



Политехформ-М

ДОЗИМЕТР УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ДКС-101

Руководство по эксплуатации
ГКПС13.00.00.000РЭ



Содержание

1 Введение	3
2 Назначение и применение	3
3 Технические данные	3
4 Состав дозиметра	8
5 Устройство и принцип работы	9
5.1 Принцип работы дозиметра	9
5.2 Устройство электрометрического блока	9
5.3 Кнопки управления и информационная панель	10
6 Маркирование и пломбирование	12
7 Тара и упаковка	12
8 Меры безопасности	12
9 Порядок установки	13
10 Подготовка к работе	13
11 Порядок работы	13
11.1 Включение дозиметра, автоматическое тестирование	13
11.2 Выбор ионизационной камеры и просмотр параметров	15
11.3 Рабочие установки	15
11.4 Режим измерений	17
11.5 Выбор измеряемого параметра, размерности и диапазона измерения	18
11.6 Компенсация утечек ионизационной камеры и кабеля	19
11.7 Установка порогов	20
11.8 Повышение точности измерения при измерении малых токов	21
11.9 Введение поправки на рекомбинацию ионов	21
11.10 Работа с контрольным источником	21
11.11 Смена ионизационной камеры	22
11.12 Работа с базой данных	23
12 Доступ к изменению настроек и конфигурации	24
12.1 Организация доступа	24
12.2 Уровень доступа «Настройщик»	25
12.3 Уровень доступа «Поверитель»	26
13 Подготовка дозиметра к поверке	27
14 Методика поверки	27
15 Порядок изменения параметров дозиметра	30
16 Настройка дозиметра	30
17 Возможные неисправности и способы их устранения	30
18 Техническое обслуживание	31
19 Правила хранения	32
20 Транспортирование	32

1 ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения устройства и принципа действия дозиметра универсального ДКС-101, а так же другие сведения, необходимые для полного использования его технических возможностей и правильной эксплуатации.

2 НАЗНАЧЕНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ

Дозиметр универсальный ДКС-101 ГКПС13.00.00.000 (далее дозиметр) изготавливается в соответствии с ТУ 4362-006-54167996-03.

Дозиметр предназначен для измерений:

- поглощенной дозы в воде (ПД) фотонного и электронного излучений;
- мощности поглощенной дозы в воде (МПД) фотонного и электронного излучений;
- амбиентного эквивалента дозы (ЭД) фотонного и электронного излучений;
- мощности амбиентного эквивалента дозы (МАЭД) фотонного и электронного излучений.

Дозиметр может применяться для проведения дозиметрических и физических исследований в лабораторных и производственных условиях, в том числе для поверки дозиметрической аппаратуры, аттестации рентгеновских кабинетов и промышленных рентгеновских и электронных установок, а так же для высокоточных измерений дозовых полей ионизирующих излучений медицинских и промышленных приборов и аппаратов

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

Вид климатического исполнения дозиметра В1 по ГОСТ 12997-84.

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

Дозиметр комплектуется ионизационными камерами, контрольными источниками и водным фантомом по заказу потребителя.

Дозиметр 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 соответствующие мощности доз может быть выполнено по заказу потребителя.

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

Таблица 3.1

Параметр	Значение
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
Максимальное время измерения	до 32000 с
Напряжение высоковольтного источника	от 40 до 600 В двухполярное с шагом 5 В

3.3 Дозиметр имеет диапазоны измерений, указанные в таблице 3.2.

Таблица 3.2

Параметр	Значение
Ток: - чувствительный диапазон; - средний диапазон; - грубый диапазон	от 0,1 до 200 пА от 0,2 до 20 нА от 0,02 до 2 мкА
Заряд (метод интегрирования тока): - чувствительный диапазон; - средний диапазон; - грубый диапазон	от 1 пКл до 6,4 мкКл от 0,4 нКл до 640 мкКл от 40 нКл до 64 мКл
Заряд (на конденсаторе): - чувствительный диапазон; - грубый диапазон	от 1 до 1000 пКл от 1 до 100 нКл

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

Таблица 3.3

Параметр	Тип камеры				
	БМК-06	БМК-50	БМК-500	БКПП-02	БКПП-20
Энергия фотонного излучения, МэВ	от 0,03 до 50	от 0,04 до 10	от 0,04 до 10	от 0,01 до 0,2	от 0,02 до 10
Энергия электронного излучения, МэВ	от 5 до 50	-	-	-	-
Диапазон измерений ПД, мГр	от $1 \cdot 10^{-2}$ до $1 \cdot 10^{10}$	от $5 \cdot 10^{-4}$ до $1 \cdot 10^7$	от $5 \cdot 10^{-5}$ до $1 \cdot 10^6$	от $3 \cdot 10^{-1}$ до $3 \cdot 10^{11}$	от $1 \cdot 10^{-3}$ до $1 \cdot 10^9$
Диапазон измерений МПД, мГр/с	от $5 \cdot 10^{-3}$ до $1 \cdot 10^5$	от $5 \cdot 10^{-5}$ до $1 \cdot 10^3$	от $5 \cdot 10^{-6}$ до $1 \cdot 10^2$	от $5 \cdot 10^{-1}$ до $5 \cdot 10^7$	от $5 \cdot 10^{-3}$ до $5 \cdot 10^5$
Диапазон измерений ЭД, мЗв	-	от $1 \cdot 10^{-4}$ до $1 \cdot 10^7$	от $1 \cdot 10^{-5}$ до $1 \cdot 10^6$	-	-
Диапазон измерений МЭД, мЗв/с	-	от $5 \cdot 10^{-5}$ до $1 \cdot 10^3$	от $5 \cdot 10^{-6}$ до $1 \cdot 10^2$	-	-
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений, %	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
- при МПД, мГр/с	$> 5 \cdot 10^{-2}$	$> 5 \cdot 10^{-4}$	$> 5 \cdot 10^{-5}$	$> 5 \cdot 10^{-2}$	$> 5 \cdot 10^{-2}$
- при ПД, мГр	$> 1 \cdot 10^{-1}$	$> 1 \cdot 10^{-3}$	$> 1 \cdot 10^{-4}$	> 1	$> 1 \cdot 10^{-2}$

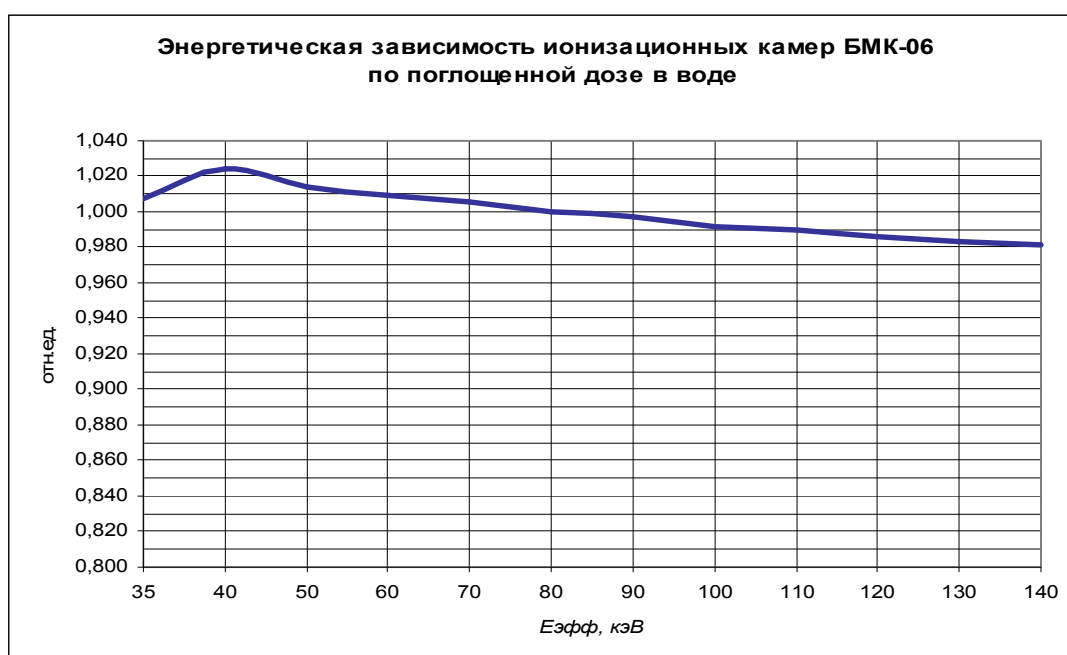
Параметр	Тип камеры				
	БМК-06	БМК-50	БМК-500	БКПП-02	БКПП-20
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений, % - при МЭД, мЗв/с - при ЭД, мЗв	-	4 > $5 \cdot 10^{-4}$ > $1 \cdot 10^{-3}$	4 > $5 \cdot 10^{-5}$ > $1 \cdot 10^{-4}$	-	-

