 10^{-2}$ - $5,2 \cdot 10^{-3}$	$5 \cdot 10^{-2}$ - $5,2 \cdot 10^{-3}$	$5 \cdot 10^{-2}$ - $6 \cdot 10^6$	$5 \cdot 10^{-2}$ - $2,3 \cdot 10^4$	$1 \cdot 10^{-2}$ - $3 \cdot 10^4$	$(1 \cdot 10^{-5}$ - 0,2)

3.5. Типовые энергетические зависимости ионизационных камер по поглощенной дозе в воде отнесенные к чувствительности для Со-60 приведены на рис.3.1.

3.6. Диапазон измерений, энергетический диапазон измеряемой величины, значение анизотропии, дополнительные значения погрешности, связанные с утечками кабеля зависят от поставляемой камеры и заносится в формуляр дозиметра после проведения аттестации.

3.7. Время установления рабочего режима не более 30 минут.

3.8. Время непрерывной работы дозиметра не менее 8 часов.

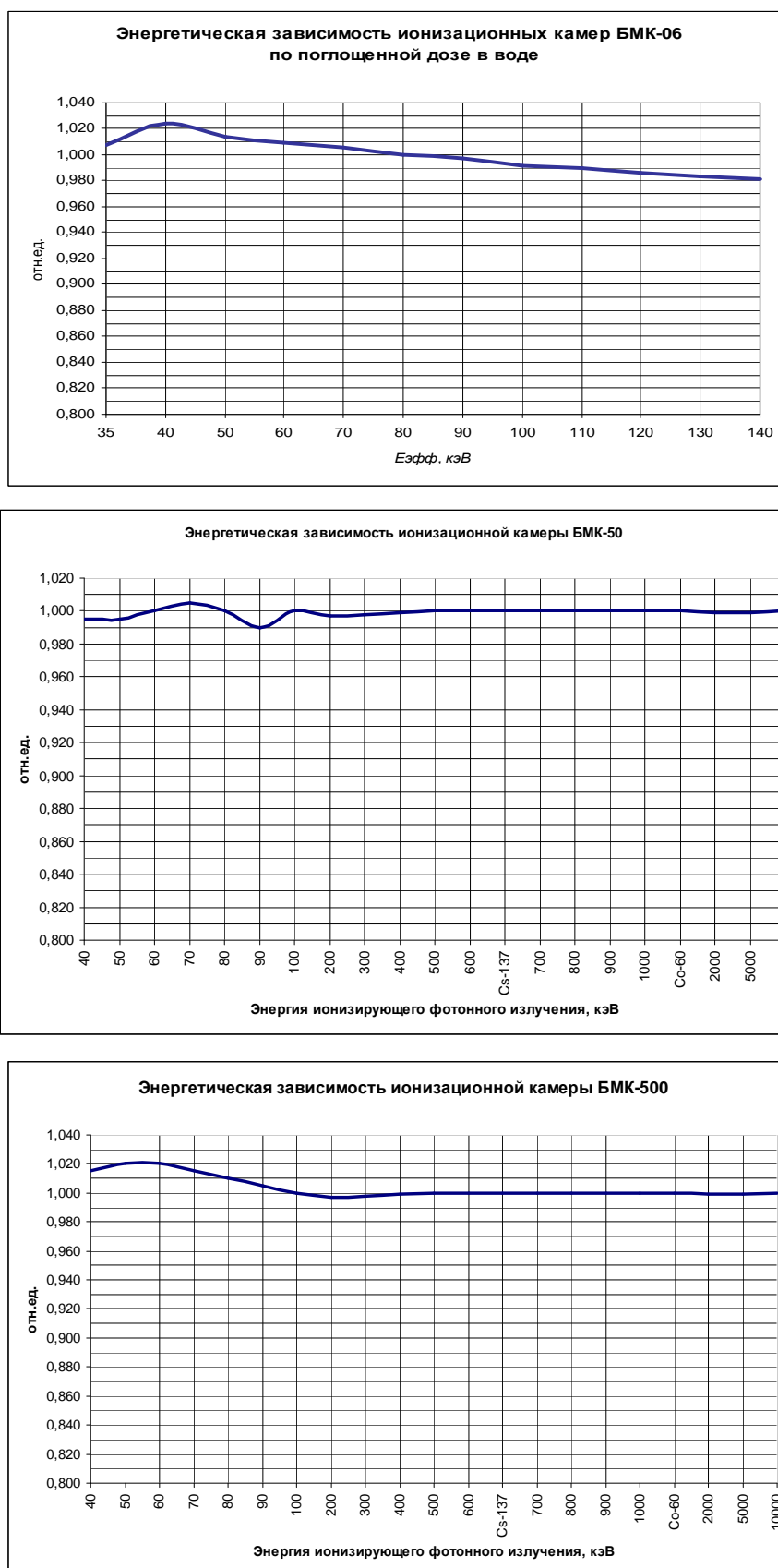


Рис. 3.1. Типовые энергетические зависимости чувствительности ионизационных камер по поглощенной дозе в воде отнесенные к чувствительности для Co-60 (для БМК-50 и БМК-500) и для эффективной энергии фотонного ионизирующего излучения 80 кэВ (для БМК-06).

3.9. Уровень собственного фона дозиметра.

3.9.1. После времени установления рабочего режима (без подключения ионизационной камеры) не более $\pm 5 \times 10^{-15}$ А.

3.9.2. За 8 часов непрерывной работы после времени установления рабочего режима (без подключения ионизационной камеры) не более $\pm 1 \times 10^{-14}$ А.

3.9.3. От показаний в нормальных условиях (без подключения ионизационной камеры) при изменении температуры в рабочем диапазоне температур от +10 до +40°C не более $\pm 2 \times 10^{-14}$ А.

3.9.4. От показаний в нормальных условиях (без подключения ионизационной камеры) при изменении относительной влажности воздуха до 80% при температуре 30° С не более $\pm 1 \times 10^{-14}$ А.

3.9.5. Нестабильность показаний дозиметра за 8 часов непрерывной работы после времени установления рабочего режима не более 0,2 % на чувствительном диапазоне измерения МПД (интеграла МПД и ПД).

3.9.6. Время установления показаний не более:

100 с – на чувствительном диапазоне;

10 с – на остальных диапазонах.

3.10. Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений составляют:

от показаний в нормальных условиях при изменении температуры в рабочем диапазоне температур от +10 до +40°C при измерении МПД (интеграла МПД и ПД) - 0,2 %.

от показаний в нормальных условиях при изменении относительной влажности воздуха до 80% при температуре 30°C при измерении МПД (интеграла МПД и ПД) - 0,2 %.

от показаний в нормальных условиях работе в постоянном магнитном поле напряженностью не более 400 А/м при измерении МПД (интеграла МПД и ПД) - 0,2 %.

3.11. Питание дозиметра осуществляется от однофазной сети переменного тока с частотой 50 Гц \pm 1 Гц, содержанием гармоник до 5% и номинальным напряжением 220 В с допустимым отклонением от – 15% до +10%.

3.12. Мощность, потребляемая от сети электрометрическим блоком, при номинальном напряжении питания не более 4 ВА.

3.13. Изоляция между корпусом электрометрического блока и контактами вилки кабеля сетевого питания выдерживает в течение 1 минуты без пробоя действие

испытательного напряжения постоянного тока 4000 В. Сопротивление изоляции вышеуказанных цепей не менее 20 МОм при нормальных условиях.

- 3.14. Нарботка на отказ не менее 3000 часов.
- 3.15. Средний срок службы не менее 6 лет.
- 3.16. Исполнение электрометрического блока IP30С (по ГОСТ 14254-96).
- 3.17. Габаритные размеры и масса установки приведены в табл. 3.5.

Таблица 3.5.

Наименование	Габаритные размеры, мм, не более	Масса, кг, не более
Электрометрический блок	300×290×75	5,8

3.18. Вид климатического исполнения дозиметра В1 ГОСТ 12997-84.

Дозиметр устойчиво работает при изменении температуры окружающей среды от +10°C до 40°C и в условиях относительной влажности окружающей среды до 80% при температуре +30°C без конденсации влаги, атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм.рт.ст.).

3.19. Электрометрический блок обладает механической прочностью в соответствии с требованиями к изделиям группы L1 ГОСТ 12997-84.

3.20. Внешний универсального дозиметра показан на рис. 3.2.

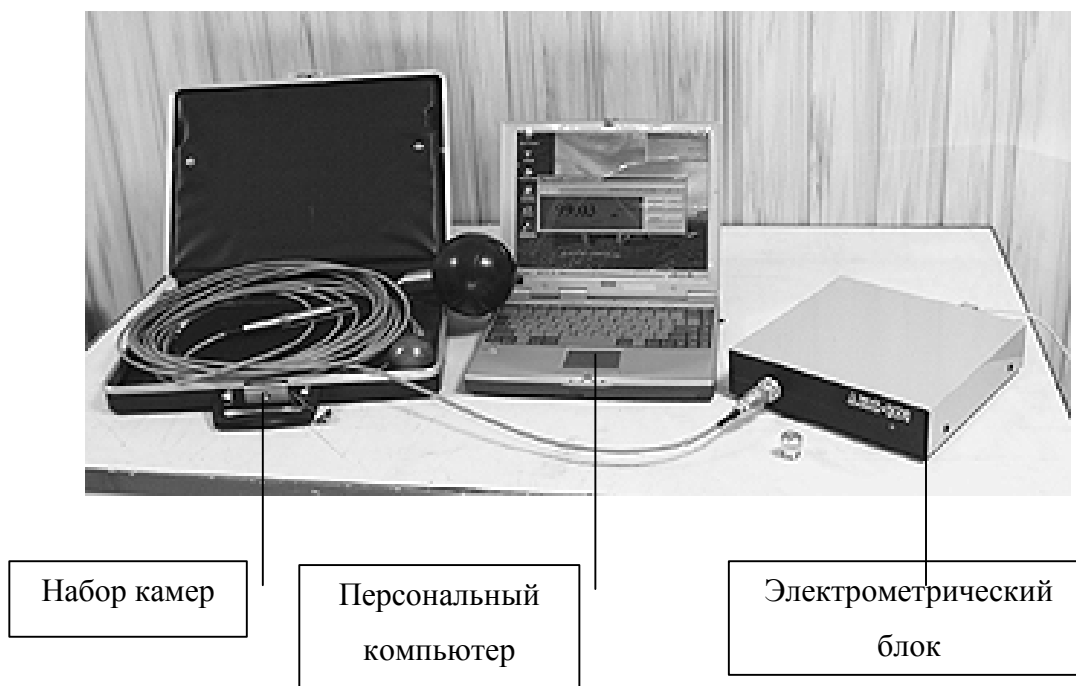


Рис. 3.2. Внешний вид универсального дозиметра.

