

ОКП 436210

УДК
Группа Ф 21

ДОЗИМЕТРЫ - РАДИОМЕТРЫ
МКГ - 01, МКГ - 01-1/1,
МКГ - 01-10/10,
МКГ - 01-0/1,
МКГ - 01-0/10



2.р. 18839-09

Руководство по эксплуатации
4362-001-48987820-2001 РЭ

Санкт-Петербург

Содержание

1 Описание и работа	3
1.1 Назначение	3
1.2 Комплектность поставки	4
1.3 Технические характеристики	6
1.4 Требования по надежности	12
1.5 Устройство и работа	12
2 Использование по назначению	20
2.1 Меры безопасности	20
2.2 Подготовка к работе	20
2.3 Работа в режиме “дозиметр”	21
2.4 Работа в режиме “радиометр”	23
2.5 Работа с внешним детектором	25
2.6 Сервис	25
3 Техническое обслуживание	25
4 Перечень возможных неисправностей	27
5 Методика поверки	28
6 Правила хранения и транспортирования	37
7 Ресурсы, сроки службы, хранения и гарантии изготовителя	37
8 Свидетельство о приемке	39
9 Сведения о поверке	40
10 Градуировка	41
11 Сведения об утилизации	46
12 Сведения о рекламациях	47
13 Гарантийный талон	48
14 Изменения и дополнения	49

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения устройства, конструкции и принципа действия дозиметров-радиометров МКГ-01, МКГ-01-1/1, МКГ-01-10/10, МКГ-01-0/1, МКГ-01-0/10 (далее по тексту дозиметров-радиометров).

Руководство по эксплуатации содержит основные технические данные и характеристики дозиметров-радиометров, указания по метро-логической поверке, рекомендации по техническому обслуживанию, а также другие сведения, необходимые для правильной эксплуатации дозиметров-радиометров и полного использования их возможностей. Пример записи в технической документации при его заказе :

**“Дозиметр-радиометр _____
ТУ 4362-001-48987820-2001”.**

В процессе изготовления дозиметра-радиометра в его электрическую схему и конструкцию могут быть внесены изменения, влияющие на технические и метрологические характеристики

1. Описание и работа

1.1 Назначение

Дозиметр-радиометр калиброван в единицах мощности амбиентной эквивалентной дозы непрерывного рентгеновского и гамма-излучений - $H^*(10)$, амбиентной эквивалентной дозы непрерывного рентгеновского и гамма-излучений - $H^*(10)$, в соответствии с РД 50-454-84 и плотности потока бета-частиц и предназначен для измерения:

- мощности амбиентной эквивалентной дозы непрерывного гамма- и рентгеновского излучения- [далее по тексту - МЭкД];
- амбиентной эквивалентной дозы непрерывного гамма- и рентгеновского излучения- $H^*(10)$ [далее по тексту - ЭкД];
- плотности потока бета-частиц - Ψ_β .

Дозиметр-радиометр применяется как рабочее средство измерения и может использоваться персоналом радиологических и изотопных лабораторий, сотрудниками аварийных служб, гражданской обороны, пожарной охраны, а также широким кругом потребителей для радиологических и санитарно-гигиенических исследований.

Условия эксплуатации дозиметра-радиометра:

- температура окружающего воздуха от минус 20 °С до 50 °С;
- относительная влажность воздуха до 95 % при температуре 25°С;
- атмосферное давление от 84 до 106.7 кПа;
- магнитные поля с напряженностью до 400 А/м;
- воздействия синусоидальных вибраций низкой частоты до 35Гц;
- питание постоянным током напряжением - $(3.6_{-0.2\%}^{+0.2\%})$ В от комплекта аккумуляторов емкостью не менее 0.9 А · ч или от сети переменного тока напряжением $(220_{-15\%}^{+10\%} + 10\%)$ В, (50 ± 1) Гц.

1.2 Комплектность поставки дозиметра-радиометра

1.2.1 В комплект поставки дозиметров-радиометров МКГ-01, МКГ-01-1/1, МКГ-01-10/10, МКГ-01-0/1, МКГ-01-0/10 должны входить изделия и эксплуатационная документация, указанные в табл. 1.2

1.2.2 При заказе прибора допускается по согласованию сторон изменять комплект поставки, о чем делается отметка в эксплуатационной документации на него

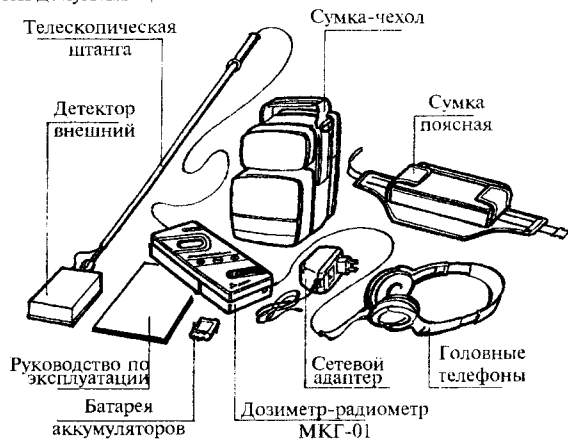


рис. 1 Состав комплекта поставки

Таблица 1.2

Обозначение	Наименование	Количество				
		МКГ-01	МКГ-01/1	МКГ-01/10	МКГ-01/0	МКГ-01/10
4362-001-48987820-2001-01-02-03	Дозиметр-радиометр МКГ-01 МКГ-01-10/10 МКГ-01-1/1	1	1	1		
4362-001-48987820-2001-04-05	Блок управления и обработки измерительной информации (БУО) МКГ-01-0/1 МКГ-01-0/10				1	1
4362-001-48987820-2001-31	Детектор внешний ДВш-1		1		1	
4362-001-48987820-2001-30	Детектор внешний ДВш-10			1		1
4362-001-48987820-2001-40	Штанга телескопическая		1	1	1	1
4362-001-48987820-2001-26	Сетевой адаптер	1	1	1	1	1
4362-001-48987820-2001-27	Блок аккумуляторов	1	1	1	1	1
4362-001-48987820-2001-28	Головные телефоны	Поставляются по согласованию с заказчиком				
4362-001-48987820-2001-29	Сумка-чехол	1	1	1	1	1
4362-001-48987820-2001-32	Сумка поясная		1	1	1	1
4362-001-48987820-2001-PЭ	Руководство по эксплуатации (с методикой поверки)	1	1	1	1	1

1.3 Технические характеристики

1.3.1 Виды измеряемых излучений: фотонное (гамма-излучение, рентгеновское излучение) и корпускулярное (бета-излучение).

1.3.2 Диапазон измерений мощности амбиентной эквивалентной дозы $H^*(10)$ - МЭкД фотонного (непрерывного рентгеновского и гамма-излучений) согласно табл. 1.3.1 :

1.3.3 Диапазон измерений амбиентной эквивалентной дозы $H^*(10)$ - ЭкД фотонного (рентгеновского и гамма-излучения) от 0.10 мкЗв до 1.0 Зв.

Таблица 1.3.1

Модификация прибора	Диапазоны измерения МЭкД	Диапазон энергий фотонов	Детектор	
МКГ-01	0.10 мкЗв/ч-500 мкЗв/ч 501 мкЗв/ч-10.0мЗв/ч	15кэВ-3.0МэВ 65 кэВ - 3.0 МэВ	Внутр	
МКГ-01-1/1	0.10 мкЗв/ч-1000 мкЗв/ч	15кэВ-3.0МэВ	Внутр	Внеш
МКГ-01-10/10	0.10 мкЗв/ч-500 мкЗв/ч 501мкЗв/ч-10.0мЗв/ч	15кэВ-3.0МэВ 65 кэВ - 3.0 МэВ	Внутр	Внеш
	0.10 мкЗв/ч-500 мкЗв/ч 501 мкЗв/ч-10.0мЗв/ч	15кэВ-3.0МэВ 65 кэВ - 3.0 МэВ	Внутр	Внеш
МКГ-01-0/1	0.10 мкЗв/ч-1000 мкЗв/ч	15кэВ-3.0МэВ		Внеш
МКГ-01-0/10	0.10 мкЗв/ч-500 мкЗв/ч	15 кэВ - 3.0 МэВ		Внеш
	501мкЗв/ч-10.0мЗв/ч	65 кэВ - 3.0 МэВ		Внеш

1.3.4 Диапазон измерений плотности потока бета-частиц - Ψ_β с энергией свыше 0.15 МэВ от 0.10 с⁻¹ см⁻² до 200 с⁻¹ см⁻² при фоновом гамма-излучении не более 0.25 мкЗв/ч.