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	от 0,07 до 50	от 0,07 до 50	-	-	от 0,01 до 1,25	от 0,01 до 1,25
Энергия электронного излучения, МэВ	-	-	от 4 до 50	от 4 до 50	от 4 до 50	
Диапазон измерений ПД/ЭД, мГр/мЗв	от $1 \cdot 10^{-2}$ - неогр	от $1 \cdot 10^{-2}$ - неогр	от $1 \cdot 10^{-2}$ - неогр	от $1 \cdot 10^{-2}$ - неогр	от $1 \cdot 10^{-2}$ - неогр	от $1 \cdot 10^{-5}$ - неогр
Диапазон измерения МПД/МЭД, мГр/с/мЗв/с	от $5 \cdot 10^{-2}$ до $5,2 \cdot 10^{-3}$	от $5 \cdot 10^{-2}$ до $5,2 \cdot 10^{-3}$	от $5 \cdot 10^{-2}$ до $6 \cdot 10^6$	от $5 \cdot 10^{-2}$ до $2,3 \cdot 10^4$	от $1 \cdot 10^{-2}$ до $3 \cdot 10^4$	от $1 \cdot 10^{-5}$ до 0,2

3.5 Типовые энергетические зависимости ионизационных камер по ПД, отнесенные к чувствительности для ^{60}Co для БМК-50 и БМК-500 и для эффективной энергии фотонного ионизирующего излучения 80 кэВ для БМК-06 приведены на рисунке 3.1.



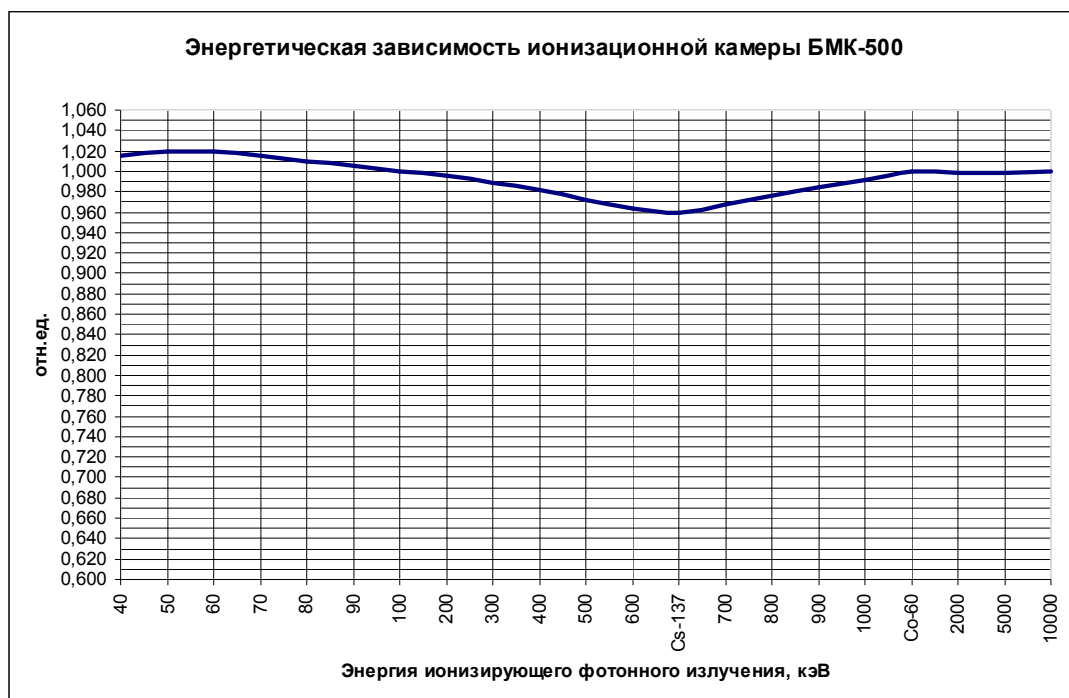


Рисунок 3.1

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

3.7 Время установления рабочего режима не более 30 мин.

3.8 Время непрерывной работы дозиметра не менее 8 ч.

3.9 Уровень собственного фона дозиметра:

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

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

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

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

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

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:

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

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

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

3.11 Питание дозиметра осуществляется от однофазной сети переменного тока напряжением 220_{-33}^{+22} В, частотой 50_{-1}^{+1} Гц, содержанием гармоник до 5 %.

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

3.14 Средняя наработка дозиметра на отказ не менее 3000 ч.

3.15 Средний срок службы не менее 6 лет.

3.16 Степень защиты, обеспечиваемая оболочками электрометрического блока от проникновения твердых предметов и воды, по ГОСТ 14254-96 IP30С.

3.17 Габаритные размеры и масса электрометрического блока приведены в таблице 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 до 40 °С и в условиях относительной влажности окружающей среды до 80 % при +30 °С 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 вид дозиметра показан на рисунке 3.2.

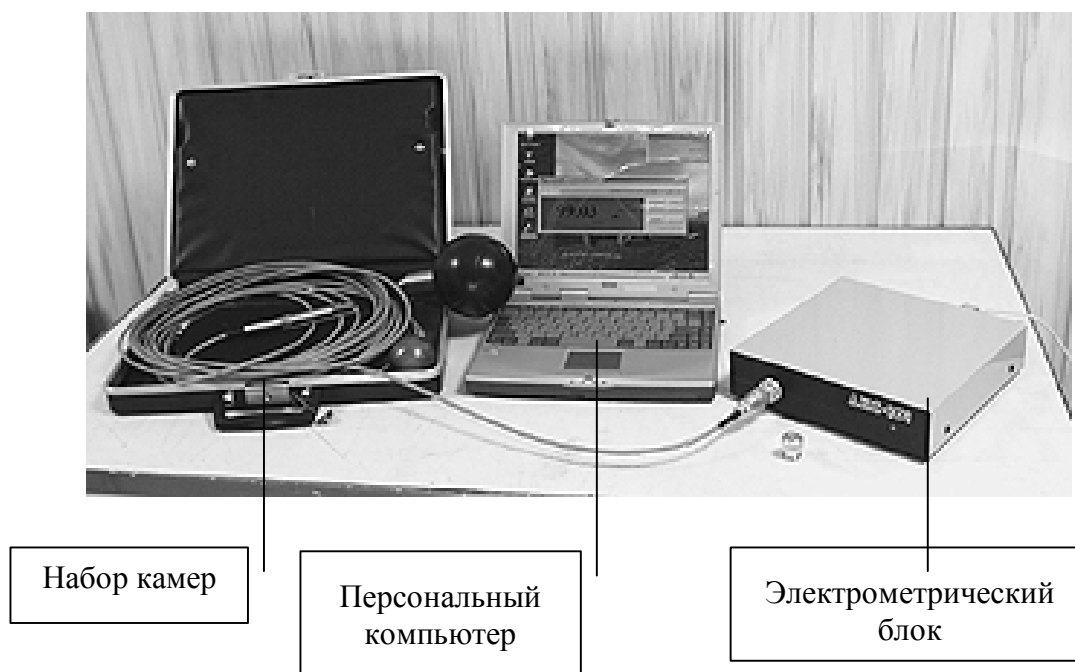


Рисунок 3.2 - Внешний вид дозиметра

4 СОСТАВ ДОЗИМЕТРА

4.1 Состав изделий, входящий в базовый комплект поставки дозиметра приведен в таблице 4.1.