4. КОМПЛЕКТНОСТЬ

4.1. Базовый комплект поставки дозиметра приведен в Таблице 4.1.

Таблица 4.1.

<i>П.</i>	<i>Наименование</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Заводской номер</i>	<i>Примечание</i>
1	Электрометрический блок	1		
2	Ионизационная камера БМК-06	1		
3	Ионизационная камера БМК-50	1		
4	Ионизационная камера БМК-500	1		
5	Сетевой кабель	1	бн	
6	Интерфейсный кабель	1	бн	
6	Дискета 3,5" с программным обеспечением	2		
7	Техническое описание и инструкция по эксплуатации	1		
8	Укладочный футляр	1		
9	Штатив	1		

4.2. Дополнительный комплект поставки дозиметра может включать персональный компьютер, ионизационные камеры, удлинитель, контрольные источники, водный фантом, штативы для закрепления ионизационных камер, которые приведены в Формуляре на прибор.

5. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

5.1. ПРИНЦИП РАБОТЫ УНИВЕРСАЛЬНОГО ДОЗИМЕТРА

Принцип работы универсального дозиметра основан на измерении тока (заряда), возникающего в ионизационной камере под действием ионизирующего излучения. Схема измерения представлена на рис 5.1

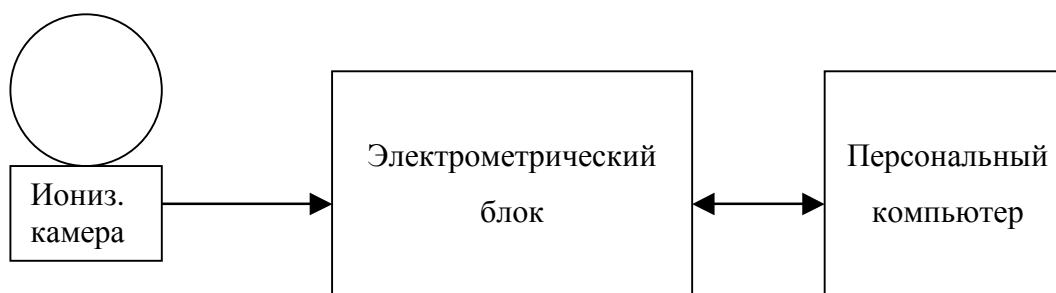


Рисунок 5.1. Схема измерения

Ионизационная камера соединяется с электрометрическим блоком триаксиальным кабелем с антимикрофонным покрытием и триаксиальным электрометрическим разъемом. Электрометрический блок не имеет органов управления и полностью управляется персональным РС-совместимым компьютером по интерфейсу RS-232, причем длина соединительного кабеля может достигать 50 м.

5.2. УСТРОЙСТВО ЭЛЕКТРОМЕТРИЧЕСКОГО БЛОКА

Электрометрический блок универсального дозиметра состоит из двух модулей: электрометрического и интерфейсного

Интерфейсный модуль состоит из управляемого узла питания, программируемого источника высокого напряжения и интерфейсного узла с оптогальванической развязкой.

Функциональная схема электрометрического модуля представлена на рис. 5.2. Он состоит из электрометрического усилителя, охваченного обратной связью измерительными резисторами (в режиме измерения тока и мощности дозы и соответствующих им интегралов-3 диапазона) и измерительными конденсаторами (в режиме измерения заряда и дозы –2 диапазона). Электрометрические реле осуществляют переключение диапазонов измерения и режимов калибровки измерительных элементов. Напряжение с выхода усилителя поступает на 24-х разрядный сигма-дельта АЦП, где и оцифровывается. Код оцифрованного сигнала поступает на управляющий микроконтроллер, где обрабатывается и по

последовательному каналу передается в управляющий компьютер. Микроконтроллер, кроме того, выполняет следующие функции:

- Проведение начальных тестирующих и калибровочных операций
- Прием информации с управляющего компьютера
- Управление ЦАП для компенсации напряжения смещения усилителя
- Управление электрометрическими реле
- Управление источником высокого напряжения

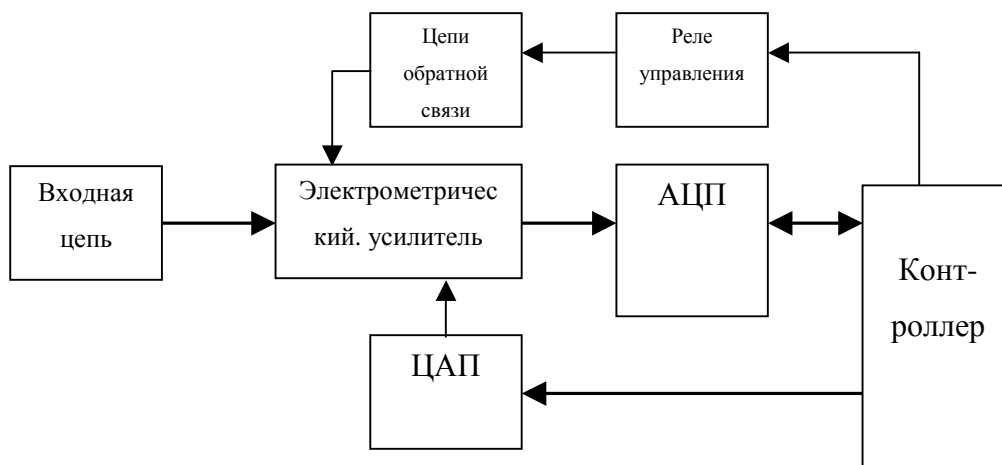
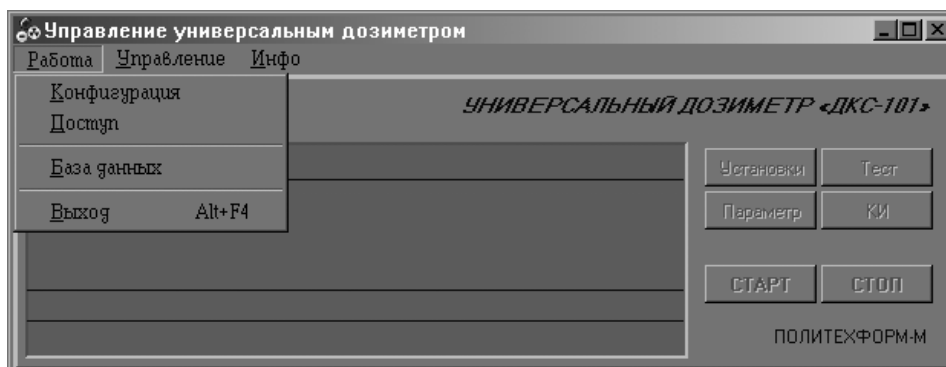


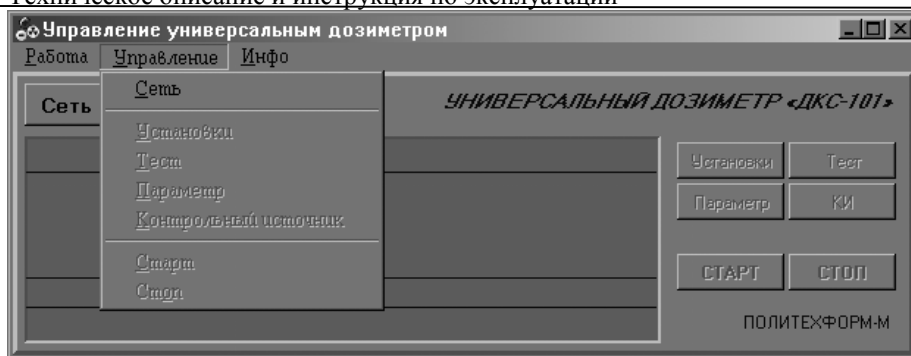
Рисунок 5.2. Функциональная схема электрометрического модуля.

5.3. КНОПКИ УПРАВЛЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ТАБЛО

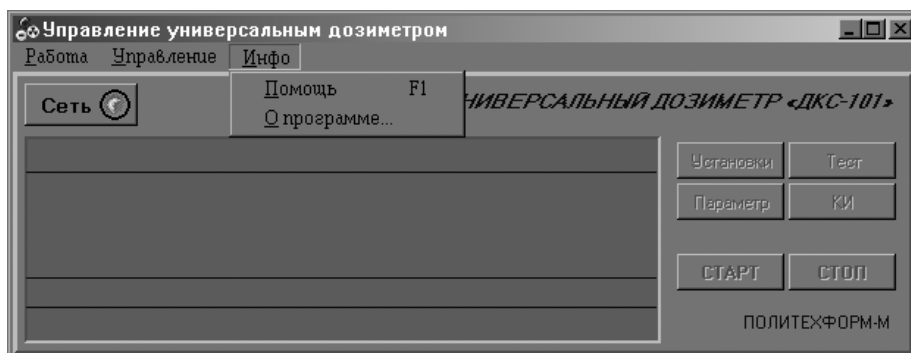
Главное меню панели управления предназначено для настройки параметров прибора, работы с базой данных, организации доступа к изменению калибровочных параметров и т.д.



Подменю «Работа» содержит режимы «Конфигурация», «Доступ», «База данных» и «Выход» (эти режимы будут рассмотрены в дальнейшем).



Подменю «Управление» дублирует работу с кнопками прибора.



Подменю «Инфо» содержит файл помощи и информацию о версии программы.