1.3.5 Предел допускаемой основной относительной погрешности измерения МЭкД в поле излучения радионуклидного источника ¹³⁷Cs, при доверительной вероятности 0.95 не более:

- в диапазоне от 0.10 до 500 мкЗв/ч для приборов МКГ-01, МКГ-01-10/10, МКГ-01-0/10 и в диапазоне от

0.10 до 1000 мкЗв/ч для приборов МКГ-01-1/1, МКГ-01-0/1 $\pm [15+5/H^*(10)] \%$,

где $H^*(10)$ - значение измеряемой МЭкД, мкЗв/ч;

- в диапазоне от 501 мкЗв/ч до 10 мЗв/ч для приборов МКГ-01, МКГ-01-10/10 и МКГ-01-0/10

$$\pm [15 + 10/N^*(10)] \%,$$

где $N^*(10)$ - значение измеряемой МЭкД, мЗв/ч.

1.3.6 Предел допускаемой основной погрешности измерения плотности потока бета-частиц в поле излучения радионуклидного источника (^{90}Sr , ^{90}Y) при доверительной вероятности 0.95 не более:

$$\pm (20 + 1.0/\Psi_\beta) \%,$$

где Ψ - значение измеряемой плотности потока бета-частиц, $\text{с}^{-1}\text{см}^{-2}$.

1.3.7 Предел допускаемой основной относительной погрешности измерения ЭкД в поле излучения радионуклидного источника ^{137}Cs при доверительной вероятности 0.95 не более:

$$\pm [20 + 5/N^*(10)] \%,$$

где $N^*(10)$ - значение измеряемой ЭкД, мкЗв.

1.3.8 Энергетическая зависимость чувствительности при измерениях МЭкД в диапазоне от 0.10 мкЗв/ч до 500 мкЗв/ч для приборов МКГ-01, МКГ-01-10/10, МКГ-01-0/10 и в диапазоне от 0.10 мкЗв/ч до 1000 мкЗв/ч для приборов МКГ-01-1/1, МКГ-01-0/1 должна быть :

в диапазоне энергий фотонов от 0.015 до 3.0 МэВ относительно энергии 0.662 МэВ (^{137}Cs) - не более $\pm 30\%$

Энергетическая зависимость чувствительности приборов МКГ-01-10/10, МКГ-01-10/10. при измерениях МЭкД в диапазоне от 501 мкЗв/ч до 10 мЗв/ч должна быть не более 25%.

1.3.9 Изменение чувствительности (анизотропия чувствительности) в зависимости от угла падения регистрируемого фотонного излучения относительно направления при его градуировке в диапазоне МЭкД от 0.10 до 500 мкЗв/ч для приборов МКГ-01 и МКГ-01-10/10 (внутренний детектор) и в диапазоне от 0.10 мкЗв/ч до 1000 мкЗв/ч для приборов МКГ-01-1/1 (внутренний детектор) при вращении прибора в горизонтальной плоскости вокруг оси проходящей через боковую ось:

в пределах углов $\pm 60^\circ$ при энергии фотонов 0.059 МэВ - не более $\pm 45\%$

в пределах углов $\pm 180^\circ$ при энергии фотонов 0.662 МэВ - не более $\pm 35\%$.

за исключением углов $\pm 90^\circ$, где изменение чувствительности не более -70%.

1.3.10 Изменение чувствительности (анизотропия чувствительности) в зависимости от угла падения регистрируемого фотонного излучения относительно направления при его градуировке в диапазоне МЭкД от 0.10 до 500 мкЗв/ч для приборов МКГ-01-10/10 (внешний детектор) и в диапазоне от 0.10 мкЗв/ч до 1000 мкЗв/ч для приборов МКГ-01-1/1 (внешний детектор) при вращении внешних детекторов в горизонтальной плоскости вокруг оси проходящей через боковую ось:

в пределах углов $\pm 60^\circ$ при энергии фотонов 0.059МэВ - не более $\pm 45\%$

в пределах углов $\pm 180^\circ$ при энергии фотонов 0.662МэВ - не более $\pm 20\%$,

за исключением углов $\pm 90^\circ$, где изменение чувствительности не более -40%

1.3.11 Изменение чувствительности (анизотропия чувствительности) в зависимости от угла падения регистрируемого фотонного излучения относительно направления при его градуировке в диапазоне МЭкД от 0.10 до 500 мкЗв/ч для приборов МКГ-01 и МКГ-01-10/10 (внутренний детектор) и в диапазоне от 0.10 мкЗв/ч до 1000 мкЗв/ч для приборов МКГ-01-1/1 (внутренний детектор) при вращении прибора в вертикальной плоскости вокруг главной оси:

в пределах углов $\pm 60^\circ$ при энергии фотонов 0.059МэВ - не более $\pm 30\%$

в пределах углов $\pm 180^\circ$ при энергии фотонов 0.662МэВ - не более $\pm 25\%$

1.3.12 Изменение чувствительности (анизотропия чувствительности) в зависимости от угла падения регистрируемого фотонного излучения относительно направления при градуировке в диапазоне МЭкД от 0.10 до 500 мкЗв/ч для приборов МКГ-01-10/10 (внешний детектор) и в диапазоне от 0.10 мкЗв/ч до 1000 мкЗв/ч для приборов МКГ-01-1/1 (внешний детектор) при вращении внешних детекторов в вертикальной плоскости вокруг главной оси:

в пределах углов $\pm 60^\circ$ при энергии фотонов 0.059МэВ - не более $\pm 30\%$

в пределах углов $\pm 180^\circ$ при энергии фотонов 0.662МэВ - не более $\pm 20\%$

1.3.13 Изменение чувствительности (анизотропия чувствительности) в зависимости от угла падения регистрируемого фотонного излучения относительно направления при его градуировке в диапазоне МЭкД от 501 мкЗв/ч до 10 мЗв/ч для приборов МКГ-01 и МКГ-01-10/10 (внутренний детектор) при вращении прибора в горизонтальной плоскости:

в пределах углов $\pm 60^\circ$ при энергии фотонов 0.065МэВ - не более $\pm 80\%$

в пределах углов $\pm 180^\circ$ при энергии фотонов 0.662МэВ - не более $\pm 20\%$,

за исключением углов $\pm 90^\circ$, где изменение чувствительности не более -40%.

1.3.14 Изменение чувствительности (анизотропия чувствительности) в зависимости от угла падения регистрируемого фотонного излучения относительно направления при его градуировке в диапазоне МЭкД от 501 мкЗв/ч до 10 мЗв/ч для приборов МКГ-01 и МКГ-01-10/10 (внутренний детектор) при вращении прибора в вертикальной плоскости:

в пределах углов $\pm 60^\circ$ при энергии фотонов 0.065МэВ - не более $\pm 80\%$

в пределах углов $\pm 180^\circ$ при энергии фотонов 0.662МэВ - не более $\pm 20\%$,

1.3.15 Изменение чувствительности (анизотропия чувствительности) в зависимости от угла падения регистрируемого фотонного излучения относительно направления при его градуировке в диапазоне МЭкД от 501 мкЗв/ч до 10 мЗв/ч для приборов МКГ-01-10/10(внешний детектор), МКГ-01-0/10 при вращении внешнего детектора в горизонтальной плоскости:

в пределах углов $\pm 60^\circ$ при энергии фотонов 0.065МэВ - не более $\pm 80\%$

в пределах углов $\pm 180^\circ$ при энергии фотонов 0.662МэВ - не более $\pm 20\%$,

за исключением углов $\pm 90^\circ$, где не более -45%.

1.3.16 Изменение чувствительности (анизотропия чувствительности) в зависимости от угла падения регистрируемого фотонного излучения относительно направления при его градуировке в диапазоне МЭкД от 500 мкЗв/ч до 10 мЗв/ч для приборов МКГ-01-10/10 (внешний детектор), МКГ-01-0/10, при вращении внешнего детектора в вертикальной плоскости:

в пределах угл $\text{ов} \pm 60^\circ$ при энергии фотонов 0.065 МэВ - не более $\pm 80\%$

в пределах углов $\pm 180^\circ$ при энергии фотонов 0.662 МэВ - не более $\pm 20\%$,

за исключением углов $\pm 60^\circ$, где изменение чувствительности не более -45% .