Таблица 4.1.

Наименование	Количество
Блок электрометрический	1
Ионизационная камера БМК-06	1
Ионизационная камера БМК-50	1
Ионизационная камера БМК-500	1
Кабель сетевой	1
Кабель интерфейсный	1
Программное обеспечение на Flash Drive	1
Руководство по эксплуатации	1
Формуляр	1
Укладочный футляр	1
Штатив	1
Свидетельство о поверке	1

4.2 Полный комплект поставки дозиметра может включать персональный компьютер (ноутбук), дополнительные ионизационные камеры, удлинитель, контрольные источники, водный фантом, штативы для закрепления ионизационных камер и указан в формуляре.

5 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

5.1 Принцип работы дозиметра

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

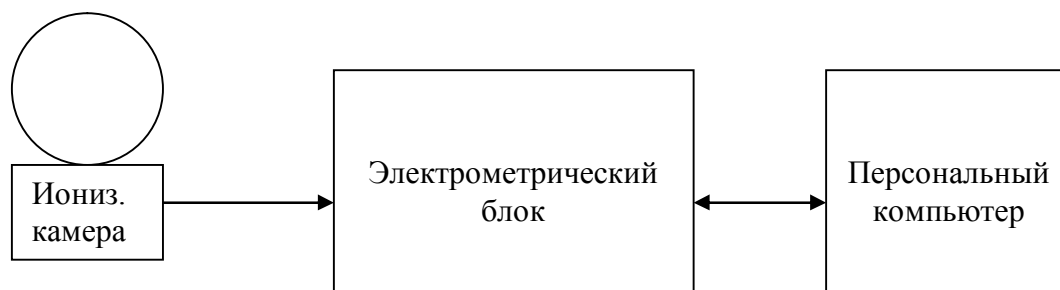


Рисунок 5.1 - Схема измерения

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 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 рисунке 5.2. Он состоит из электрометрического усилителя, охваченного обратной связью измерительными резисторами (в режиме измерения тока и МЭД 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.

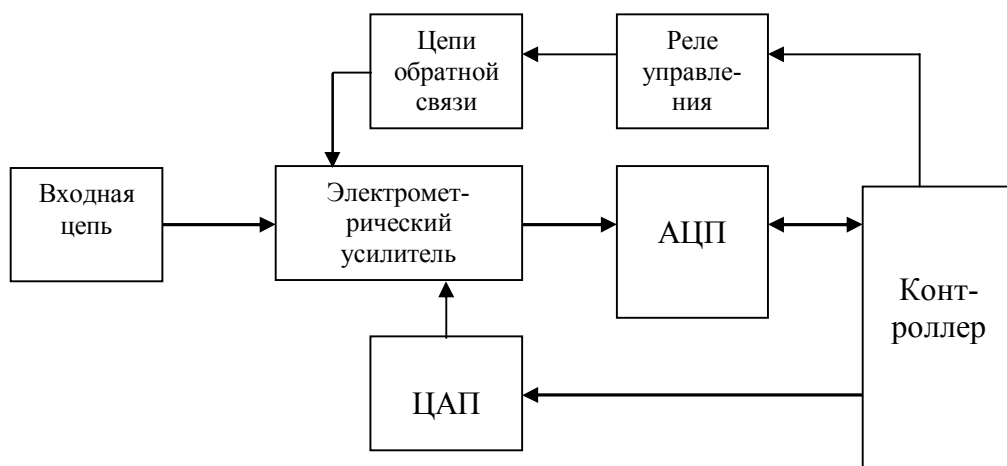
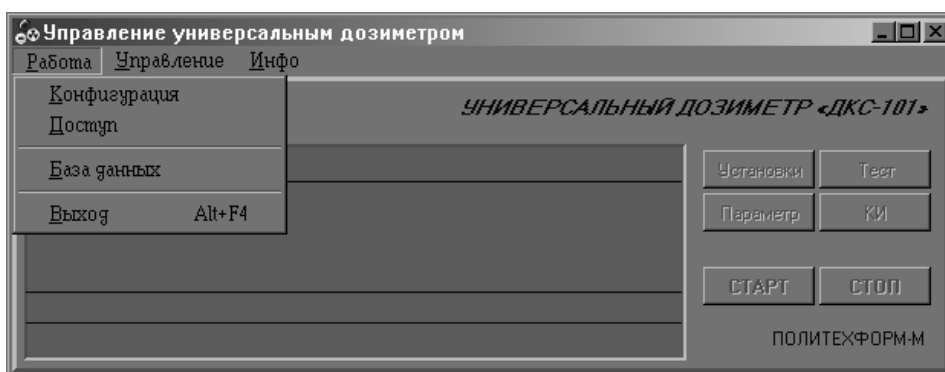


Рисунок 5.2 - Функциональная схема электрометрического модуля

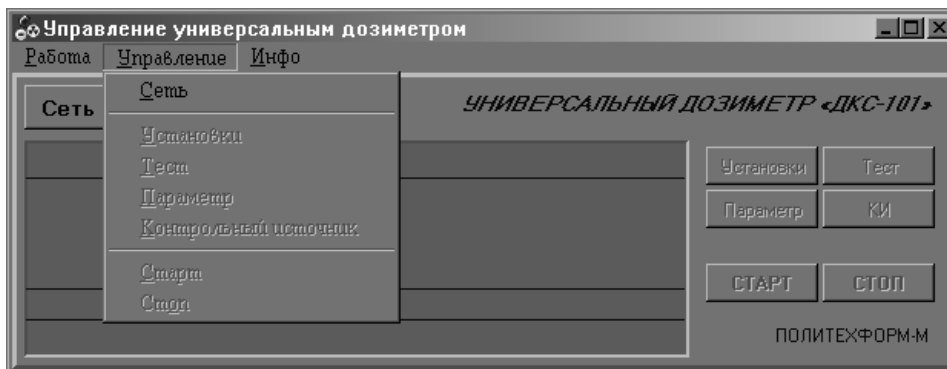
5.3 Кнопки управления и информационная панель

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

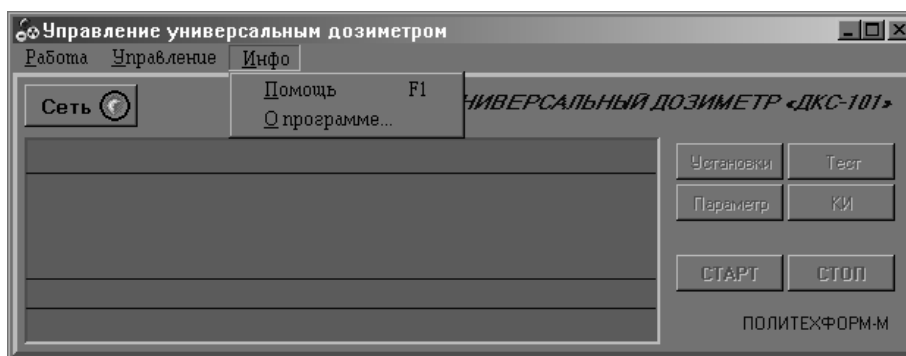
Подменю «Работа» содержит режимы «Конфигурация», «Доступ», «База данных» и «Выход» (эти режимы будут рассмотрены в дальнейшем).