Назначения кнопок прибора:

- «**СЕТЬ**» - включение питания внешнего электрометра
- «**УСТАНОВКИ**» - предварительные установки (ионизационной камеры, напряжение, температура, атмосферное давление, порог по поглощенной дозе и порог по времени измерения)

Зона КИ	Зона Порога	Зона Таймера
Зона значения параметра		Параметр
		Диапазон
		Размерность
Зона второго параметра		Зона СКО
(№ камеры)	(тип и объем камеры)	(напряжение) (комп. утечки)

- «**ТЕСТ**» - режим автокалибровки прибора
- «**ПАРАМЕТР**» - выбор измеряемого параметра и предварительные измерения утечки кабеля и ионизационной камеры
- «**КИ**» - выбор и работа с контрольными источниками
- «**СТАРТ**» – запуск измерений
- «**СТОП**» - остановка измерений

Для более наглядного представления информации информационного табло (далее табло) разбито на зоны, назначение которых описано ниже.

- **Зона КИ** – если выбрана работа с КИ, в этой зоне появляется сообщение «КИ (название) (изотоп) (тек. мощность)», а в зоне СКО « $\Delta=\pm _ _ _ \%$ », где Δ - относительное отклонение измеряемой величины от параметра КИ.
- **Зона Порога** - если выбрана работа с порогом, в этой зоне появляется сообщение «Порог по дозе/времени»
- **Зона Таймера** – таймер, который всегда включается при запуске измерений (в виде XXXX сек или XX XX XX)
- **Зона значения параметра** – главная информационная зона, в которой представлены результаты измерений в виде 4-х разрядного числа с плавающей запятой или «Прогрев», «ТЕСТ», «>0<».
- **Параметр** – наименование измеряемого параметра (ток, заряд, интеграл тока, мощность дозы, доза или интеграл мощности дозы)
- **Диапазон** – диапазон работы электрометра (чувствительный, средний, грубый)
- **Размерность** – размерность измеряемой величины (А, Кл, Гр, Зв, Р, Гр/с, Гр/мин, Гр/ч, Зв/с, Зв/мин, Зв/ч, Р/ч, Р/мин, Р/с)
- **Зона второго параметра** – параллельное отображение второго параметра в виде 4-х разрядного числа с плавающей запятой и со своей размерностью (если основное измерение ток – интегральный заряд, если основное заряд или интегральный заряд – ток, если основное измерение мощность дозы – интегральная доза, если доза или интегральная доза – мощность дозы)
- **Зона СКО** – показывает среднеквадратичное отклонение показаний основного или второго параметра в виде « $\sigma_{n-1} = _ _ _ \%$ », В случае >999% - EEE % (включение через меню)
- **№ камеры** – номер выбранной камеры
- **Тип и объем** – тип и объем выбранной камеры
- **Напряжение** – напряжение на электрометре в виде « $_ _ _ \text{В}$ »
- **Компенсация** – индицирует учитываются ли утечки кабеля и камеры

6. МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ

6.1. На каждом блоке электрометрическом блоке наносятся следующие маркировочные обозначения:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение;
- заводской порядковый номер;
- год изготовления.

6.2. Пломбирование электрометрического блока осуществляется мастикой, заполняющей углубление под головку одного из винтов, крепящих защитный кожух.

7. ТАРА И УПАКОВКА

7.1. Перед упаковкой необходимо подготовить электрометрический блок и эксплуатационную документацию в следующем порядке:

- а) электрометрический блок подвергнуть консервации по методике п.19.3. настоящего ТУ;
- б) соединительные кабели и эксплуатационную документацию поместить в полиэтиленовые мешки.

7.2. При упаковке все свободные места необходимо заполнить гофрированным картоном для предотвращения перемещения внутри тары.

8. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

8.1. Перед началом работы с дозиметром необходимо ознакомиться с настоящим «Техническим описанием и инструкцией по эксплуатации».

8.2. При работе с дозиметром должны быть приняты следующие меры безопасности:

а) электрометрический блок должен быть надежно заземлен посредством электрического соединения клеммы «L», расположенной на задней панели блока, с контуром заземления. Сечение заземляющего проводника должно быть не менее 1,5 мм².

б) обслуживающий персонал должен знать и соблюдать «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и правила техники безопасности при эксплуатации установок потребителем ПТЭ и ПТБ.

8.3. В процессе регламентных работ и ремонта воспрещается оставлять без надзора электрометрический блок под напряжением со снятой крышкой.

8.4. При работе с дозиметром необходимо выполнять «Санитарные правила СП 2.6.1.758-99» и «Нормы радиационной безопасности НРБ-99».

9. ПОРЯДОК УСТАНОВКИ

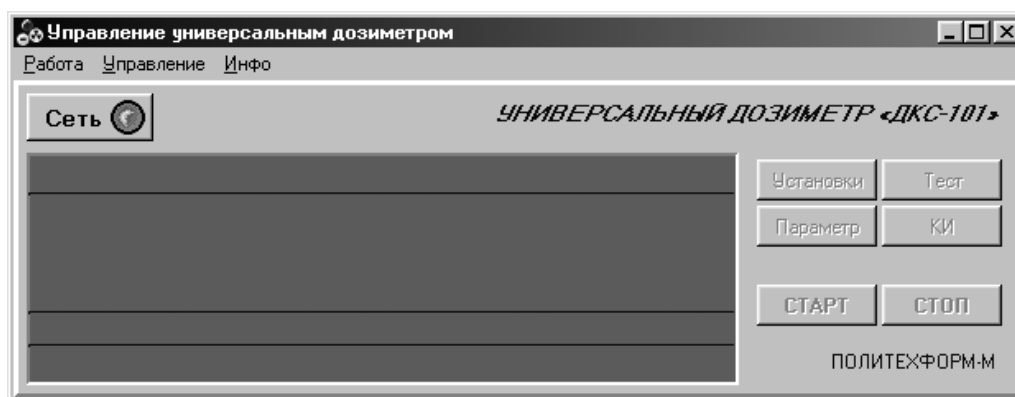
Если прибор поставляется в комплекте с компьютером, то программное обеспечение установлено на нем предприятием-изготовителем. Если используется другой компьютер, то на него необходимо установить программное обеспечение прибора следующим образом.

Для установки программного обеспечения необходим компьютер P-166 и выше, со свободным COM-портом и с установленным программным обеспечением Windows95, Windows98 или WindowsXP.

Откройте директорию в корневом каталоге с именем "DKS101" и скопируйте в нее, с прилагаемой к прибору дискеты, файлы "DKS101.EXE" (управляющая программа), "DKS101.CFG" (файл конфигурации, содержащий параметры настройки прибора), "DKS101.HLP" (файл помощи) и "DKS101.DAT" (файл базы данных). При помощи стандартных средств Windows откройте ярлык для программы управления прибором.

10. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

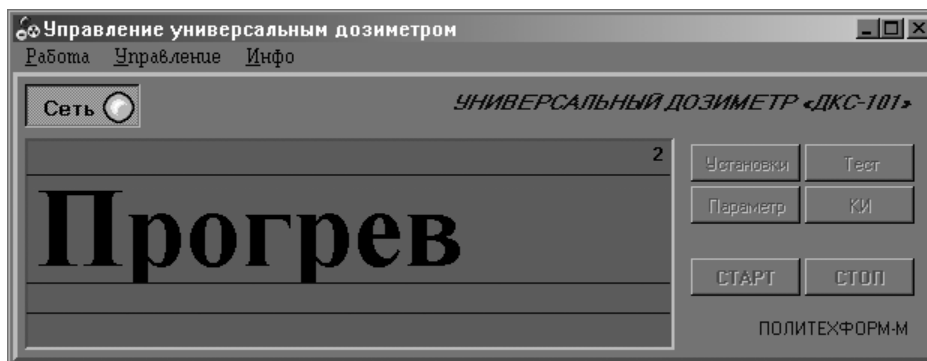
Соедините электрометр с компьютером интерфейсным кабелем и подсоедините ионизационную камеру к разъему, находящемуся на передней панели прибора. Закройте **все** программы и приложения в среде Windows. Запустите программу управления «ДКС-101». На экране появится окно с панелью управления универсальным дозиметром. Подключите электрометр к сети 220 В, 50 Гц. При этом на передней панели прибора загорится красный светодиод.



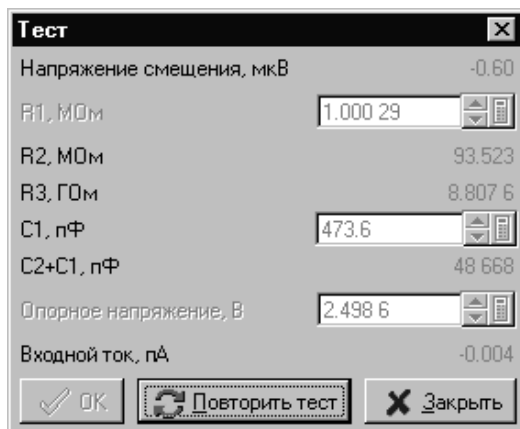
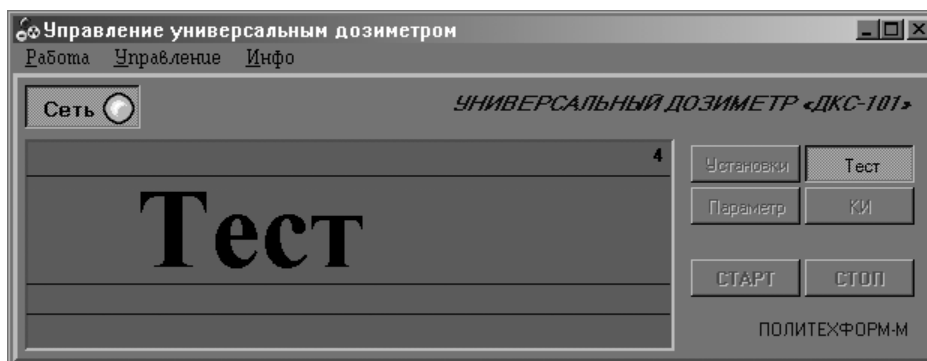
11. ПОРЯДОК РАБОТЫ

11.1. ВКЛЮЧЕНИЕ ПРИБОРА, АВТОМАТИЧЕСКОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ

Для начала работы с электрометром необходимо нажать кнопку «СЕТЬ». При этом индикатор включения питания подсвечивается зеленым цветом, на информационном табло появляется надпись «Прогрев», таймер начинает обратный отсчет с положения 300 сек (5 мин.).