1.3.17 Время установления рабочего режима не более 0.5 мин.

1.3.18 Время непрерывной работы не менее 24 ч при питании от сети переменного тока.

Время непрерывной работы при автономном питании от полностью заряженного комплекта аккумуляторов до его разряда (включение сигнализации о разряде) не менее 6 ч.

Нестабильность показаний за 24 ч непрерывной работы не более 5%.

1.3.19 Дозиметры-радиометры тепло-, холодоустойчивы при воздействии повышенной температуры окружающего воздуха до 50°C , пониженной температуры окружающего воздуха до минус 20°C , при этом имеют пределы допускаемой дополнительной погрешности не более (± 10) % при граничных значениях рабочих температур.

Дозиметры-радиометры влагоустойчивы при относительной влажности окружающего воздуха 95 % при температуре 25°C , при этом имеют пределы допускаемой дополнительной погрешности не более (± 10) % при граничных значениях относительной влажности окружающего воздуха.

1.3.20 Дозиметры-радиометры устойчивы при воздействии атмосферного давления в пределах от 84 до 106.7 кПа.

1.3.21 Дозиметры-радиометры устойчивы при воздействии магнитного поля напряженностью до 400 А/м, при этом имеют пределы допускаемой дополнительной погрешности не более (± 3) % при граничных значениях напряженности воздействующего магнитного поля.

1.3.22 Электропитание дозиметров-радиометров осуществляется постоянным током напряжением - $(3,6^{+0,4}_{-0,4})$ В, при этом дозиметр-радиометр имеет предел допускаемой дополнительной погрешности не более (± 3) % при граничных значениях напряжения питания.

1.3.23 Электропитание сетевого адаптера, входящего в комплект поставки дозиметров-радиометров, осуществляется переменным током напряжением $(220^{+10\%}_{-10\%})$ В, (50 ± 1) Гц, при этом дозиметры-радиометры имеют предел допускаемой дополнительной погрешности не более (± 3) % при граничных значениях напряжения питания и электрическая изоляция между корпусом сетевого адаптера и щелями питания выдерживает в течение 1 мин. без пробоя испытательное напряжение 1,5 кВ.

Сопrotивление изоляции корпуса сетевого адаптера относительно цепей устройства не менее 20 МОм при нормальных условиях испытаний и не менее 3 МОм при повышенной влажности.

1.3.24 Дозиметры-радиометры устойчивы к воздействию синусоидальных вибраций низкой частоты (от 5 до 35 Гц) при амплитуде смещения для частоты ниже частоты перехода - 0,75 мм при воздействии 30 мин на каждой фиксированной частоте и при этом имеет предел допускаемой дополнительной погрешности измерения МЭкД не более (± 3) %.

1.3.25 Дозиметры-радиометры в транспортной таре прочные к воздействию повышенной температуры - верхнего значения предельной температуры окружающего воздуха 50 °С и пониженной температуры - нижнего значения предельной температуры окружающего воздуха минус 50 °С, при этом, после последующего пребывания в нормальных условиях не менее 6ч., сохраняют неизменным предел допускаемой основной погрешности измерений МЭкД.

1.3.26 Дозиметры-радиометры в транспортной таре устойчивы к воздействию повышенной влажности - относительной влажности воздуха - 95 % при температуре 35 °С, при этом, после последующего пребывания в нормальных условиях в течение 24 ч., сохраняют неизменным предел допускаемой основной погрешности измерений МЭкД.

1.3.27 Дозиметры-радиометры в транспортной таре устойчивы к воздействию нагрузок, действующих вдоль направления,

обозначенного на таре манипуляционным знаком “Верх, не кантовать”, при транспортировании любым закрытым видом транспорта на любые расстояния, при этом они выдерживают без механических повреждений воздействия, соответствующие предельным условиям транспортирования - удары со значением пикового ударного ускорения 98 м с^{-2} , длительностью ударного импульса 16 мс, число ударов 1000 ± 10 , и сохраняют, после окончания воздействия, неизменным предел допускаемой основной погрешности измерений МЭКД.

Дозиметры-радиометры без упаковки прочные к воздействию ударов при свободном падении с высоты 750 мм, при этом сохраняют неизменным предел допускаемой основной погрешности измерений МЭКД.

1.3.28 Максимальная потребляемая мощность дозиметром-радиометром не превышает 4.0 ВА при использовании сетевого адаптера.

1.3.29 Дозиметры-радиометры устойчивы к 100-кратным кратковременным (не более 5 мин.) воздействиям радиационных перегрузок по гамма-излучению до 1.0 Зв/ч;

1.3.30 Габаритные размеры дозиметра-радиометра не более 180х85х45 мм.

Габаритные размеры внешнего детектора не более 115х80х40мм.

1.3.31 Масса дозиметра-радиометра не более 450 г. Масса внешнего детектора не более 250 г.

1.4 Требования по надежности

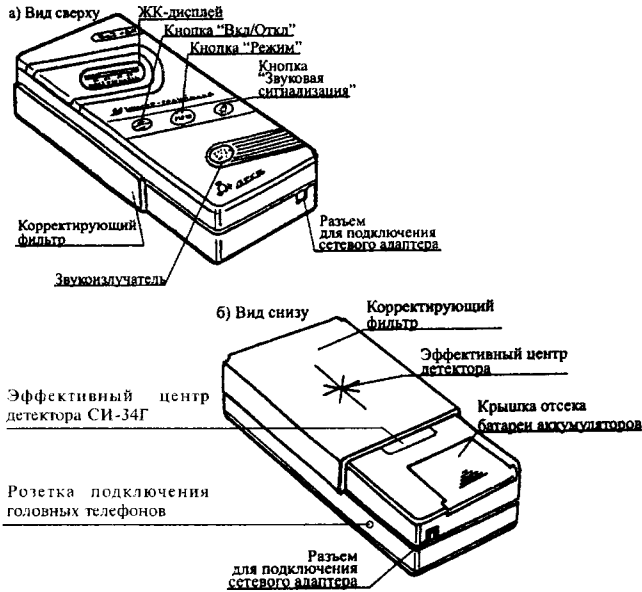
Дозиметры-радиометры имеют следующие показатели надежности:

- Средняя наработка на отказ должна быть не менее 4000 ч.
- Средний ресурс должен быть не менее 10000 ч.
- Средний срок службы должен быть не менее 6 лет.
- Среднее время восстановления должно быть не более 2 ч.

1.5 Устройство и работа дозиметров-радиометров

1.5.1 Дозиметр-радиометр состоит из следующих основных устройств:

- детекторов ионизирующего излучения (внутренний и внешний), в состав которых входят высоковольтные источники и счетчики Гейгера-Мюллера типа СБТ10 и СИ34Г;



- блока управления и обработки измерительной информации (БУО) на основе микроконтроллера и жидкокристаллического (ЖК) графического дисплея.

В состав дозиметра-радиометра МКГ-01 входят БУО и внутренний детектор состоящий из одного счетчика СБТ10А и одного счетчика СИ34Г.

В состав дозиметра-радиометра МКГ-01-1/1 входят БУО, внутренний и внешний детектор, каждый из которых содержит в своем составе один счетчик СБТ10А.

В состав дозиметра-радиометра МКГ-01-10/10 входят БУО, внутренний и внешний детектор, каждый из которых содержит в своем составе один счетчик СБТ10А и один счетчик СИ34Г.

В состав дозимитра-радиометра МКГ-01-0/1 входят БУО и внешний детектор состоящий из одного счетчика СБТ10А.

В состав дозиметра-радиометра МКГ-01-0/10 входят БУО и внешний детектор, состоящий из одного счетчика СБТ10А и одного счетчика СИЗ4Г.

Внутренний детектор и БУО дозиметров-радиометров конструктивно размещаются в одном корпусе из ударопрочного полистирола со съёмным энергокомпенсирующим фильтром. На поверхности корпуса размещены пленочная клавиатура и метки, указывающие на эффективные центры счетчиков внутреннего детектора (рис.2). Внешние детекторы излучения дозиметров-радиометров МКГ-01-10/10, МКГ-01-1/1, МКГ-01-0/10, МКГ-01-0/1 размещены в корпусе из алюминиевых сплавов, на поверхности которых также нанесены метки, указывающие на эффективные центры счетчиков внешнего детектора

Принцип действия дозиметров-радиометров основан на преобразовании с помощью счетчиков СБТ10А и СИЗ4Г плотности потока квантов фотонного излучения и бета-частиц в импульсную последовательность электрических сигналов, частота следования которых пропорциональна МЭкД или плотности потока бета-частиц.