Подменю «Управление» дублирует работу с кнопками дозиметра.



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



Назначение кнопок дозиметра:

- «Сеть» – включение питания внешнего электрометра;
- «Установки» – предварительные установки (ионизационной камеры, напряжение, температура, атмосферное давление, порог по ПД и порог по времени измерения);
- «Тест» – режим автокалибровки дозиметра;
- «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, информационная панель разбита на зоны, назначение которых описано ниже:

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)

- «Зона КИ» – если выбрана работа с КИ, то 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, то 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 четырехразрядного 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 четырехразрядного числа с плавающей запятой и со своей размерностью (если основное измерение ток – интегральный заряд, если основное измерение 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 % - ЕЕЕ % (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 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 УПАКОВКА

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

- а) электрометрический блок подвергнуть консервации по методике 19.3;
- 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 руководством 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 $1,5 \text{ мм}^2$;
- б) обслуживающий персонал должен знать и соблюдать РД 153-34.0-03.150-00 «Межотраслевые правила по охране труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок (ПОТ Р М-016-2001)».

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 руководствоваться требованиями, установленными:

- СП 2.6.1.2612-10 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010)»;
- СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)».

9 ПОРЯДОК УСТАНОВКИ

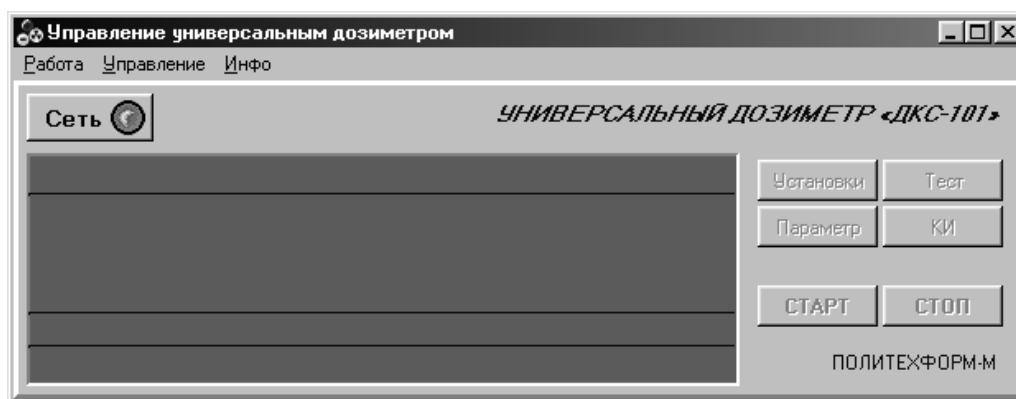
Если дозиметр поставляется в комплекте с компьютером, то программное обеспечение установлено на нем предприятием-изготовителем. Если используется другой компьютер, то на него необходимо установить программное обеспечение из комплекта поставки.

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 дозиметру дискеты, файлы «DKS101.EXE» (управляющая программа), «DKS101.CFG» (файл конфигурации, содержащий параметры настройки дозиметра), «DKS101.HLP» (файл помощи) и «DKS101.DAT» (файл базы данных). При помощи стандартных средств Windows откройте ярлык для программы управления дозиметром.

10 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

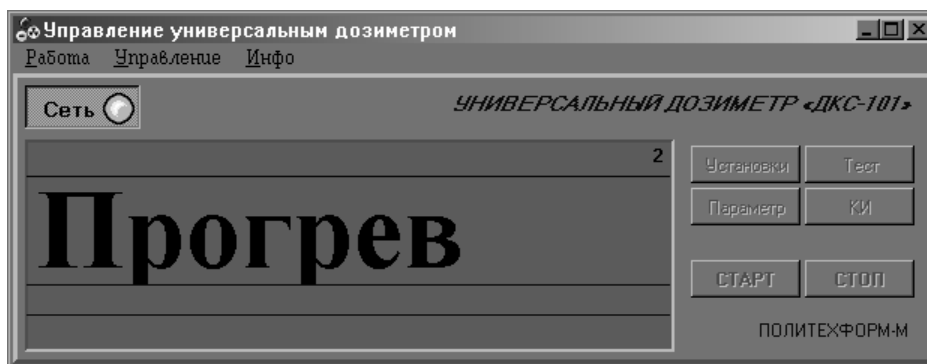
Соедините электрометрический блок с компьютером интерфейсным кабелем и подсоедините ионизационную камеру к разъему, находящемуся на передней панели блока. Закройте **все** программы и приложения в среде Windows. Запустите программу управления «ДКС-101». На экране появится информационное окно управления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



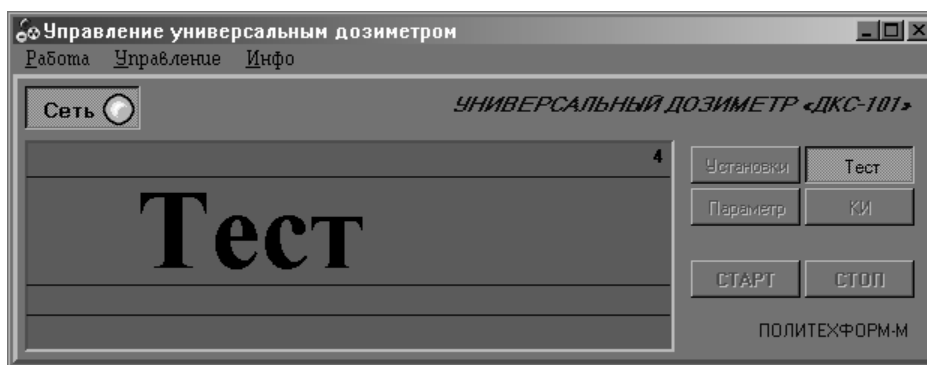
11 ПОРЯДОК РАБОТЫ

11.1 Включение дозиметра, автоматическое тестирование

Для начала работы с электрометрическим блоком необходимо нажать кнопку «Сеть». При этом индикатор включения питания подсвечивается зеленым цветом, на экране появляется надпись «Прогрев», таймер начинает обратный отсчет с положения 300 с.

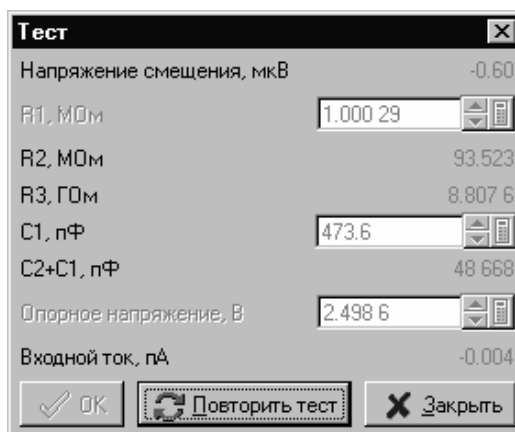


Через 300 с дозиметр переходит в режим автотестирования, и на экране появляется надпись «Тест».



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

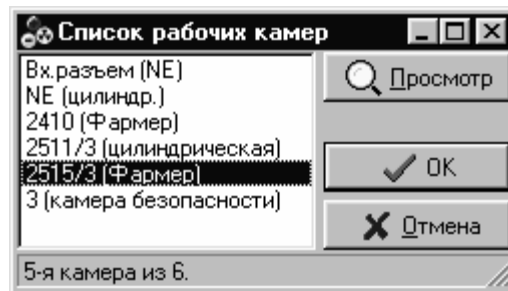
По окончании тестирования выдается окно с параметрами. В случае, если значения параметров выходят за допустимые пределы, следует повторить «Тест», нажав кнопку «Повторить тест». Если результаты повторного теста оказались неудовлетворительными, следует обратиться к разделу «Методы устранения неисправностей».