Через 300 с прибор переходит в режим автотестирования и на индикаторе появляется надпись «Тест».



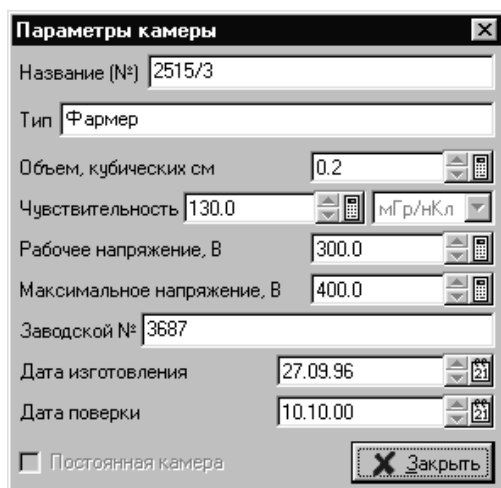
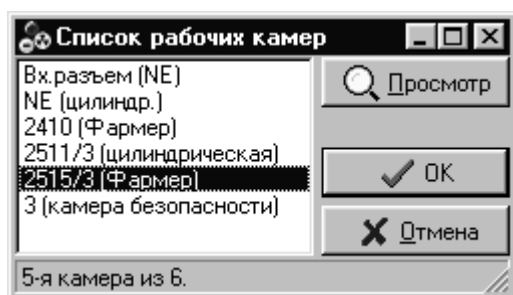
Режим автотестирования длится около 300 с и сопровождается появлением дополнительных окон тестирования с наименованием тестируемого параметра и процентом выполнения этого этапа теста.

По окончании тестирования выдается окно с параметрами. В случае, если значения параметров выходят за допустимые пределы,

следует повторить «Тест», нажав кнопку «Повторить тест». Если результаты повторного теста оказались неудовлетворительными, следует обратиться к разделу «Методы устранения неисправностей».

При удовлетворительных результатах тестирования для перехода в режим выбора ионизационной камеры нажмите «ОК». Если будет нажата кнопка «Заккрыть», данные теста не сохранятся и прибор будет работать с данными предыдущего тестирования, вне зависимости от времени его проведения.

11.2. ВЫБОР ИОНИЗАЦИОННОЙ КАМЕРЫ И ПРОСМОТР ЕЕ ПАРАМЕТРОВ

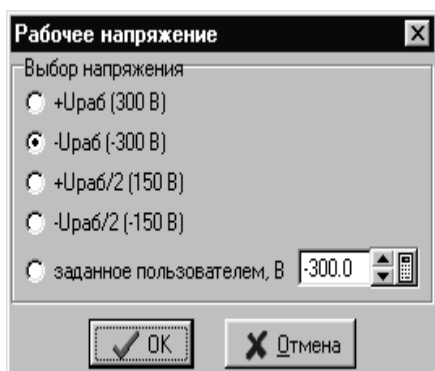
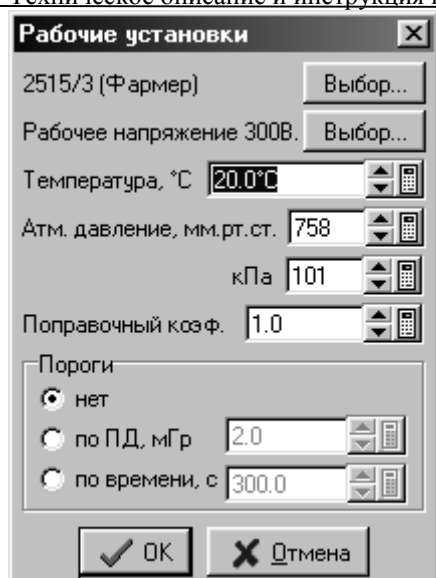


После выхода из режима тестирования прибор переходит в режим выбора ионизационной камеры. На экране появляется окно «Список рабочих камер». Выберите подключенную к электрометру камеру. Для просмотра параметров камеры нажмите кнопку «Просмотр» или «щелкните» два раза левой клавишей мышки на выбранной камере. На экране появится окно «Параметры камеры». Для выхода из просмотра нажмите кнопку «Заккрыть».

Для выхода из режима выбора камеры нажмите «ОК» в окне «Список рабочих камер». При нажатии кнопки «Отмена» будет выбрана камера, которая использовалась в предыдущем случае.

ВНИМАНИЕ! После выхода из этого окна на ионизационную камеру будет подано высокое напряжение равное паспортному рабочему для выбранной камеры, поэтому недопустимо выбирать из списка камеру, не соответствующую подсоединенной, из-за возможности высоковольтного пробоя, который может привести к выходу камеры из строя. Признаком подачи высокого напряжения на входной разъем, служит красная подсветка индикатора «Сеть».

11.3. РАБОЧИЕ УСТАНОВКИ



После выхода из окна «Список рабочих камер» на поле индикатора появится сообщение «>0<» – установка нуля и через 30 с откроется окно «Рабочие установки».

Для выбора другой камеры нажмите кнопку «Выбор» возле поля названия камеры. Далее действуйте по предыдущему пункту настоящего ТО.

Для изменения рабочего напряжения нажмите кнопку «Выбор» возле поля рабочего напряжения. После этого откроется окно «Рабочее напряжение». Выберите нужное напряжение из ряда «+Ураб», «-Ураб», «+Ураб/2», «-Ураб/2», где Ураб – паспортное значение рабочего напряжения для выбранной камеры, или выберите «заданное пользователем» и введите его значение в числовое поле (значение напряжения автоматически ограничено максимальным из окна параметров выбранной камеры). Для выхода из режима выбора напряжения нажмите «ОК» в окне «Рабочее напряжение». При нажатии кнопки «Отмена» будет выбрано напряжение, которая использовалась в предыдущем случае. На поле индикатора появится сообщение «>0<» – установка нуля и через 30 с откроется окно «Рабочие установки».

ВНИМАНИЕ! После выхода из этого окна на ионизационную камеру будет подано выбранное высокое напряжение для данной камеры. Признаком подачи высокого напряжения на входной разъем, служит красная подсветка индикатора «Сеть».

При необходимости введите температуру, атмосферное давление и поправочный коэффициент (в зависимости от вида и энергии измеряемого излучения) в соответствующие числовые поля (давление можно ввести как в мм.рт.ст., так и в кПа). Установка порогов будет рассмотрена в п.11.7.

Для выхода из окна «Рабочие установки» нажмите «ОК». При нажатии кнопки «Отмена» изменения внесенные в установки не будут учтены. Прибор перейдет в режим готовности к измерениям (далее режим измерений).

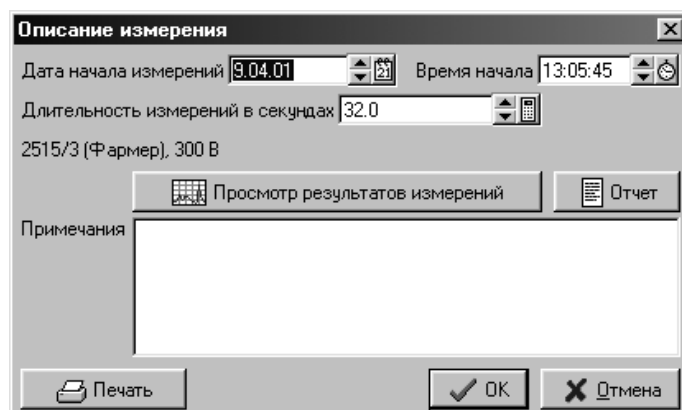
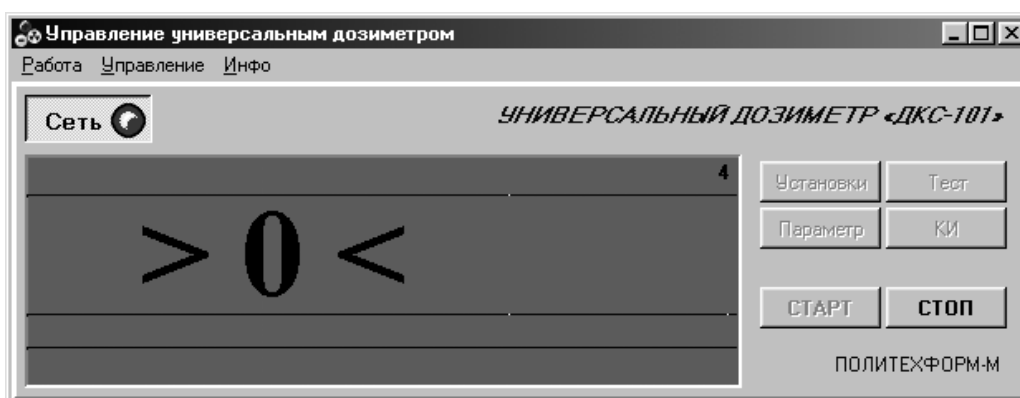
11.4. РЕЖИМ ИЗМЕРЕНИЙ

Панель управления прибором примет следующий вид:



При измерениях расположите ионизационную камеру, так чтобы ее ось была перпендикулярна направлению распространения излучения.

Для начала измерения нажмите кнопку «Старт». Таймер начнет отсчет времени измерения, на табло с периодом 2 с будет обновляться результат измерения (при измерении заряда или дозы будет произведена установка нуля и измерения начнутся через 4 с).

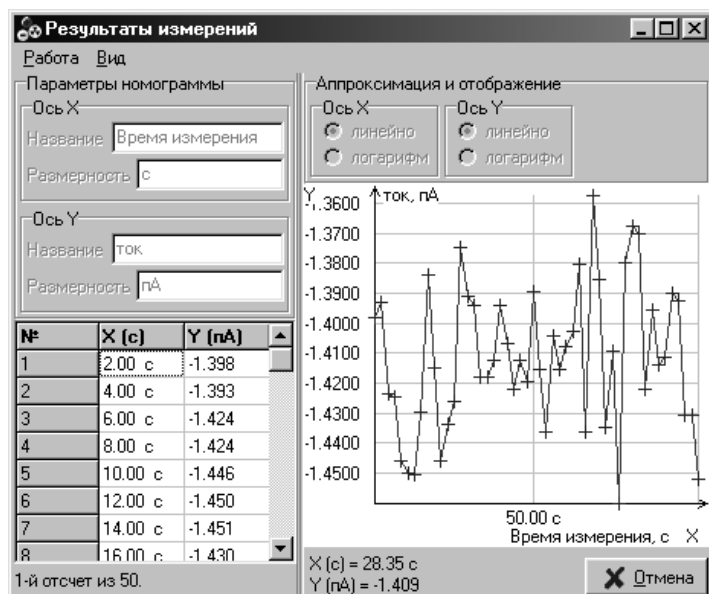


Измерения остановятся либо по достижению порога, либо после нажатия кнопки «Стоп». На экране откроется окно с запросом о сохранении результатов измерения в базу данных.