Управление режимами работы дозиметра-радиометра, выполнение необходимых вычислений, хранение и индикация результатов измерений осуществляются с помощью микроконтроллера семейства MCS-51.

Программное обеспечение микроконтроллера реализует стандартные процедуры измерения случайных процессов (вычисление средних значений числа импульсов от счетчиков на заданном временном интервале и их среднеквадратических отклонений (коэффициента вариации)), оперативное отображение измерительной информации в различных видах нажидкокristаллическом графическом дисплее (ЖК-дисплее), процедуры градуировки, ввода параметров управления измерительным процессом, защиты от несанкционированного доступа к узлам, влияющим на метрологические характеристики дозиметра-радиометра, и пр.

В дозиметре-радиометре предусмотрено 3 основных режима измерения:

“**Мощность дозы γ** ”, служащий для обнаружения и оценки радиационной обстановки по результатам измерений МЭкД фотонного излучения с энергией от 0.060 до 3.0 МэВ с одновременным измерением дозы и хранением информации о набранной дозе в энергонезависимой

“**Мощность дозы X**”, служащий для обнаружения и оценки радиационной обстановки по результатам измерений МЭкД фотонного излучения с энергией от 0.015 до 3.0 МэВ с одновременным измерением дозы и хранением информации о набранной дозе в энергонезависимой памяти.

“**Плотность потока**”, служащий для оценки и определения уровня загрязненности поверхностей бета-излучающими радионуклидами по результатам измерений плотности потока бета-частиц.

Ввод воздействий управляющих измерительным процессом осуществляется при выполнении операции выбора соответствующей строки меню 3-го уровня из 3-х уровневой системы меню, текст которых отображается на ЖК-дисплее. Переход к меню 3-го уровня происходит в результате последовательного выбора соответствующих строк меню 1-го и 2-го уровней.

Выбор строки меню осуществляется в результате перевода курсора (символ “>”) в эту строку кратковременными (не более 1с) нажатиями кнопки “**РЕЖИМ**” и последующим длительным (более 2 с или до появления звукового сигнала) нажатием на эту кнопку.

Выбор строки “**Возврат**” приводит к возврату в меню предыдущего уровня.

Питание дозиметра-радиометра осуществляется от аккумуляторов, размещенных внутри прибора или от сетевого адаптера. Предусмотрен контроль за состоянием аккумуляторов и их зарядка без извлечения из прибора.

1.5.2 Назначение кнопок пленочной клавиатуры и содержание меню.



Кнопка “**ВКЛ/ОТКЛ**” предназначена для включения (выключения) питания прибора.



Кнопка “**ЗВУКОВАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ**” предназначена для включения (выключения) звуковой сигнализации, а также для включения(выключения) подсветки ЖК-дисплея



Кнопка “**РЕЖИМ**” предназначена для выбора строк меню.

Тексты меню приведены в табл. 1.5.2

1.5.3. Питание дозиметра-радиометра осуществляется от аккумуляторов, размещенных внутри прибора, или от сетевого адаптера (рис.3).

Конструкция дозиметра-радиометра предусматривает контроль за состоянием аккумуляторов и обеспечивает их заряд без извлечения из прибора.

При использовании внешнего детектора в дозиметре-радиометре питание внутреннего детектора отключается.

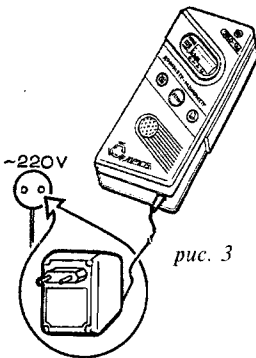


рис. 3

Таблица 1.5.2

Меню 1-го уровня	Меню 2-го уровня	Меню 3-го уровня
Мощность дозы γ	> Измерение	Время измерения
	Время измерения	> 2с Юс 20 с 60 с
	Вид отображ.	Возврат Вид отображ. > Цифровой Диаграмма Аналог.шкала Возврат
	Порог сигн.	Порог сигн. > 0.30 мкЗв/ч 0.60 мкЗв/ч 2.00 мкЗв/ч Выкл Возврат

Таблица 1.5.2 (Продолжение)

Меню 1-го уровня	Меню 2-го уровня	Меню 3-го уровня
	Коэфф. вариации	Коэфф. вариации > Не более 2% Не более 5 % Не более 10% Не более 20 % Возврат
	Скольз.окно	Скольз.окно > Включить Выключить Возврат
	Доза	Доза γ > Индикация Сброс Возврат
	Градуировка	Градуировка > Град-кавт. 1 Град-ка в т.2 Град-ка в т.3 Ввод знач. т. 1 Ввод знач. т.2 Ввод знач. т.3 Возврат
	Возврат	
Мощность дозы X	Мощность дозы X > Измерение Время измерения	Время измерения > 2с 10 с 20 с 60 с Возврат

Таблица 1.5.2 (Продолжение)

Меню 1-го уровня	Меню 2-го уровня	Меню 3-го уровня
	Вид отображ.	Вид отображ > Цифровой Диаграмма Аналог.шкала Возврат
	Порог сигн.	Порог сигн. > 0.30 мкЗв/ч 0.60 мкЗв/ч 2.00 мкЗв/ч Выкл Возврат
	Коэфф.вариации	Коэфф. вариации > Не более 2 % Не более 5 % Не более 10% Не более 20 % Возврат
	Скольз. окно	Скольз. Окно > Включить Выключить Возврат
	Доза	Доза X > Индикация Сброс Возврат
	Возврат	
Пл. потока	Пл. потока > Измер.фона	Пл. потока фон $\text{см}^{-2} \text{с}^{-1}$
	Измер. объекта	Пл. пот. Объекта $\text{см}^{-2} \text{с}^{-1}$

Таблица 1.5.2 (Продолжение)

Меню 1-го уровня	Меню 2-го уровня	Меню 3-го уровня
	Градуировка Возврат	Градуировка > Трад-кавт.1 Ввод знач. т. 1 Возврат
Сервис	Сервис > Освещен. шкалы Память режимов Голос Доступ к град-ке Возврат	Освещен. шкалы* > Включить Выключить Возврат Память режимов > Включить Выключить Возврат Голос > Включить Выключить Возврат Доступ к град-ке > Ввод пароля Резерв Возврат

ПРИМЕЧАНИЕ: Предприятие-изготовитель постоянно совершенствует набор сервисных функций дозиметров-радиометров, в связи с чем содержание меню "Сервис" может изменяться.

* Освещение шкалы можно также включить/выключить длительным (более 2 сек) нажатием на кнопку:



2. Использование по назначению

2.1 Меры безопасности

2.1.1 Все работы по настройке, ремонту, техническому обслуживанию и поверке дозиметра-радиометра, связанные с использованием радионуклидных источников, должны проводиться в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

“Нормы радиационной безопасности - НРБ-99”;

“Основные санитарные правила работ с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений”.

2.1.2 Во время эксплуатации дозиметра-радиометра в условиях, когда возможно его загрязнение радиоактивными веществами, необходимо избегать попадания радиоактивной пыли и влаги на корпус прибора. Допускается использование дозиметра-радиометра в защитном полиэтиленовом пакете.

2.1.3 В случае попадания радиоактивной пыли на корпус прибора ее удаление производится влажным тампоном, смоченным нейтральным моющим средством.

2.2 Подготовка к работе

2.2.1 Перед началом работы с дозиметром-радиометром необходимо внимательно изучить все разделы данного руководства.

2.2.2 Дозиметр-радиометр поставляется с установленной батареей аккумуляторов.

2.2.3 Включите дозиметр-радиометр, нажав кнопку “ВКЛ/ОТКЛ”. На ЖК-дисплее появится сообщение “Идет подготовка к работе” и через время не более 2 с. появится текст меню 1-го уровня:

- Мощность дозы γ
- Мощность дозы X
- Пл. потока
- Сервис,

что свидетельствует о работоспособности дозиметра-радиометра.