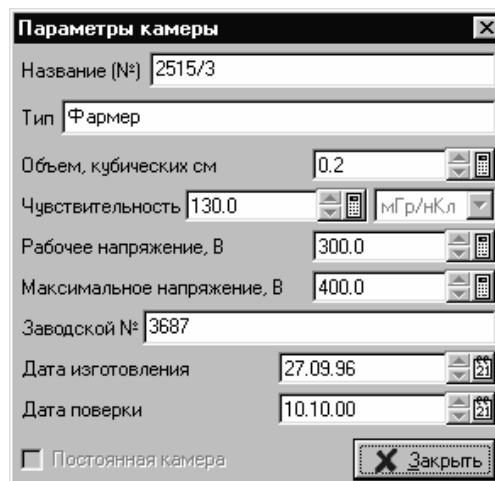
При удовлетворительных результатах тестирования для перехода в режим выбора ионизационной камеры нажмите «ОК». Если будет нажата кнопка «Закреть», данные теста не сохраняются, дозиметр будет работать с данными предыдущего тестирования, вне зависимости от времени его проведения.

11.2 Выбор ионизационной камеры и просмотр параметров

После выхода из режима тестирования дозиметр переходит в режим выбора ионизационной камеры. На экране появляется окно «Список рабочих камер». Выберите подключенную к электрону 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 «Закреть».



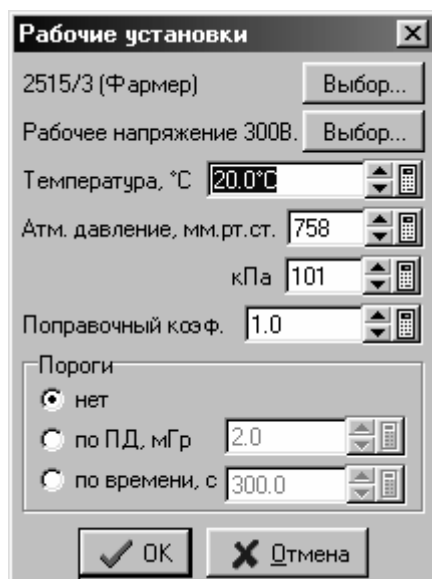
Для выхода из режима выбора камеры нажмите «ОК» в окне «Список рабочих камер». При нажатии кнопки «Отмена» будет выбрана камера, которая использовалась в предыдущем случае.

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».

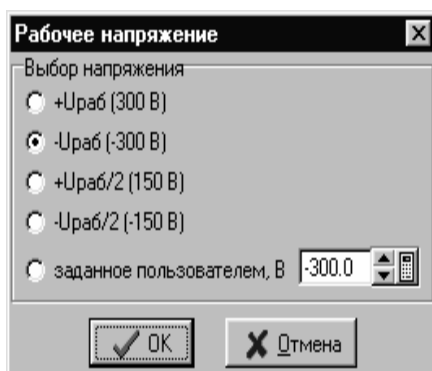
11.3 Рабочие установки

После выхода из окна «Список рабочих камер» на экране 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 в соответствии с 11.2.



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».

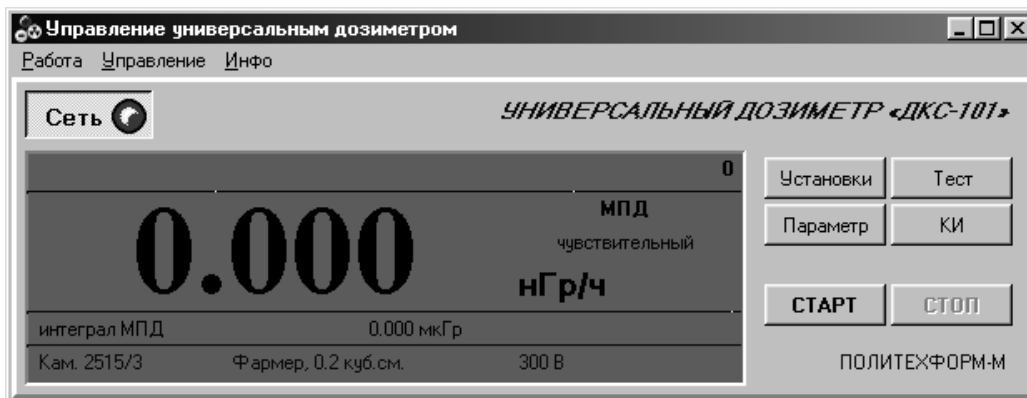
ВНИМАНИЕ! После выхода из этого окна на ионизационную камеру будет подано выбранное высокое напряжение для данной камеры. Признаком подачи высокого напряжения на входной разъем служит красная подсветка индикатора «Сеть».

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). Установку порогов можно установить в соответствии с 11.7.

Для выхода из окна «Рабочие установки» нажмите «ОК». При нажатии кнопки «Отмена» изменения внесенные в установки не будут учтены, дозиметр перейдет в режим измерений.

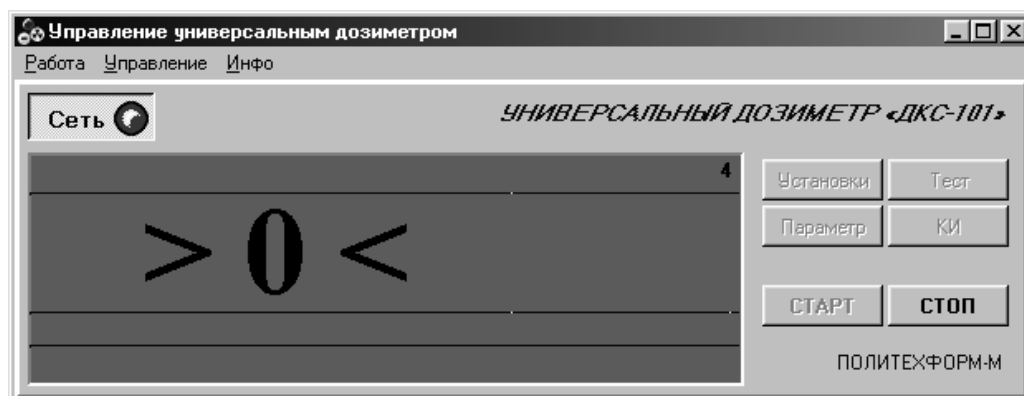
11.4 Режим измерений

Панель управления дозиметром в режиме измерений имеет следующий вид:

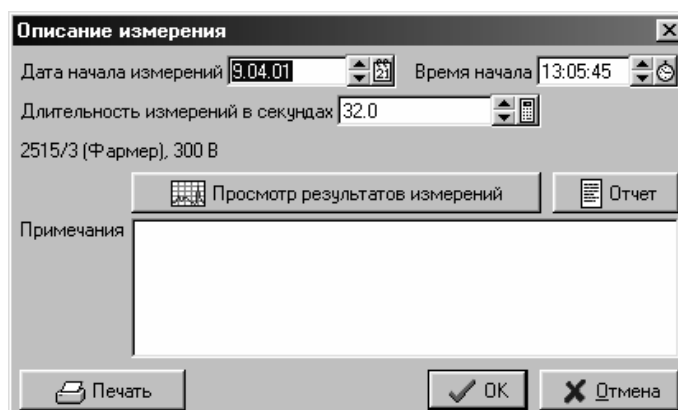


При измерениях расположите ионизационную камеру так, чтобы ее ось была перпендикулярна направлению распространения излучения.