При необходимости введите комментарии в поле «Примечания».

Для сохранения результатов нажмите кнопку «ОК», при этом результаты будут занесены в базу данных под именем сформированным следующим образом <Дата><Время><Камера><Напряжение><Примечания>. Для отказа от сохранения результатов нажмите кнопку «Отмена».

Для просмотра результатов нажмите кнопку «Просмотр результатов измерений». На экране откроется окно с результатами измерений представленными в числовом и графическом видах.



Более подробная информация о работе с базой данных см. п.11.1.

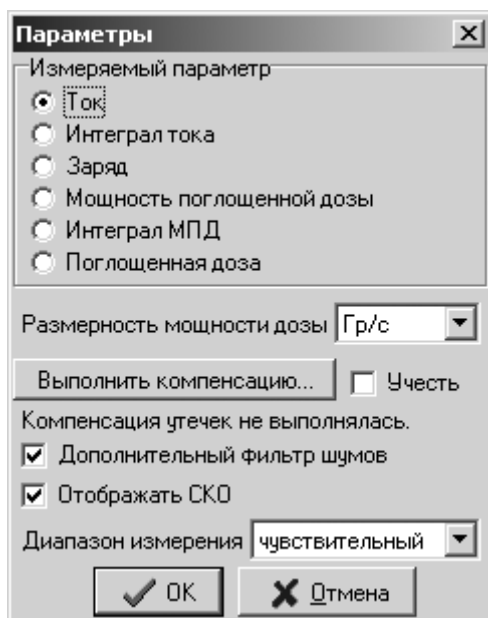
В случае, если некоторые результаты измерения выходят за пределы диапазона измерений, на индикаторе появляется «**ERROR**», измерения прекращаются и появляется запрос о сохранении результатов.

В случае, если результаты измерений не вышли за 0,6% выбранного диапазона, по

окончанию измерений появляется сообщение об этом и рекомендация перейти на более чувствительный диапазон измерений (см. дальше).

11.5. ВЫБОР ИЗМЕРЯЕМОГО ПАРАМЕТРА, РАЗМЕРНОСТИ И ДИАПАЗОНА ИЗМЕРЕНИЯ

Для выбора измеряемого параметра, размерности измеряемой величины и диапазона измерения, находясь в режиме измерения нажмите кнопку «Параметр».



На экране откроется окно «Установка параметра». Поставьте метку напротив необходимого параметра. Выберите размерность и диапазон измерения соответственно в поле размерности и диапазона. Выбор диапазона измерений следует производить исходя из максимального тока полученного при измерении дозовых полей выбранной ионизационной камерой. Для оценки максимального тока разделите максимально возможную мощность дозы на чувствительность выбранной ионизационной камеры. Для режимов заряда и ПД

(ЭД) определите максимальный заряд, умножив максимальный ток на ожидаемое время измерения. Выберите диапазон измерения из приведенной ниже таблицы.

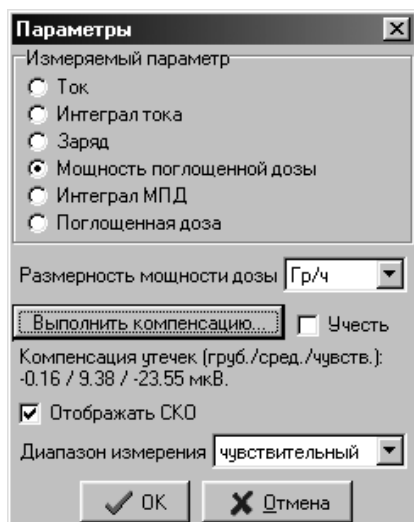
Диапазон	Измеряемый ток (заряд)
<i>Режим измерения тока, МПД (МЭД), интеграла ПД (ЭД)</i>	
Чувствительный	0,010 – 200 пА
Средний	0,20 – 20 нА
Грубый	20 – 2000 нА
<i>Режим измерения заряда, ПД (ЭД)</i>	
Чувствительный	1 – 1000 пКл
Средний (он же грубый)	1 – 100 нКл

Для отображения на табло СКО измерений поместите метку в поле «Отображать СКО». Режим компенсации утечек будет рассмотрен в п.11.6. Для выхода с запоминанием произведенных изменений нажмите «ОК».

Дополнительный фильтр шумов предназначен для уменьшения шумов при применении ионизационных камер объемом больше 50 см³. При использовании этого фильтра, следует иметь в виду, что длительность переходного процесса до установившегося значения существенно увеличивается (до 20-30 секунд). В случае измерения быстро меняющихся величин и при необходимости уменьшить длительность переходного процесса дополнительный фильтр шумов следует отключить.

11.6. КОМПЕНСАЦИЯ УТЕЧЕК ИОНИЗАЦИОННОЙ КАМЕРЫ И КАБЕЛЯ.

Для удобства пользования прибором и улучшения наглядности измерений в программе предусмотрен режим математической компенсации утечек (далее компенсации) используемой ионизационной камеры и кабеля для режимов измерения тока, интеграла тока, мощности дозы и интеграла мощности дозы. Для проведения компенсации убедитесь что камера находится вне зоны облучения и в окне «Параметры» нажмите кнопку «Выполнить компенсацию».



Программа автоматически произведет необходимый цикл измерений для всех диапазонов. Измерения утечек длятся около 150 с и сопровождается появлением дополнительных окон тестирования с наименованием тестируемого диапазона и процентом выполнения этого этапа. По окончании в окне параметры появится информация о токах утечки, которая носит служебный характер и не должна приниматься в расчет потребителем.

Для учета компенсации поставьте метку в поле «Учесть». Для сохранения изменений, произведенных в окне «Параметры», выйдите из него при помощи кнопки «ОК». Признаком того, что измерения происходят с компенсацией утечек, будет появление в нижнем левом углу табло надписи «Компенсация».



Для отключения компенсации войдите в окно «Параметры» и уберите метку из поля «Учесть».

11.7. УСТАНОВКА ПОРОГОВ

Для выбора порога по времени или по дозе откройте окно «Рабочие установки» и поставьте в нужное поле отметку и введите в соответствующее числовое поле значение времени или порога по дозе. Выйдите из окна при помощи кнопки «ОК». В верхней части табло появится надпись «Порог по времени (дозе) <числовое значение порога>». После запуска измерения они автоматически остановятся при достижении таймера заданного порога по времени или при накоплении дозы (интеграла мощности дозы) большей порогового значения.

Следует помнить, что точность установки порога по дозе связана с временем интеграции системы и поэтому значение накопленной дозы будет несколько выше порогового значения.

11.8. ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ ПРИ ИЗМЕРЕНИИ МАЛЫХ ТОКОВ

Для повышения точности измерения при работе с малыми токами (порядка сотен фА), для компенсации влияния изменения температуры следует дополнительно тестировать систему. Для этого на панели управления нажмите кнопку «Тест». Тестирование прибора и коррекция параметров будет производиться как в п.11.1.

11.9. ВВЕДЕНИЕ ПОПРАВКИ НА РЕКОМБИНАЦИЮ ИОНОВ

При работе ионизационной камеры в полях ионизирующих излучений во внутреннем объеме камеры возникают ионно-электронные пары. Существует статическая вероятность рекомбинации этих пар при движении их к электродам. Эта вероятность существенно увеличивается при работе около верхней границы измерительного диапазона камеры. В этом случае необходимо учесть эффективность собирания ионов камеры. Для этого:

- 1) Провести измерение мощности дозы (или дозы) при рабочем напряжении камеры – D_1 ;
- 2) Провести измерение мощности дозы (или дозы) при половине рабочего напряжения камеры – D_2 (п.11.3);
- 3) По формуле 11.1. вычислите эффективность собирания ионов f .

$$f = (4 - D_1 / D_2) / 3 \quad (11.1)$$

- 4) Вычислить мощность дозы (или дозу) по формуле 11.2:

$$D = D_1 / f \quad (11.2)$$

Следует помнить, что формула 11.1. может быть использована при условии, что

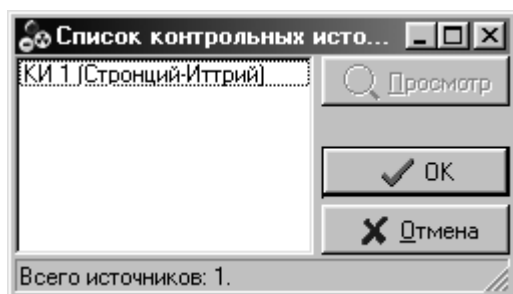
$$(D_1 - D_2) / D_1 < 0.05$$

В противном случае следует увеличить рабочее напряжение камеры или использовать другую камеру.

11.10. РАБОТА С КОНТРОЛЬНЫМ ИСТОЧНИКОМ

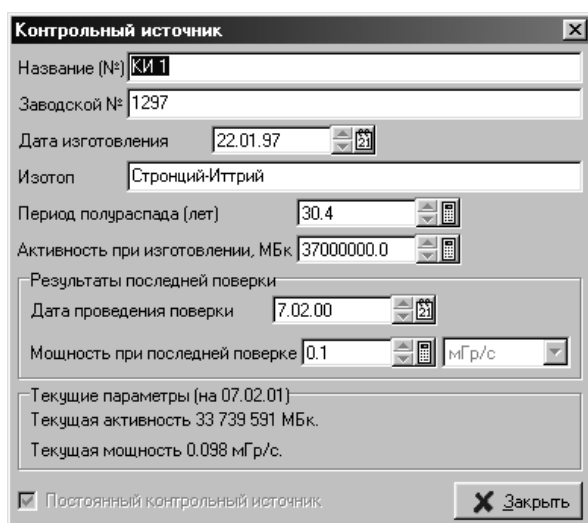
В приборе предусмотрен специальный режим для работы со штатным контрольным источником.