ПРИМЕЧАНИЕ: Если дозиметр-радиометр неисправен, то на ЖК- дисплее появится сообщение “Прибор неисправен” или любые иные сообщения не описанные в настоящем руководстве.

При неисправности дозиметра-радиометра необходимо выключить его нажатием кнопки “ВКЛ/ОТКЛ” и снова включить. Если

эти действия не приведут к положительному результату, то следует обратиться к предприятию-изготовителю.

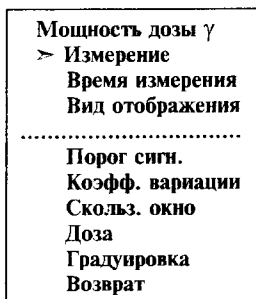
2.2.4 При появлении в верхней строке меню 1 -го уровня сообщения “Разряд аккумуляторов” необходимо произвести их заряд в соответствии с положениями п.3.

2.3 Работа в режиме “Дозиметр”.

В этом режиме измеряется “мощность дозы γ ” и “мощность дозы X”

2.3.1 Измерение МЭкД непрерывного фотонного излучения с энергией квантов в диапазоне от 60КэВ до 3.0МэВ выполняется с надетым фильтром после выполнения подготовительных работ по пп.2.2.3-2.2.4 в следующей последовательности:

- Выбирается строка “Мощность дозы γ ”:



ПРИМЕЧАНИЯ: 1. Здесь и далее условная штриховая линия отделяет строки дополнительного меню, появляющиеся по мере продвижения курсора в нижнюю часть экрана ЖК-дисплея. 2. Функциональное назначение строк меню 3-го уровня:

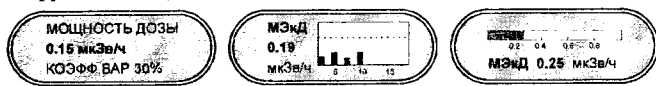
Время измерения - выбор фиксированного времени измерения из ряда 2 с , 10 с, 20 с, 60 с при измерениях с фиксированным временем измерения;

Вид отображения - выбор вида отображения результата измерения на ЖК- дисплее (рис.4):

- цифровой вид (значение МЭкД и коэффициента вариации);

-графический вид (значения МЭкД и диаграмма текущих значений МЭкД , измеренных за время 2 с.);

-аналоговый вид (шкала, графически отражающая мгновенные отно-сительные изменения МЭкД и значение МЭкД в цифровом виде)



а) Цифровой вид б) Графический вид в) Аналоговый вид

Рис. 4 Варианты отображения информации о результатах измерений МЭкД на ЖК-дисплее прибора

Коэфф. вариации - предварительный выбор значения коэффициента вариации из ряда 2 %, 5 %, 10%, 20 % при измерениях с заданным коэффициентом вариации ;

Порог сигнализации - задание порогового уровня МЭкД для подачи звукового сигнала о превышении выбранного из ряда 0.30 мкЗв/ч, 0.60 мкЗв/ч, 2.0мкЗв/ч значения или отключение звуковой сигнализации;

Скольз. окно - работа дозиметра-радиометра в режиме измерения МЭкД при времени измерения, выбранном из ряда 2 с, 10 с, 20 с, 60 с, с обновлением информации через каждые 2 с.

Доза - вывод на экран ЖК-дисплея значения накопленной дозиметром-радиометром эквивалентной дозы -ЭкД при выполнении измерений МЭкД или сброс этого значения (значение эквивалентной дозы сохраняется при выключении питания).

Градуировка - градуировка прибора(действия по градуировке прибора выполняются предприятием-изготовителем и организацией производящей поверку согласно “Дозиметр-радиометр МКГ-01 . Инструкция по градуировке”.)

После выбора необходимых строк меню “**Мощность дозы γ** ”, выбором строки “**Измерение**” включается процесс измерений МЭкД. Через установленный интервал времени, на ЖК-дисплее будут появляться результаты измерения МЭкД.

2.3.2 Если измеренное значение МЭкД превышает верхний предел диапазона измерений, на ЖК-дисплей выводится сообщение “**Превышение диапазона**”.

2.3.3 Измерение МЭкД фотонного излучения в диапазоне энергий 0.015-3.0 МэВ выполняется с надетым фильтром, аналогично п.2.3.1. но в меню 1-го уровня выбирается строка **“Мощность дозы X”**.

2.3.4 Если измеренное значение МЭкД превышает верхний предел диапазона измерений на ЖК-дисплее выводится сообщение **“Превышение диапазона”**.

2.3.5 Превышение установленных порогов по МЭкД сопровождается звуковым сигналом отличным по тональности от звуковых сигналов, используемых при выборе и установке режимов работы дозиметра-радиометра.

2.3.6 Для определения ЭкД фотонного излучения - $N^*(10)$ выбирается строка **“Доза”** из меню **“Мощность дозы X”** или **“Мощность дозы γ ”**:

Доза
> Индикация
Сброс
Возврат

Выбор строки **“Индикация”** предоставляет информацию о накопленной ЭкД за время пользования дозиметром-радиометром в режиме измерения мощности дозы. Выбор строки **“Сброс”** приводит к сбросу (обнулению) значения ЭкД.

2.4 Работа в режиме “Радиометр”.

В этом режиме измеряется **“Плотность потока”**.

2.4.1 Измерение плотности потока бета-частиц - Ψ_β производится со снятым фильтром (открытый детектор), после выполнения подготовительных работ по пп.2.2.3-2.2.5 в следующей последовательности:

- Выбирается строка **“Пл. потока”** в основном меню :

Пл. потока
> Измер. фона
Измер.объекта
Градуировка
Возврат

• установив дозиметр-радиометр на расстоянии не менее (0.3-0.5) м от объекта, выберите строку “Измер. фона”. Тем самым включается процесс измерения фонового значения, который сопровождается информацией на ЖК-дисплее:

Пл. потока фона
9.06 с⁻¹ см⁻²

ПРИМЕЧАНИЕ: Цифровые значения на ЖК-дисплее могут быть различными, но должна наблюдаться тенденция к постепенному уменьшению этих значений.

• После окончания процесса измерения фона выдается звуковой сигнал, а шрифт верхней строки дисплея меняется на инверстный. Затем дозиметр-радиометр размещают на расстоянии 1см от исследуемой поверхности объекта. Выбором строки “Проба” включается процесс измерения плотности потока бета-частиц от исследуемой поверхности, который сопровождается предварительной информацией вида:

Пл. пот. объект
не более.
7.10 с⁻¹ см⁻²

Числовые значения изменяются через каждые 2 с и после звуковой сигнализации об окончании этого процесса на дисплее появится сообщение:

Пл. пот. объекта
5.38 с⁻¹ см⁻²
Козфф. вар. 15 %

ПРИМЕЧАНИЕ: Строка “Градуировка”- градуировка прибора по плотности потока, которая выполняется предприятием-изготовителем или организацией производящей поверку.

2.5 Работа с внешним детектором.

Для работы с внешним детектором соедините соответствующие разъемы внешнего детектора и основного блока. Это приведет к отключению внутреннего детектора от электрической схемы дозиметра-радиометра и подключению к ней внешнего детектора. Все остальные действия при работе с внешним детектором аналогичны действиям при работе с внутренним детектором.

2.6 Сервис

2.6.1 Выбор строки **“Включить”** в меню **“Освещение шкалы”** приводит к включению освещения шкалы.

2.6.2 Выбор строки **“Включить”** в меню **“Память режимов”** приводит к тому, что прибор автоматически запоминает состояние, в котором он находился при выключении питания и восстанавливает это состояние при последующем включении питания.

2.6.3 Выбор строки **“Включить”** в меню **“Голос”** приводит к включению функции голосового объявления (одновременно с визуализацией) результатов измерения МЭД через головные телефоны. Для прослушивания голосовых сообщений необходимо подключить последние к БУО.

2.6.4 Строка **“Доступ к градуировке”** предназначена для осуществления санкционированного доступа к операциям по градуировке прибора согласно **“Дозиметры-радиометры МКГ-01, МКГ-01-10/10, МКГ-01-1/1, МКГ-01-0/10, МКГ-01-0/1. Инструкция по градуировке”**.

3. Техническое обслуживание

3.1 Техническое обслуживание дозиметра-радиометра заключается в проведении профилактических работ, зарядке аккумуляторов (или их замене) и периодической проверке работоспособности.