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

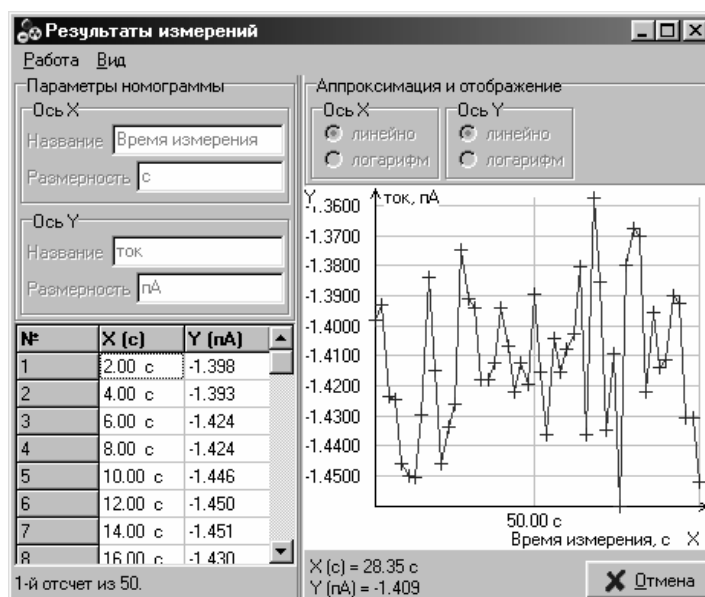


Измерения остановятся либо по достижении порога, либо после нажатия кнопки «СТОП». На экране откроется окно с запросом о сохранении результатов измерения в базе данных. При необходимости, введите комментарии в поле «Примечания».



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 содержится в 11.1.

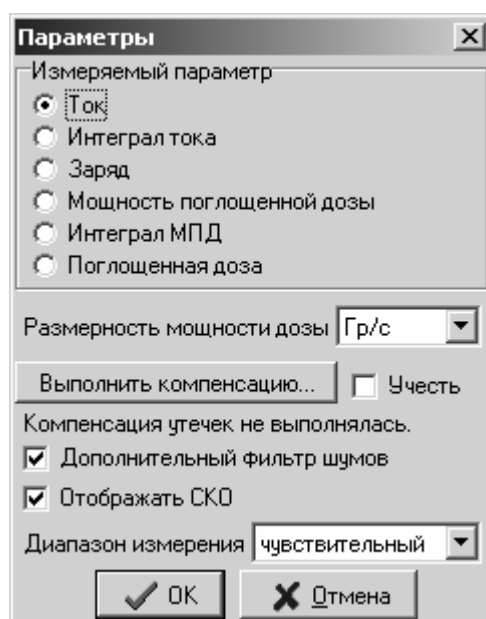
В случае, если некоторые результаты измерения выходят за пределы диапазона измерений, на экране появляется надпись «ERROR», измерения прекращаются, и появляется запрос о сохранении результатов.

В случае, если результаты измерений не вышли за 0,6 % выбранного диапазона, по окончании измерений появляется сообщение об этом и рекомендация перейти на более чувствительный диапазон измерений.

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 «Параметры».

На экране откроется окно «Изменяемый параметр». 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 в соответствии с таблицей 11.1.

Таблица 11.1

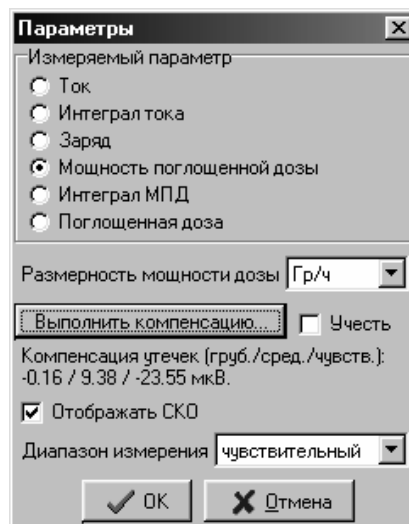
Диапазон	Измеряемый ток (заряд)
Режим измерения тока, МПД/МЭД, интеграла ПД/ЭД	
Чувствительный	от 0,010 до 200 пА
Средний	от 0,20 до 20 нА
Грубый	от 20 до 2000 нА
Режим измерения заряда, ПД (ЭД)	
Чувствительный	от 1 до 1000 пКл
Средний (он же - грубый)	от 1 до 100 нКл

Для отображения на экране СКО измерений поместите метку в поле «Отображать СКО». Режим компенсации утечек будет рассмотрен в 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 с. 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 дозиметром 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 «Измеряемый параметр» нажмите кнопку «Выполнить компенсацию».



Программа автоматически произведет необходимый цикл измерений для всех диапазонов. Измерения утечек длятся около 150 с и сопровождаются 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 информационного окна 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 экрана появится надпись «Порог по времени (дозе) <числовое значение порога>». После запуска измерения оно автоматически остановится при достижении таймером 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 дозиметр, для этого на панели управления нажмите кнопку «Тест». Тестирование дозиметра и коррекция параметров будут производиться как в 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 статистическая 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 по 11.3;
- 3) вычислите эффективность собирания ионов f по формуле

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

- 4) вычислить мощность дозы (или дозу) по формуле

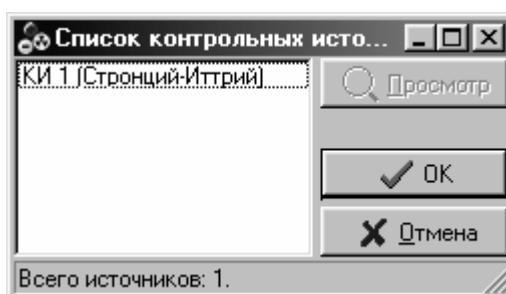
$$D = \frac{D_1}{f} \quad (11.2)$$

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 дозиметре предусмотрен специальный режим для работы со штатным контрольным источником. Находясь в режиме измерения, произведите компенсацию утечек камеры по 11.6. Установите ионизационную камеру БМК-06 в контрольный источник или расположите контрольный источник на штатном месте камеры БМК-50/БМК-500. Нажмите кнопку «КИ» на панели управления дозиметром.



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

Измерения проводите аналогично 11.4. При этом в поле «Delta» будет отображаться абсолютное отклонение показаний дозиметра от паспортных характеристик в процентах. 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 контрольным источником отожмите кнопку «КИ», дозиметр перейдет в штатный режим измерений.

ВНИМАНИЕ! Для работы с контрольным источником следует выбирать наименование ионизационной камеры (из «Списка ионизационных камер») в соответствии с разделом 16 формуляра ГКПС13.00.00.000ФО.

11.11 Смена ионизационной камеры

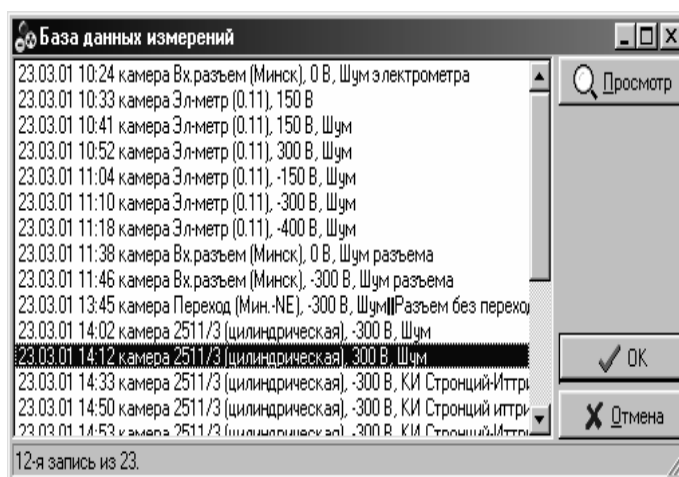
В процессе работы на электрометрический разъем подается высокое напряжение. Во избежание выхода дозиметра из строя, смену или подсоединение ионизационной камеры следует проводить либо **при выключенном питании дозиметра**, либо **при открытых окнах «Список рабочих камер» или «Рабочее напряжение»**. (Признаком отсутствия высокого напряжения на входном разьеме 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».