Находясь в режиме измерения, произведите компенсацию утечек камеры (п.11.6). Установите ионизационную камеру в контрольный источник. Нажмите кнопку КИ на панели управления прибора.



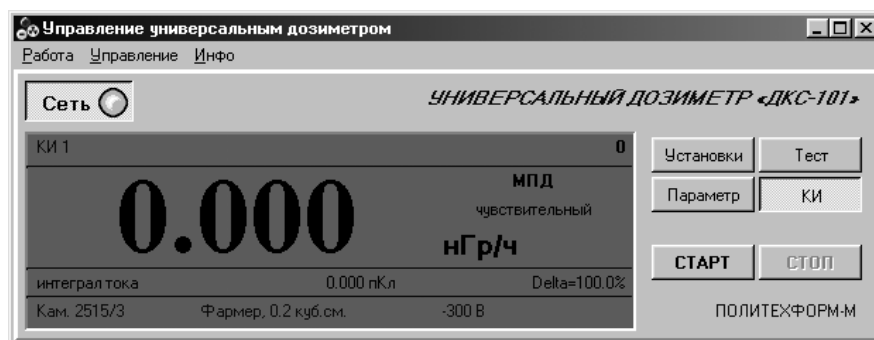
На экране появится окно «Список контрольных источников». Выберите контрольный источник. Для просмотра параметров камеры нажмите кнопку «Просмотр» или «щелкните» два раза левой

клавишей мышки на выбранном контрольном источнике или нажмите кнопку «Просмотр». На экране появится окно «Контрольный источник». Для выхода из просмотра нажмите кнопку «Закреть».



Для выхода из режима выбора контрольного источника нажмите «ОК» (при нажатии кнопки «Отмена» прибор выйдет в режим измерения). Прибор

перейдет в режим работы с контрольным источником. На табло в левом верхнем углу появится надпись «КИ <название (№) контрольного источника>» а в поле СКО «Delta=100%».



Измерения проводите аналогично п.11.4. При этом в поле «Delta» будет отображаться абсолютное отклонение показаний прибора от паспортных характеристик в %. Следует отметить, что паспортные характеристики автоматически корректируются в течение межповерочного интервала по закону радиоактивного распада и каждой штатной камере соответствует свой список контрольных источников.

Для выхода из режима работы с КИ отожмите кнопку «КИ». Прибор перейдет в штатный режим измерений.

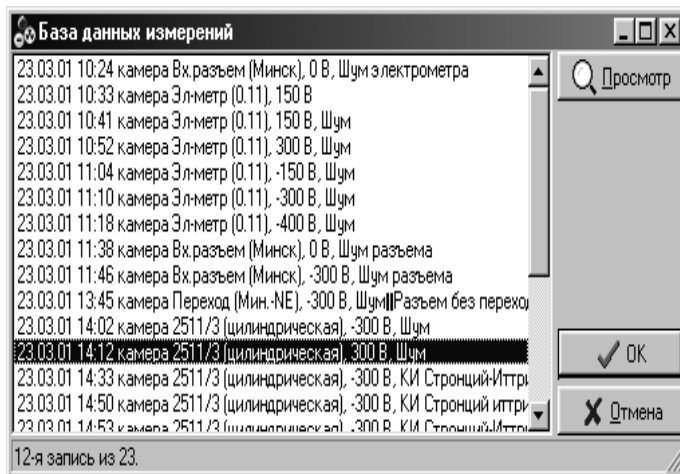
11.11. СМЕНА ИОНИЗАЦИОННОЙ КАМЕРЫ

В процессе работы на электрометрический разъем подается высокое напряжение. Во избежание выхода из строя прибора смену или подключение ионизационной камеры следует проводить либо **при выключенном питании прибора**, либо **при открытых окнах «Список рабочих камер» или «Рабочее напряжение»**. (Признаком отсутствия высокого напряжения на входном разъеме, служит зеленая подсветка индикатора «Сеть»).

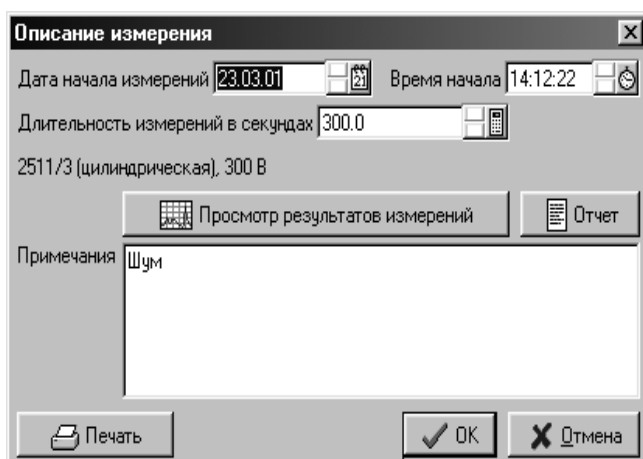
Для перехода в окна «Список рабочих камер» или «Рабочее напряжение» в режиме измерения нажмите кнопку «Установка», а затем соответствующую кнопку «Выбор».

11.12. РАБОТА С БАЗОЙ ДАННЫХ

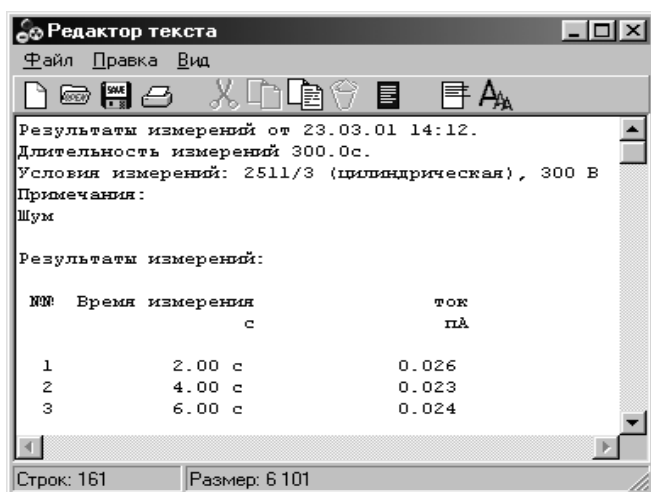
Для работы с базой данных не обязательно включать прибор в сеть, а достаточно запустить программу управления и выбрать в главном меню панели управления подменю «Работа» и далее «База данных».



После запуска базы данных появится окно со списком измерений, занесенных в базу данных под именами сформированными следующим образом <Дата><Время><Камера><Напряжени е><Примечания>. Для просмотра группы данных нажмите кнопку «Просмотр».



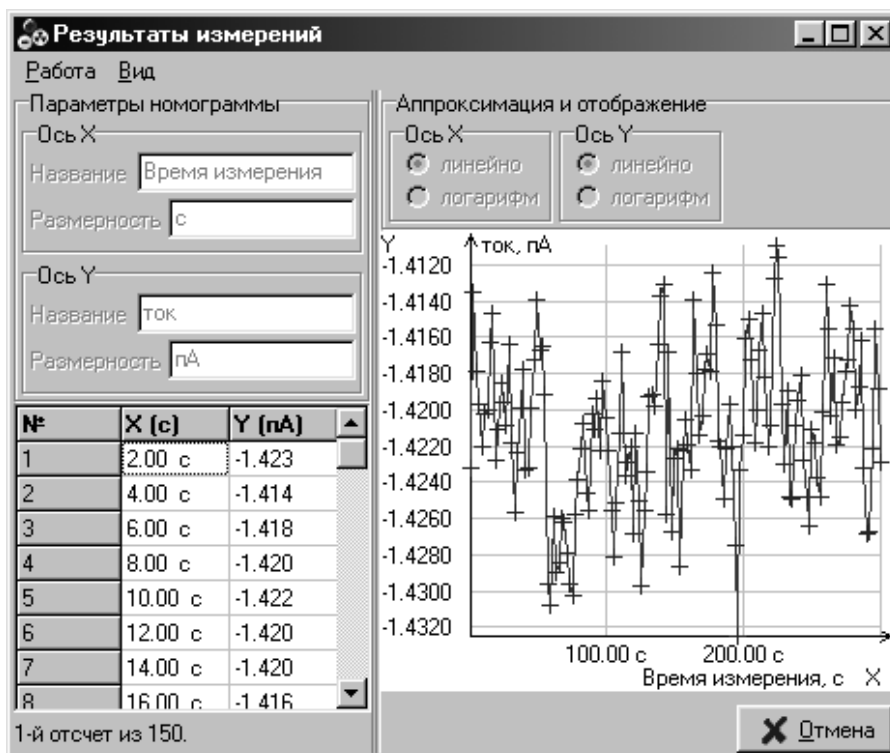
На экране откроется окно с более подробным описанием группы данных. Из этого окна можно вывести группу данных на печать при помощи кнопки «Печать». При этом вначале на печать будут выданы данные в числовом виде, а затем на последней странице в графическом.



Автоматически формируется отчет во встроенном текстовом редакторе, из которого данные можно перемещать целиком и частями для использования в других документах. Для формирования отчета нажмите кнопку «Отчет». После этого откроется окно «Редактор текста», который представляет из себя

текстовый редактор, аналогичный стандартному в среде Windows. В нем можно откорректировать и добавить информацию, а затем вывести на печать.

Для более подробного просмотра данных в окне «Описание измерения» нажмите кнопку «Просмотр результатов измерения». На экране откроется окно с результатами измерений представленными в числовом и графическом видах.