3.2 Профилактические работы включают в себя внешний осмотр, удаление пыли, грязи и дезактивацию дозиметра-радиометра при попадании на корпус прибора радиоактивной пыли или жидкости.

Дезактивация проводится в следующей последовательности:

- приготавливается дезактивирующий раствор: одна чайная ложка нейтрального стирального порошка (**“Лотос”**, **“Эра”**, пасты без содержания щелочных добавок) на 1 л воды;

- извлекаются аккумуляторы из отсека дозиметра-радиометра;
- тампоном из ткани, увлажненным дезактивирующим раствором и отжатым, протираются фильтры и корпус дозиметра-радиометра, препятствуя попаданию влаги во внутренние полости прибора;
- повторно сухой и чистой тканью протираются дезактивированные поверхности дозиметра-радиометра;
- дополнительно рекомендуется просушить прибор в естественных условиях в течение (30-40) мин.

полного

3.3 При длительном хранении дозиметра-радиометра (более месяца) необходимо аккумуляторы из дозиметра-радиометра извлекать и хранить отдельно.

3.4 Зарядка аккумуляторов выполняется **только после их полного разряда.**

Сетевой адаптер включается в сеть переменного тока напряжением **187-242 В, 50±1Гц**. Только после этого адаптер подключается к специальному разъему на нижней торцевой поверхности корпуса прибора.

Заряд аккумуляторов автоматически осуществляется при подключении адаптера к выключенному прибору и прекращается при включении прибора.

Для включения (выключения) заряда аккумуляторов в работающем приборе МКГ-01 необходимо последовательно выбрать строки:

«Сервис» - «Заряд аккумуляторов» - «Включить» («Выключить») в соответствующих меню.

Полная зарядная емкость аккумуляторов обеспечивается при их заряде в течении 16 часов.

Перезаряд аккумуляторов недопустим.

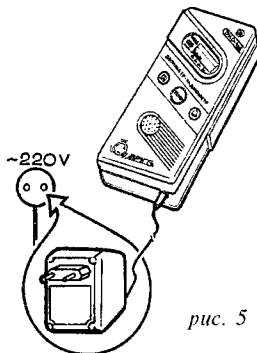


рис. 5

4. Перечень возможных неисправностей

Перечень возможных неисправностей дозиметра-радиометра и способы их устранения приведены в табл.4.

Таблица 4

Характерные неисправности	Возможные причины	Способы устранения
1. На ЖК-дисплее индицируется сообщение: "Прибор неисправен" или любые сообщения отличные от основного меню при нескольких независимых включениях прибора	Дозиметр неисправен	Неисправность устраняется на предприятии-изготовителе
2. Отсутствует индикация на ЖК-дисплее	Разряд аккумуляторов Неправильная установка батареи аккумуляторов	Выполнить зарядку аккумуляторов Установить правильно батарею аккумуляторов
3. Дозиметр-радиометр не реагирует на нажатие центральной кнопки, на ЖК-дисплее индицируются некорректные символы	Сбой работы микроконтроллера	Выключить прибор и повторно включить через 1 мин.

5. Методика поверки

5.1 Операции поверки

5.1.1 Поверка дозиметров-радиометров МКГ-01, МКГ-01-1/1, МКГ-01-0/1, МКГ-01-10/10, МКГ-01-0/10 осуществляется в соответствии с МИ 1788-87 “Приборы дозиметрические для измерения экспозиционной дозы и мощности экспозиционной дозы, поглощенной дозы и мощности поглощенной дозы в воздухе фотонного излучения. Методика поверки” и ГОСТ 8.040 “Радиометры загрязненности поверхностей бета-активными веществами. Методика поверки”.

5.1.2 Первичной поверке подлежат вновь выпускаемые и выходящие из ремонта дозиметры-радиометры. Находящиеся в эксплуатации дозиметры-радиометры подлежат периодической поверке. Межповерчный интервал - один год.

5.1.3 При проведении первичной и периодической поверки дозиметра-радиометра должны быть выполнены следующие операции:

- внешний осмотр (п.5.5.2);
- опробование (п.5.5.3);
- определение основной погрешности измерений $M\dot{E}kD \dot{H}^*$ (10) (п.5.5.4);
- определение основной погрешности измерений $\dot{E}kD H^*$ (10) (п.5.5.5);
- определение основной погрешности измерений плотности потока бета-частиц - \dot{C}'_{β} (5.5.6).

5.1.4 При проведении периодической поверки дозиметров-радиометров МКГ-01, МКГ-01-1/1, МКГ-01-0/1, МКГ-01-10/10, МКГ-01-0/10, применяемых при эксплуатации в полях рентгеновского излучения, по запросу потребителя или контролирующих органов, в дополнение к операциям поверки, указанным в п. 5.1.3, должно быть выполнено определение энергетической зависимости чувствительности при измерении $M\dot{E}kD$ ($\dot{E}kD$) (п. 5.5.7).

5.1.5 При проведении поверки дозиметров-радиометров МКГ-01-1/1 и МКГ-01-10/10 измерения проводятся как для прибора, так и для внешнего детектора (Рис. 6).

5.2 Средства поверки

5.2.1 При проведении поверки дозиметра-радиометра применяются следующие средства поверки (табл.5.2.1):

Таблица 5.2.1

№.№	Наименование операции	Средства поверки и их метрологические характеристики
1	Определение основной погрешности измерений МЭкД- Н * (10)	Установка поверочная дозиметрическая типа УПГД-2 с радионуклидными источниками ^{137}Cs по ГОСТ 8.087-2000 Диапазон МЭкД от 0.10мкЗв/ч до 10мЗв/ч $\Delta_{\text{о}}$ не более $\pm 5\%$
2	Определение основной погрешности измерений ЭкД- Н*(10)	Установка поверочная дозиметрическая типа УПГД-2 с радионуклидными источниками ^{137}Cs Диапазон МЭкД от 10 мкЗв/ч до 10 мЗв/ч $\Delta_{\text{о}}$ не более $\pm 5\%$
3	Определение основной погрешности измерений плотности потока бета-частиц - Ψ_{β}	Рабочий эталон 2-ого разряда - радионуклидные источники $^{90}\text{Sr} + ^{90}\text{Y}$ типа 6СО $\Psi_{\beta} = 1.0-200 \text{ с}^{-1} \text{ см}^{-2}$ $\Delta_{\text{о}}$ не более $\pm 5\%$
4	Определение энергетической зависимости чувствительности	Установка поверочная дозиметрическая рентгеновского излучения по ГОСТ 8.087-2000 Диапазон энергий фотонов от 15 до 250 кэВ; Диапазон мощности амбиентной эквивалентной дозы от 100 до 200 мкЗв/ч $\Delta_{\text{о}}$ не более $\pm 5\%$

ПРИМЕЧАНИЕ: Допускается использование иных установок и средств измерений с метрологическими характеристиками, не уступающими приведенным в табл.5.2.1.

Схема размещения счетчиков во внешнем детекторе

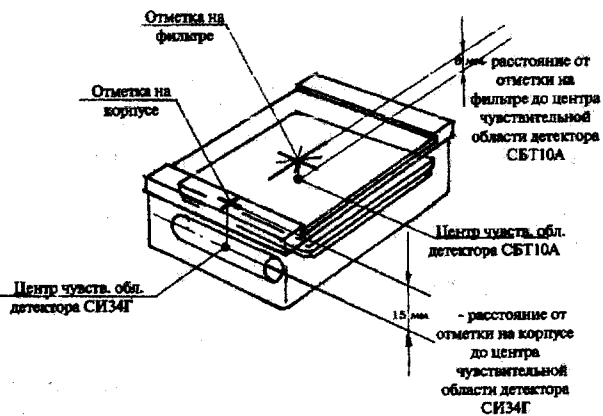


Схема размещения счетчиков в дозиметре-радиометре

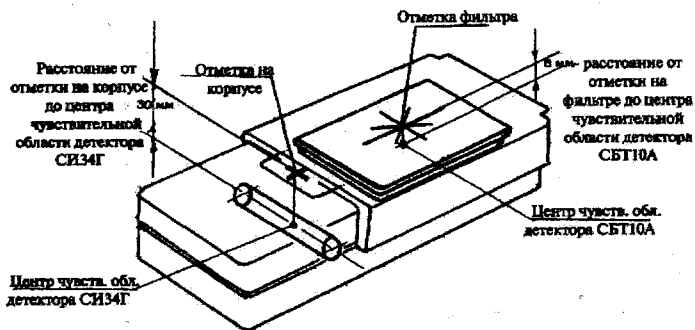


Рис. 6

5.3 Условия поверки и подготовка к ней

5.3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С;
- относительная влажность воздуха (60 ± 15) %;
- атмосферное давление (100 ± 4) кПа;
- уровень фоновое гамма-излучения на рабочем месте не более 0.25 мкЗв/ч.