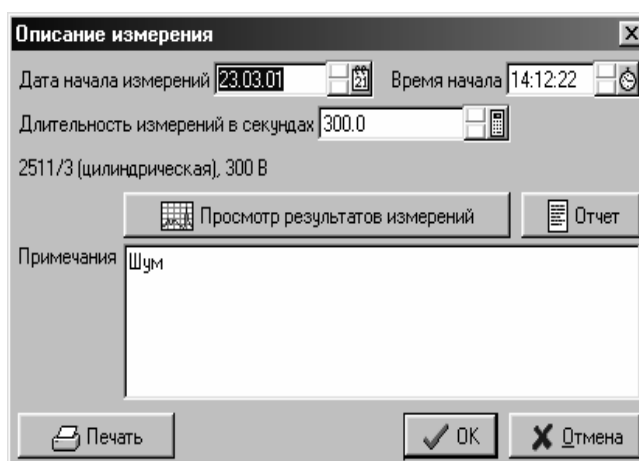
11.12 Работа с базой данных

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

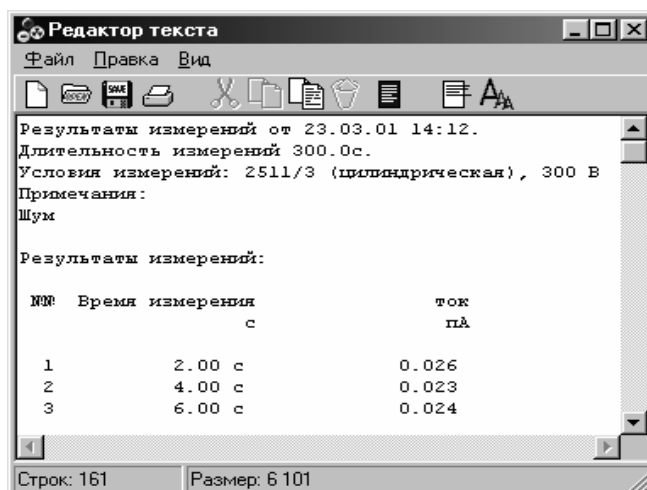
После запуска базы данных появится окно со списком измерений, занесенных в базу данных под именами, сформированными следующим образом: <Дата><Время><Камера><Напряжение><Примечания>. Для просмотра группы данных нажмите кнопку «Просмотр».



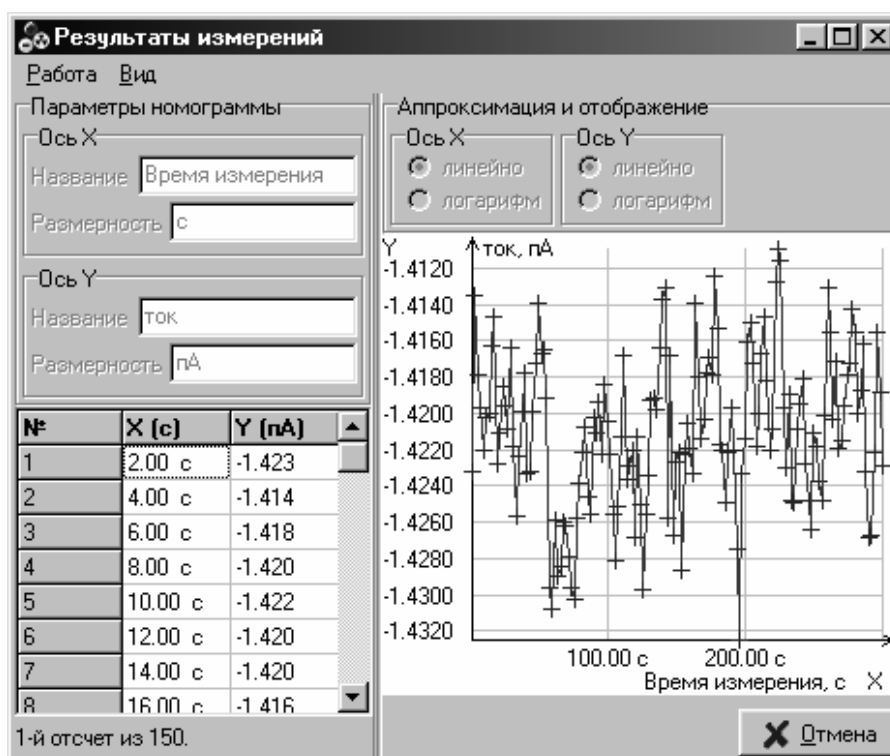
На экране откроется окно с более подробным описанием группы данных. Из этого окна можно вывести группу данных на печать при помощи кнопки «Печать». При этом вначале на печать будут выданы данные в числовом виде, а затем на последней странице в графическом.



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 «Результаты измерений». На экране откроется окно с результатами измерений представленными в числовом и графическом видах.



12 ДОСТУП К ИЗМЕНЕНИЮ НАСТРОЕК И КОНФИГУРАЦИИ

12.1 Организация доступа

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

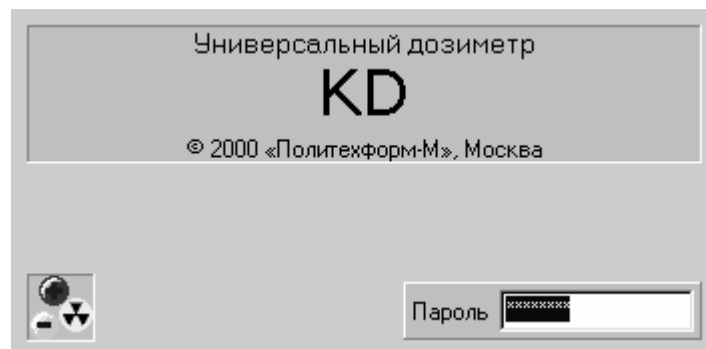
Существует два дополнительных уровня доступа – «Настройщик» и «Поверитель», которые дают дополнительные возможности при работе с прибором.

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.

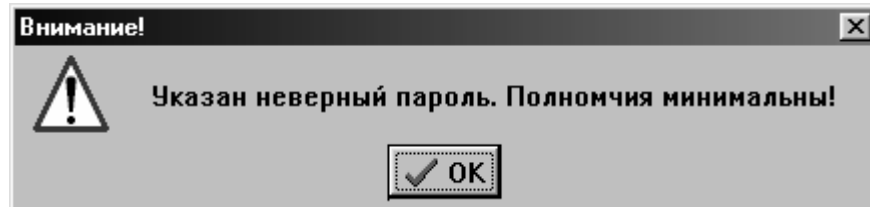
Уровень доступа «Поверитель» позволяет, кроме возможностей предыдущего уровня, удалять из списка камеры и контрольные источники и корректировать их параметры, прошедшие поверку и отмеченные как постоянные, добавлять новые «постоянные» камеры и контрольные источники и, при необходимости, корректировать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

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

Для получения доступа к изменению параметров и конфигурации подготовьте дозиметр к работе согласно раздела 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:

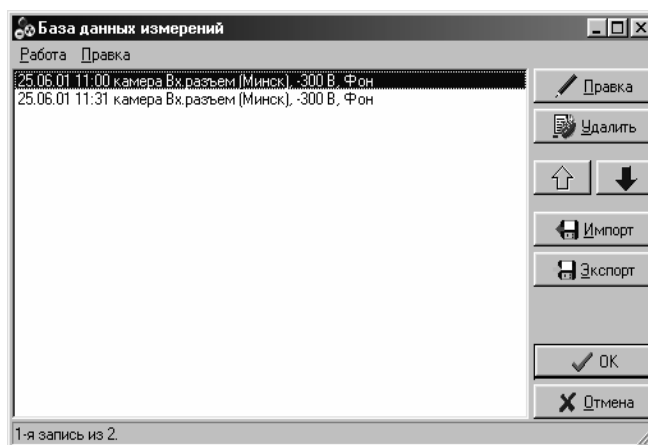


12.2 Уровень доступа «Настройщик»