12. ДОСТУП К ИЗМЕНЕНИЮ НАСТРОЕК И КОНФИГУРАЦИИ СИСТЕМЫ

12.1. ОРГАНИЗАЦИЯ ДОСТУПА

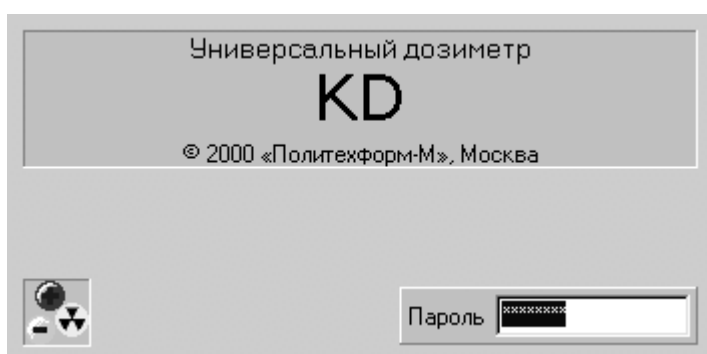
Доступ к изменению настроек и конфигурации системы осуществлен через пароли, вводимые перед началом работы.

Существует два дополнительных уровня доступа – "Настройщик" и "Поверитель", которые дают дополнительные возможности при работе с прибором.

Уровень доступа "Настройщик" позволяет удалять данные из базы данных, добавлять (и удалять) в список камер и контрольных источников новые элементы и корректировать их параметры. Не позволяет удалять из списка камеры и контрольные источники и корректировать их параметры, прошедшие поверку и отмеченные как постоянные.

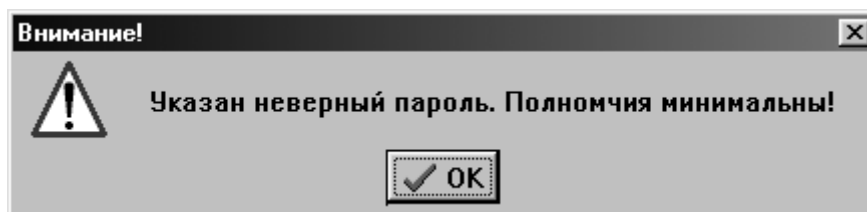
Уровень доступа "Поверитель" позволяет, кроме возможностей предыдущего уровня, удалять из списка камеры и контрольные источники и корректировать их параметры, прошедшие поверку и отмеченные как постоянные, добавлять новые "постоянные" камеры и контрольные источники и при необходимости корректировать значение измерительной емкости С1.

Пароли хранятся в опечатанных конвертах в конце описания. Категорически запрещается вскрывать конверт с паролем для поверителя не уполномоченному для этого лицу.



Для получения доступа к изменению параметров и конфигурации системы подготовьте прибор к работе согласно п.10. В главном меню откройте подменю работа и выберите режим "Доступ". На экране откроется дополнительное окно запроса пароля. Введите пароль и нажмите кнопку "ENTER".

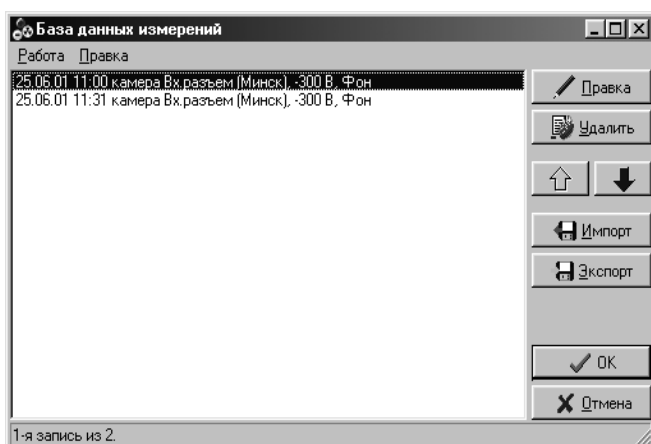
В случае если пароль введен неправильно – на экране появится сообщение:



12.2. УРОВЕНЬ ДОСТУПА "НАСТРОЙЩИК"

12.2.1. Удаление информации из базы данных

Откройте окно базы данных согласно п.11.11.



В окне появится дополнительные кнопки:

"Удалить" – для удаления измерения из базы,

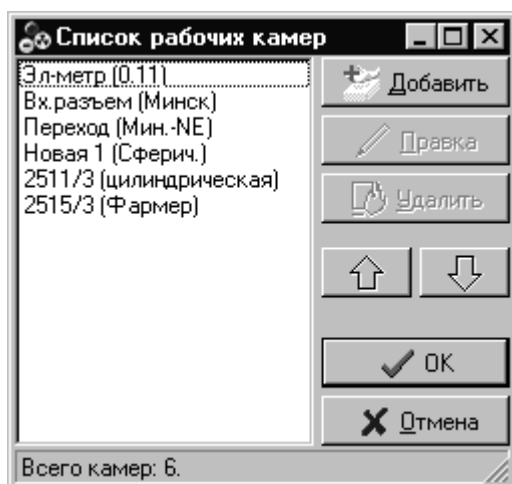
"↑" – для перемещения измерения вверх по списку,

"↓" – для перемещения измерения вниз по списку.

«Импорт» – для добавления в текущую базу данных результатов из другого, ранее созданного, файла базы данных.

«Экспорт» – для переноса результатов из текущей базы данных в новый файл.

12.2.2. Добавление и удаления камеры из списка рабочих камер



При доступе в режиме "Настройщик" для того, чтобы добавить камеру в список, откройте список рабочих камер (п.11.2) и нажмите кнопку "Добавить". Откроется окно "Параметры камеры", куда следует занести ее характеристики.

Для удаления камеры из списка нажмите кнопку "Удалить".

Для корректировки параметров нажмите кнопку "Правка" и произведите коррекцию в окне "Параметры камеры".

Следует отметить, что если камера назначена постоянной (входящей в основной комплект прибора), то в режиме "Настройщик" коррекция ее параметров и ее удаление будет недоступно.

12.3. УРОВЕНЬ ДОСТУПА "ПОВЕРИТЕЛЬ"

Пользователь с уровнем доступа "Поверитель" имеет возможности уровня доступа "Настройщик" для всех камер и контрольных источников. Кроме этого можно назначать камеры и контрольные источники постоянными, а также снимать с них это назначение.

Показателем того, что камера или контрольный источник являются постоянными служит отметка в правом нижнем углу окна "Параметры камеры" или "Параметры контрольного источника" (см. пп.11.2 и 11.9).

Для удаления постоянной камеры или контрольного источника следует сначала отменить назначение "постоянный".

Кроме этого, только в случае неудовлетворительных результатов поверки, имеется возможность коррекции значения измерительного конденсатора С1 (измерение заряда и дозы в чувствительном диапазоне), которая должна проводиться в окне "Результаты теста" с обязательным нажатием кнопки "ОК" при выходе из окна.

13. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ ДОЗИМЕТРА

Для проведения поверки, при наличии в соответствующих органах персонального компьютера с параметрами приведенными в п.9, не является необходимым отправка штатного компьютера вместе с электрометрическим блоком. Достаточно отправить электрометрический блок с сетевым и интерфейсным кабелями, используемые ионизационные камеры и дискету с программным обеспечением прибора (файлы "DKS101.EXE" и "DKS101.CFG"). Если в процессе эксплуатации прибора были добавлены новые камеры и контрольные источники, то следует скопировать на дискету файл "DKS101.CFG" из рабочей директории «DKS101».

Произведите упаковку дозиметра в соответствии с п.7 настоящего ТО.

После получения прибора с поверки следует скопировать файл "DKS101.CFG" с дискеты в рабочую директорию «DKS101», т.к. он может содержать изменения, произведенные в процессе настройки и поверки.

14. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

14.1 Операции поверки

14.1.1 Первичной поверке подлежат дозиметры впервые поступающие в эксплуатацию и выходящие из ремонта. Находящиеся в эксплуатации дозиметры подлежат периодической поверке.

Межповерочный интервал – один год.

14.1.2 При проведении поверки дозиметра должны быть выполнены следующие операции:

-внешний осмотр (п.14.5.2);

опробывание (п.14.5.3);

определение основной погрешности измерений:

-мощности поглощенной дозы в воде и поглощенной дозы в воде (п.14.5.4 и п. 14.5.6)

-мощности амбиентного эквивалента дозы и амбиентного эквивалента дозы (п.14.5.5)

14.2 Средства поверки

14.2.1 При проведении поверки дозиметра должны применяться средства поверки и вспомогательное оборудование, указанное в таблице 14.1

Наименование	Условное обозначение	Краткая характеристика
Рабочий эталон единицы мощности поглощенной дозы в воде	ВЭТ 38-1-85, ВЭТ 38-2-85, ВЭТ 38-3-85	Радионуклид Co-60. Доверительная граница погрешности 1-1,5% (p=0,99)
Рентгеновский аппарат	РУМ 17	Эффективная энергия рентгеновского излучения 30-120 кэВ
Государственный первичный эталон поглощенной дозы фотонного и электронного излучений	ГЭТ 38-95	Ускоритель электронов с энергией электронов 5-20 МэВ
Водный (или твердотельный фантом)		Размеры фантома 300x300x300
Термометр по ГОСТ 112-78		Цена деления не более 0,1°С
Барометр		Цена деления не более 0,1кПа, Δ _о не более ±0,2%

14.3 Условия проведения поверки и подготовка к ней

14.3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С;
- относительная влажность воздуха (60 ± 15) %;
- атмосферное давление (1000 ± 40) гПа.

14.3.2 Все средства измерений и вспомогательное оборудование подготавливаются к работе в соответствии с инструкциями по их эксплуатации.

14.4 Все работы с источниками ионизирующего излучения следует проводить в соответствии с требованиями «Норм радиационной безопасности – НРБ-99», «Основных санитарных правил обеспечения радиационной безопасности – ОСПОРБ-99», а также других действующих на предприятии инструкций по безопасности.

14.5 Проведение поверки

14.5.1 К проведению поверки дозиметра допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей в установленном порядке.

14.5.2 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- соответствие комплектации поверяемого дозиметра требованиям руководства по эксплуатации;
- отсутствие на дозиметре загрязнений и механических повреждений, влияющих на его работу.

14.5.3 Опробывание

Опробывание дозиметра проводится в соответствии с п.11.1

14.5.4 Определение основной погрешности измерения поглощенной дозы и мощности поглощенной дозы фотонного излучения в воде для камеры БМК-06.

Основную погрешность поверяемого дозиметра определяют методом прямых измерений в поле излучения радионуклидного источника Со-60 рабочего эталона единицы мощности поглощенной дозы фотонного излучения.