5.3.2 Все установки и средства измерений подготавливаются к работе в соответствии с технической документацией на них.

5.4 Требования безопасности

5.4.1 Все работы с источниками ионизирующих излучений следует проводить в соответствии с требованиями документов:

- Нормы радиационной безопасности НРБ-99;
- Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99).

5.4.2 Рабочее место поверителя должно быть оборудовано защитными экранами для уменьшения облучения и временного хранения набора источников бета-излучения, используемых при поверке дозиметров-радиометров.

5.5 Проведение поверки

5.5.1 К проведению поверки дозиметра-радиометра допускаются лица, аттестованные в качестве государственных поверителей в установленном порядке.

5.5.2 Внешний осмотр

При внешнем осмотре дозиметра-радиометра должно быть установлено:

- соответствие комплектности дозиметра-радиометра требованиям технической документации на него;
- наличие руководства по эксплуатации и свидетельства о предыдущей поверке (при периодической поверке);
- отсутствие механических повреждений на корпусе, ЖК-дисплее и органах управления, грязных или жировых пятен на них.

5.5.3 Опробование

Опробование дозиметра-радиометра проводится в соответствии с разделом “Подготовка к работе” руководства по эксплуатации на прибор.

5.5.4 Определение основной относительной погрешности измерений МЭкД \dot{H}^* (10)

5.5.4.1 Основную погрешность измерений МЭкД $\dot{H}^*(10)$ поверяемого дозиметра-радиометра определяют по результатам прямых измерений мощности амбиентной эквивалентной дозы гамма-излучения в поле излучения радионуклидного источника ^{137}Cs поверочной дозиметрической установки.

Определение основной погрешности измерений МЭкД при первичной и периодической поверках следует выполнять при значениях МЭкД: (0.7-1.0) мкЗв/ч, (350-400) мкЗв/ч, (1-2) мЗв/ч, (6-7) мЗв/ч для дозиметров-радиометров МКГ-01, МКГ-01-10/10, МКГ-01-0/10 и (0.7-1.0) мкЗв/ч, (600-800) мкЗв/ч для дозиметров-радиометров МКГ-01-1/1, МКГ-01-0/1.

При определении основной погрешности дозиметра-радиометра центр чувствительной области поверяемого детектора дозиметров должен располагаться в поверочной точке на центральной оси пучка излучения поверочной дозиметрической установки. Центры чувствительной области детекторов указаны на рис. 6. Дозиметр-радиометр или выносной детектор должен устанавливаться перпендикулярно оси пучка излучения.

5.5.4.2 При выполнении проверки дозиметра-радиометра выполнить не менее трех измерений МЭкД в каждой из поверочных точек. Измерения МЭкД следует выполнять при времени измерения 20 с. Измерения в поверочной точке с мощностью дозы (0.7-1.0) мкЗв/ч следует проводить с учетом фонового излучения, путем измерения МЭкД с помощью дозиметра-радиометра в отсутствии источника излучения в поверочной установке и вычитания среднего арифметического значения показаний дозиметра при фоне из результатов измерений.

5.5.4.3 Дозиметр-радиометр считается выдержавшим проверку, если границы основной погрешности - Δ_0 , вычисленные согласно выражениям 5.1-5.2, не превысят пределов основной погрешности, указанной в руководстве по эксплуатации на прибор:

$$\Delta_0 = 1.1 \sqrt{\Theta_0^2 + \Delta_{\text{пр}}^2} \quad 5.1$$

где Θ_0 - погрешность рабочего эталона, с помощью которого проводится поверка (данные свидетельства), %;

$$\Delta_{\text{пр}} = \left| \frac{\hat{H}^*(10)_{i \text{ max}} - \hat{H}^*(10)_0}{\hat{H}^*(10)_0} \right| \cdot 100, \% \quad 5.2$$

где $\hat{H}^*(10)_{i \text{ max}}$ - показание прибора, максимально удаленное от действительного значения МЭкД в i -ой точке;

$\hat{H}^*(10)_0$ - действительное значение МЭкД в i -ой точке.

5.5.5 Определение основной относительной погрешности измерений ЭкД $\hat{H}^*(10)$

5.5.5.1 Основную погрешность поверяемого дозиметра-радиометра при измерении ЭкД определяют методом прямых измерений эквивалентной дозы гамма-излучения в поле излучения радионуклидного источника ^{137}Cs поверочной дозиметрической установки.

5.5.5.2 Определение основной погрешности измерений ЭкД при первичной и периодической поверках следует выполнять для двух значений ЭкД: (60-80) мкЗв при МЭкД (350-400) мкЗв/ч и (1.0-1.5) мЗв при МЭкД (7.5-8.0) мЗв/ч для дозиметров-радиометров МКГ-01, МКГ-01-10/10, МКГ-01-0/10, (60-80) мкЗв при МЭкД (600-800) мкЗв/ч для дозиметров-радиометров МКГ-01-1/1, МКГ-01-0/1.

5.5.5.3 Дозиметр-радиометр считается прошедшим поверку с положительным результатом, если границы основной погрешности, вычисленные согласно выражениям, аналогичным 5.1-5.2, не превысят пределов основной погрешности, указанной в руководстве по эксплуатации на прибор.

5.5.6 Определение основной погрешности измерений плотности потока бета-частиц.

5.5.6.1 Основную погрешность поверяемого дозиметра-радиометра при измерении плотности потока бета-частиц - Ψ_{β} (со снятым фильтром) определяют методом прямых измерений плотности потока бета-частиц в поле излучения радионуклидных источников $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$, аттестованных в качестве рабочих эталонов 2-ого разряда согласно ГОСТ 8.033-96 по внешнему бета-излучению.

Определение основной погрешности измерений плотности потока бета-частиц Ψ_{β} при первичной и периодической поверках следует выполнять согласно положений п. 5.4. методики поверки радио-метрических приборов ГОСТ 8.040-84 для двух значений плотности потока бета-частиц $\Psi_{\beta 0}$, соответствующих отметкам 0.3-0.4 и 0.7-0.8 конечного значения диапазона: (60-80) $\text{с}^{-1} \text{см}^{-2}$ и (140-160) $\text{с}^{-1} \text{см}^{-2}$.

5.5.6.2 При выполнении поверки дозиметра-радиометра выполнить не менее трех измерений в каждой поверяемой точке за вычетом фона, измеренного в месте расположения прибора в отсутствии эталонного источника.

5.5.6.3 Дозиметр-радиометр считается прошедшим поверку с положительным результатом, если наибольшее отклонение из показаний дозиметра-радиометра - Δ_{max} в процентах, вычисленных по формуле 5.3, не превышает предела допускаемой основной погрешности, указанной в руководстве по эксплуатации на прибор:

$$\Delta_{\text{max}} = \frac{|\Psi_{\text{визм}} - \Psi_{\beta 0 \text{ max}}|}{\Psi_{\beta 0}} \cdot 100 \% \quad 5.3$$

где: $\Psi_{\text{визм}}$ - показания прибора;

$\Psi_{\beta 0}$ - действительное значение измеряемой величины.

5.5.7 Определение энергетической зависимости чувствительности дозиметров-радиометров МКГ-01, МКГ-01-1/1, МКГ-01-0/1, МКГ-01-10/10, МКГ-01-0/10.

5.5.7.1 Определение энергетической зависимости чувствительности дозиметров-радиометров в поле рентгеновского излучения провести

в соответствии с ГОСТ 8.087, Приложение А, не менее чем в трех точках энергетического диапазона рентгеновского излучения:

Таблица 5.5.7.1

Режимы поверки (с "низкими значениями мощности кермы в воздухе")	Еср, кэВ	H*(10), мкЗв/ч
L20	17	100 - 200
L70	61	100 - 200
L210	185	100 - 200

5.5.7.2 Поместить пульт дозиметра-радиометра МКГ-01, МКГ-01-1/1, МКГ-01-10/10 или внешний детектор дозиметра-радиометра МКГ-01-1/1, МКГ-01-0/1, МКГ-01-10/10, МКГ-01-0/10 на поверочную дозиметрическую рентгеновскую установку таким образом, как это указано в п. 5.5.4 и включить прибор.