12.2.1 Удаление информации из базы данных

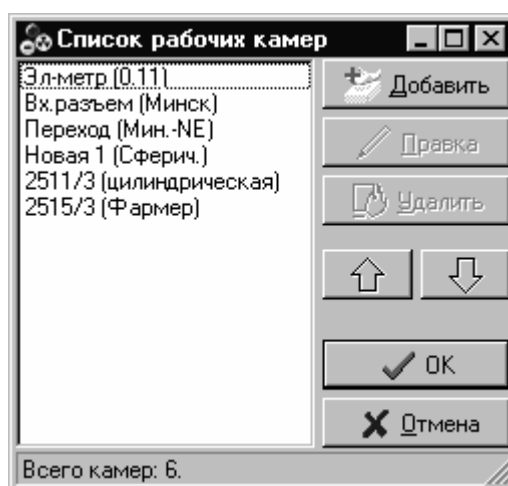
Откройте окно базы данных согласно 11.11, в окне появятся дополнительные кнопки:

- «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 по 11.2 и нажмите кнопку «Добавить». Откроется окно «Параметры камеры», «Список рабочих камер» 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 дозиметра), то в режиме «Настройщик» коррекция ее параметров и ее удаление будут недоступны.

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» в соответствии с 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 дозиметра к поверке

Для проведения поверки, при наличии в соответствующих органах персонального компьютера с параметрами приведенными в разделе 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 (файлы «DKS101.EXE» и «DKS101.CFG»). Если в процессе эксплуатации дозиметра 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 разделом 7.

После получения дозиметра с поверки следует скопировать файл «DKS101.CFG» с дискеты в рабочую директорию «DKS101», так как 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 по 14.5.2;
- опробование по 14.5.3;
- определение основной относительной погрешности измерений поглощенной дозы и мощности поглощенной дозы в воде по 14.5.4, 1.4.5.6;
- определение основной относительной погрешности измерений амбиентного эквивалента дозы и мощности амбиентного эквивалента дозы фотонного излучения по 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.

Таблица 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 ⁶⁰ Со. Доверительная граница погрешности 1 - 1,5 % (p=0,99)
Рентгеновский аппарат	РУМ 17	Эффективная энергия рентгеновского излучения от 30 до 120 кэВ
Государственный первичный эталон поглощенной дозы фотонного и электронного излучений	ГЭТ 38-95	Ускоритель электронов с энергией электронов от 5 до 20 МэВ

Наименование	Условное обозначение	Краткая характеристика
Водный или твердотельный фантом		Размеры фантома 300×300×300 мм
Термометр по ГОСТ 112-78		Цена деления не более 0,1 °С
Барометр		Цена деления не более 0,1кПа, Δ ₀ 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 Меры безопасности

Все работы с источниками ионизирующего излучения следует проводить в соответствии с требованиями НРБ-99/2009, ОСПОРБ-99/2010, 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;
- отсутствие загрязнений и механических повреждений, влияющих на работу дозиметра.

14.5.3 Опробование

Опробование дозиметра проводится в соответствии с 11.1.

14.5.4 Определение основной относительной погрешности измерений поглощенной дозы и мощности поглощенной дозы фотонного излучения в воде с ионизационной камерой БМК-06

Основную погрешность поверяемого дозиметра с ионизационной камерой БМК-06 определить методом прямых измерений в поле излучения радионуклидного источника ⁶⁰Со рабочего эталона единицы мощности поглощенной дозы фотонного излучения.

При определении основной погрешности ионизационная камера располагается в водном фантоме на расстоянии 5 г/см² (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 10×10 см² (или диаметр 10 см). Измерения проводят при двух значениях мощности поглощенной дозы из диапазонов от 0,5 до 2 сГр/с и от 0,02 до 0,05 сГр/с. Мощность поглощенной дозы фотонного излучения в месте расположения ионизационной камеры изменяется путем изменения РИП.

14.5.4.1 Определение основной относительной погрешности измерений 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

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

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

$\Delta_{\text{пр max}}$ вычисляется по формуле

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

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 относительной погрешности Δ_0 не превысят пределов, указанных в 1.2.

14.5.4.2 Определение основной относительной погрешности измерений поглощенной дозы

Определение основной погрешности измерений 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 от 100 до 200 с. Начало измерений осуществляется при полностью открытом затворе коллиматора установки с радионуклидом ^{60}Co . Порядок проведения поверки аналогичен изложенному в 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 относительной погрешности измерений амбиентного эквивалента дозы и мощности амбиентного эквивалента дозы фотонного излучения с ионизационными камерами БМК-50 и БМК-500

Основную погрешность поверяемого дозиметра с ионизационными камерами БМК-50 и БМК-500 определяют методом прямых измерений в поле излучения радионуклидных источников ^{137}Cs или ^{60}Co 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 амбиентного эквивалента дозы:

- для камеры БМК-50 из диапазонов от 0,8 до 1,2 мЗв/ч, от 50 до 80 мЗв/ч и от 0,3 до 1 Зв/ч;
- для камеры БМК-500 из диапазонов от 0,08 до 0,12 мЗв/ч, от 5 до 8 мЗв/ч и от 30 до 100 мЗв/ч.

Основная относительная погрешность измерений амбиентного эквивалента дозы и мощности амбиентного эквивалента дозы определяется в порядке изложенном в 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 Определение основной относительной погрешности измерений поглощенной дозы и мощности поглощенной дозы фотонного излучения с ионизационными камерами БКПП-02 и БКПП-20

Поверка ионизационных камер типа БКПП-02 и БКПП-20 осуществляется с использованием рентгеновского аппарата с эффективной энергией в диапазоне от 30 до 80 кэВ или радионуклидного источника ^{241}Am при мощности поглощенной дозы от 10^{-4} до 10^{-2} Гр/с для камеры БКПП-02 и мощности поглощенной дозы от 10^{-5} до 10^{-3} Гр/с для камеры БКПП-20.

Основная погрешность измерений с использованием камер БКПП-02 и БКПП-20 осуществляется в порядке, изложенном в 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 в 1.2.

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 ДОЗИМЕТРА

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

16 НАСТРОЙКА ДОЗИМЕТРА

Настройка дозиметра осуществляется поверителем, путем изменения коэффициента чувствительности ионизационной камеры по 11.2.

17 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

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

Таблица 17.1

Наименование неисправности	Вероятная причина	Способы устранения
При включении дозиметра не загорается светодиод на передней панели	Нет сетевого питания	Проверить предохранитель и правильность подключения к сети
После запуска программы управления и нажатия кнопки «СЕТЬ» не идет таймер фиксирующий время прогрева и светодиод на электрометрическом блоке не меняет цвет на зеленый	Не подсоединен/ поврежден интерфейсный кабель	Подсоедините или замените интерфейсный кабель
Результаты автотестирования вышли за допустимые границы	Неправильная калибровка. Разгерметизация электрометрического блока	Произвести повторную автокалибровку дозиметра. Необходим ремонт
«Зависла» программа управления	Наличие других открытых приложений Win. Сбой в обменах	Отключите электрометрический блок от сети, закройте программу управления и приложения Win. Начните работу сначала
Высокий собственный фон дозиметра (без подключенной камеры)	Загрязнен входной разъем Изменились условия работы	Отключите дозиметр 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 соблюдать меры безопасности, изложенные в разделе 8.

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 избежание загрязнения дозиметра. Пыль снаружи устраняется мягкой тряпкой или щеткой.

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

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 Р 52931-2008.

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

19.3 Дозиметр, поступивший на склад потребителя и предназначенный 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 отопляемом 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.