При определении основной погрешности ионизационная камера располагается в водном фантоме на расстоянии 5г/см^2 (включая толщину стенки фантома) от поверхности фантома, обращенной к источнику излучения. Центр чувствительного объема камеры располагается в центре поля излучения. Размер поля излучения при расстоянии источник-поверхность фантома (РИП) равном 75 см должно быть $10\times 10\text{ см}^2$ (или диаметр 10см). Измерения проводят при двух значениях мощности поглощенной дозы из диапазонов 0.5-2 сГр/с и 0,02-0,05 сГр/с. Мощность поглощенной дозы гамма-

излучения в месте расположения ионизационной камеры изменяется путем изменения РИП.

14.5.4.1 Определение основной погрешности измерения мощности поглощенной дозы.

При выполнении поверки дозиметра провести не менее пяти измерений мощности дозы в каждой из поверяемых точек диапазона измерений. При этом время каждого измерения должно быть таким, чтобы СКО каждого результата измерений не превышало 0,2%. Вычислить среднее арифметическое значение мощности дозы в каждой i -той точке диапазона измерений.

Вычислить границу основной погрешности Δ_0 по формуле:

$$\Delta_0 = | \Theta_0 + \Delta_{\text{пр max}} | \quad (14.1)$$

где Θ_0 -погрешность рабочего эталона, с помощью которого проводится поверка, %;

$$\Delta_{\text{пр max}} = | D_{i0} - D_{i \text{ изм}} |_{\text{max}} / D_{i0}, \quad (14.2)$$

где D_{i0} –действительное значение мощности поглощенной дозы в i -той точке (из свидетельства на эталон),

$D_{i \text{ изм}}$ -среднее арифметическое значение из результатов измерений выполненных дозиметром в каждой из i -той поверяемой точке.

Дозиметр считается прошедшим поверку с положительным результатом, если границы основной погрешности $-\Delta_0$ не превысят пределов основной погрешности, указанной в техническом описании на дозиметр.

14.5.4.2 Определение основной погрешности измерения поглощенной дозы.

Определение основной погрешности измерения поглощенной дозы осуществляется для двух режимов: в режиме измерения поглощенной дозы и в режиме интегрирования мощности дозы.

Для проведения измерений поглощенной дозы в любом режиме работы дозиметра устанавливается время измерения в диапазоне 100-200 с. Начало измерений осуществляется при полностью открытом затворе коллиматора установки с радионуклидом Co-60 . Порядок поведения поверки аналогичен изложенному в п.14.5.4.1. Действительное значение поглощенной дозы D_{i0} определяется по формуле:

$$D_{i0} = D_{i0} \cdot t, \quad (14.3)$$

Где t - заданное время измерений.

Основная погрешность измерений поглощенной дозы определяется по формулам (14.1), (14.2), только вместо мощностей доз в формулы подставляются значения измеренных и рассчитанных доз.

14.5.5 Определение основной погрешности измерения амбиентного эквивалента дозы и мощности амбиентного эквивалента дозы фотонного излучения для камер БМК-50 и БМК-500.

Основную погрешность поверяемого дозиметра определяют методом прямых измерений в поле излучения радионуклидных источников Cs-137 или Co-60 поверочных установок аттестованных по мощности амбиентного эквивалента дозы фотонного излучения в соответствии с требованиями МИ 2050-90.

Ионизационные камеры размещаются в воздухе так, чтобы ось пучка проходила через центр камеры. Измерения проводят при трех значениях мощности амбиентной эквивалентной дозы :

Для камеры БМК-50 из диапазонов: (0,8-1,2) мЗв/ч, (50-80) мЗв/ч и (0,3-1) Зв/ч;

для камеры БМК-500 из диапазонов: (0,08-0,12) мЗв/ч, (5-8) мЗв/ч и (30-100) мЗв/ч.

Основная погрешность измерений амбиентного эквивалента дозы и мощности амбиентного эквивалента дозы определяется в порядке изложенном в п. 14.5.4.1 и 14.5.4.2 только вместо значений мощности поглощенной дозы и поглощенной дозы следует использовать значения мощности амбиентного эквивалента дозы и амбиентного эквивалента дозы.

14.5.6. Поверка ионизационных камер типа БКПП-02 и БКПП-20 осуществляется с использованием рентгеновского аппарата с эффективной энергией в диапазоне 30-80 кэВ или радионуклидного источника Ам-241 при мощности поглощенной дозы 10^{-4} - 10^{-2} Гр/с для камеры БКПП-02 и мощности поглощенной дозы 10^{-5} - 10^{-3} Гр/с для камеры БКПП-20. Основная погрешность измерений с использованием камер БКПП-02 и БКПП-20 осуществляется в порядке, изложенном в п. 14.5.4.1 и 14.5.4.2 .

14.6. Дозиметр считается прошедшим поверку с положительным результатом, если границы основной погрешности, вычисленные согласно выражениям аналогичным 14.1,14.2 не превысят пределов основной погрешности, указанной на прибор.

14.7 Оформление результатов поверки.

14.7.1 Положительные результаты поверки дозиметра оформляются свидетельством о поверке установленной формы.

14.7.2 На дозиметр не прошедший поверку выдается извещение о непригодности по установленной форме с указанием причин брака.

15. ПОРЯДОК ИЗМЕНЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ПРИБОРА.

Если производилось изменение параметров прибора в процессе поверки не штатным компьютером прибора, то следует скопировать на дискету файл "DKS101.CFG" из рабочей директории «DKS101» компьютера, с помощью которого производилась поверка и настройка прибора и отправить его владельцу для обновления этого файла на штатном компьютере прибора..

16. НАСТРОЙКА ДОЗИМЕТРА

Настройка прибора осуществляется «Поверителем», путем изменения коэффициента чувствительности ионизационной камеры в окне «Параметры камеры» (п.11.2.).

17. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

17.1. Перечень возможных неисправностей и способы их устранения указаны в табл.17.1.

Таблица 17.1.

Наименование неисправности	Вероятная причина	Способы устранения
1. При включении прибора не загорается светодиод на передней панели	Нет сетевого питания	Проверить предохранитель и правильность подключения к сети
2. После запуска программы управления и нажатия кнопки "Сеть" не идет таймер фиксирующий время прогрева и светодиод на электрометрической блоке не меняет цвет на зеленый	Не подсоединен (поврежден) интерфейсный кабель	Подсоедините или замените интерфейсный кабель
3. Результаты автотестирования вышли за допустимые границы	Неправильная калибровка Разгерметизация электрометра Наличие других открытых приложений Win	Произвести повторную автокалибровку прибора Необходим ремонт
4. "Зависла" программа управления	Сбой в обменах	Отключите электрометрический блок от сети, закройте программу управления и приложения Win. Начните работу сначала.
5. Высокий собственный фон дозиметра (без подключенной камеры)	Загрязнен входной разъем Изменились условия работы	Отключите прибор и промойте выходной разъем гептаном Проведите автокалибровку

18. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

18.1. Техническое обслуживание проводится с целью обеспечения правильной и длительной работы дозиметра. Рекомендуются следующие основные виды и сроки проведения профилактических работ:

визуальный осмотр	1 раз в месяц;
внешняя чистка	1 раз в месяц;
проверка основных параметров	1 раз в год.

18.2. При обслуживании дозиметра следует придерживаться мер безопасности, изложенных в разделе 8 настоящего ТО.

18.3. При проведении внешнего осмотра проверяется соответствие дозиметра требованиям комплектности и маркировки.

При визуальном осмотре внешнего состояния проверьте надежность подключения сетевого провода и интерфейсного кабеля, состояние лакокрасочных и гальванических покрытий.

18.4. Внешнюю очистку проводите во избежания загрязнения дозиметра. Пыль снаружи устраняется мягкой тряпкой или щеткой.

18.5. Проверку основных параметров проводите по методике, изложенной в разделах 14 и 15 настоящего ТО.

19. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

19.1. Дозиметр должен храниться в условиях, исключающих возможность механических повреждений, в вентилируемых сухих и чистых помещениях в соответствии с требованиями ГОСТ 12997-84.

19.2. Транспортная упаковка дозиметра обеспечивает полную сохранность в течение 6 месяцев в условиях, указанных в п.18.1 настоящего ТО.

19.3. Дозиметр, поступивший на склад потребителя и предназначенная для длительного хранения более 6 месяцев, должен быть подвергнут консервации.

19.4. Консервация дозиметра должна производиться путем помещения в пленочный чехол с силикагелем.

20. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

20.1. Транспортирование дозиметров может производиться любым видом транспорта на любые расстояния в упаковке предприятия-изготовителя при соблюдении следующих правил:

железнодорожные вагоны, контейнеры, кузова автомобилей, используемые для перевозки дозиметров, не должны иметь следов перевозки цемента, угля, химикатов и т.п.;

при перевозке открытым автотранспортом ящики с дозиметрами должны быть накрыты брезентом;

при перевозке воздушным транспортом ящики с дозиметрами должны быть размещены в отапливаемом герметизированном отсеке;

при перевозке водным транспортом ящики с дозиметрами должны быть размещены в трюме.

20.2. Расстановка и крепление ящиков должны обеспечивать устойчивое положение при следовании в пути, отсутствие смещения и ударов друг о друга.

20.3. При погрузке и выгрузке дозиметров должны соблюдаться требования надписей, указанных на таре.



**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
КОМИТЕТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ И МЕТРОЛОГИИ
(ГОССТАНДАРТ РОССИИ)**

СЕРТИФИКАТ
об утверждении типа средств измерений
**PATTERN APPROVAL CERTIFICATE
OF MEASURING INSTRUMENTS**
RU.C.38.002.A № **16308**

Действителен до
" 01 " декабря 2008 г.

Настоящий сертификат удостоверяет, что на основании положительных результатов испытаний утвержден тип **дозиметров универсальных ДКС-101**

.....
наименование средства измерений
ООО "Политехформ-М", г.Москва
.....
наименование предприятия-изготовителя

.....

который зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № **25865-03** и допущен к применению в Российской Федерации.

Описание типа средства измерений приведено в приложении к настоящему сертификату.

**Заместитель Председателя
Госстандарта России**



В.Н.Крутиков
" 24 " 11 2008 г.
Продлен до
" " 200 г.
" " 200 г.

**Заместитель Председателя
Госстандарта России**

160308