После окончания времени установления рабочего режима дозиметра-радиометра установить первый режим работы рентгеновской установки - L20 при мощности амбиентной эквивалентной дозы 100-200 мкЗв/ч, подвергнуть установленный детектор дозиметра облучению и выполнить измерения - H*(10). Количество измерений не менее - 3.

5.5.7.3 Измерения по п.5.4.8.2 повторить для режимов излучения L70 при мощности амбиентной эквивалентной дозы 100-200 мкЗв/ч и L210 при мощности амбиентной эквивалентной дозы 100-200 мкЗв/ч.

5.5.7.4 При поверке для каждой поверяемой точки определяется коэффициент чувствительности - K_{с1}:

$$K_{с1} = \frac{\bar{H}^*(10)_{изм}}{H^*(10)_{oi}} \quad 5.4$$

где $\bar{H}^*(10)_{oi}$ - значение мощности амбиентной эквивалентной дозы в условиях поверочной установки (данные свидетельства на установку);

$\bar{H}^*(10)_{изм}$ - среднее арифметическое значение мощности амбиентной эквивалентной дозы, полученное по результатам измерений с помощью дозиметра-радиометра.

Энергетическую зависимость каждого K_{ei} рассчитывают по формуле:

$$\delta_{ei} = \frac{K_{ei} \cdot K_{e,cs}}{K_{e,cs}} \cdot 100\% \quad 5.5$$

где $K_{e,cs}$ - коэффициент чувствительности для энергии ^{137}Cs , вычисленный при определении основной погрешности в поверочной точке (350-400) мкЗв/ч;

Полученные значения энергетической зависимости чувствительности не должны превышать $\pm 30\%$.

5.5.7.5 Для каждой поверяемой точки определяется поправочный множитель C , зависящий от энергии излучения:

$$C = \frac{\bar{N}^*(10)_0}{\bar{N}^*(10)_{\text{изм}}} \quad 5.6$$

Полученные значения поправочного множителя нормируются к аналогичным коэффициентам для гамма-излучения ^{137}Cs , вычисленным при определении основной погрешности в поверочной точке (350-400) мкЗв/ч, и приводятся в свидетельстве о поверке дозиметра-радиометра.

5.6 Оформление результатов поверки

5.6.1 Положительные результаты первичной поверки дозиметра-радиометра оформляются записью в руководстве по эксплуатации на прибор, заверенной подписью поверителя.

5.6.2 Положительные результаты периодической поверки дозиметра-радиометра оформляются свидетельством о поверке установленной формы, которое выдается владельцу прибора.

5.6.3 Дозиметр-радиометр, не прошедший первичную поверку, к выпуску из производства и ремонта запрещается.

5.6.4 На дозиметр-радиометр, не прошедший периодическую поверку, должно быть аннулировано свидетельство о предыдущей поверке, а владельцу выдано извещение о непригодности по установленной форме с указанием причин непригодности.

6. Правила хранения и транспортирования

6.1 Дозиметр-радиометр может храниться в потребительской упаковке при температуре окружающего воздуха от минус 15 °С до 50 °С и относительной влажности до 95 % при температуре 35 °С.

В помещении для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.

6.2 Дозиметр-радиометр допускает транспортирование автомобильным, авиационным и железнодорожным видами транспорта.

При авиатранспортировании дозиметр-радиометр должен размещаться в отопляемых герметизированных отсеках.

6.3 Климатические условия транспортирования дозиметр-радиометра не должны выходить за пределы следующих значений:

- Температура окружающего воздуха от минус 50 °С до 50 °С;
- Относительная влажность окружающего воздуха до 98 % при температуре окружающего воздуха 35 °С.

7. Ресурсы, сроки службы, хранения и гарантии изготовителя

• Ресурс изделия до первого среднего ремонта 10000ч в течение срока службы 6 лет, в том числе срок хранения 2года в упаковке изготовителя в складских помещениях, на открытых площадках и т.п.

• Межремонтный ресурс 2000ч при 4 ремонтах в течение срока службы 6 лет.

Указанные ресурсы, сроки службы и хранения действительны при соблюдении потребителем требований действующей эксплуатационной документации.

Гарантии изготовителя (поставщика):

• Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие дозиметров-радиометров требованиям ТУ при соблюдении потребителем условий и правил эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных руководством по эксплуатации.

Дозиметры-радиометры МКГ-01, МКГ-01-1/1, МКГ-0110/10, МКГ-010/1, МКГ-01-0/10

- Гарантийный срок эксплуатации - 18 мес. со дня приобретения дозиметра-радиометра потребителем (ввода дозиметра-радиометра в эксплуатацию).

- Гарантийный срок хранения - 6 мес. со дня приемки представителем ОТК.

Гарантийный и послегарантийный ремонт производит предприятие-изготовитель.

Гарантии не распространяются на дозиметры-радиометры:

- без руководства по эксплуатации;
- при наличии механических повреждений и несоблюдении правил эксплуатации и хранения;
- по истечении гарантийного срока эксплуатации, если дозиметр-радиометр не введен в эксплуатацию в пределах гарантийного срока хранения.

Гарантийный срок эксплуатации продлевается на период гарантийного ремонта.

Гарантийные обязательства не распространяются на элементы питания.

Замена аккумуляторов гарантийным ремонтом не считается.

8. Свидетельство о приемке

Дозиметр-радиометр МКГ-01 ТУ 4362-001-48987820-2001 заводской номер № _____, (внешний детектор заводской номер № _____) изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документацией и признан годным для эксплуатации.

Начальник ОТК

МП _____

Личная подпись

Горский А.Б.

Расшифровка подписи

“ _____ ” _____ Г.

9. Сведения о поверке

Первичная поверка дозиметра-радиометра осуществлена

Дата поверки _____

Подпись и оттиск личного клейма поверителя

10. Градуировка

Настоящая инструкция устанавливает алгоритм выполнения градуировки дозиметров - радиометров **МКГ- 01, МКГ- 01 - 1/1, МКГ- 01 - 10/10, МКГ- 01 - 0/1, МКГ- 01 - 0/10**

в режимах измерений мощности амбиентной эквивалентной дозы фотонного излучения - [далее по тексту- МЭкД] и плотности потока бета-излучения.

Настоящая инструкция распространяется на вновь выпускаемые, выходящие из ремонта и находящиеся в эксплуатации дозиметры-радиометры, для которых при выполнении периодической поверки принято решение о повторной градуировке.

10.1 Средства градуировки

10.1.1 При проведении градуировки дозиметра-радиометра применяются следующие установки (табл. 10.1.1):

Таблица 10.1.1

№№	Наименование операции	Средства градуировки и их метрологические характеристики
1	Измерение МЭкД	Установка поверочная типа УПГД -2 с радионуклидными источниками ^{137}Cs по ГОСТ 8.087 Диапазон измерений от 0.10 мкЗв/ч до 15 мЗв/ч Д не более 5 %
2	Измерение плотности потока бета-частиц - Ч ¹	Рабочий эталон 2-ого разряда -радионуклидный источник $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$ типа 6СО по ГОСТ 8.033-96. $\Gamma = 10-200 \text{ с}^{-1} \text{ см}^{-2}$ Д ₀ не более 7 %

ПРИМЕЧАНИЕ: Допускается использование иных установок с метро-логическими характеристикам, не уступающими приведенным в табл. 10.1.1.

10.2 Порядок выполнения градуировки 10.2.1 Подготовка к работе

10.2.1.1 Перед началом работы с дозиметром-радиометром необходимо внимательно изучить разделы руководства по эксплуатации 4362-001-48987820-2001 РЭ.

10.2.1.2 Включите дозиметр-радиометр. На ЖК-дисплее появится сообщение **“Идет подготовка к работе”** и через время не более 5 с появится сообщение **“Внимание! Требуется градуировка прибора”**, если прибор еще не подвергался градуировке, или текст основного меню. Коротким нажатием кнопки режим выведете на экран основное меню.

10.2.1.3 С целью опробования приборов **МКГ-01, МКГ-01-10/10, МКГ-01 - 0/10** произведите 1-2 измерения в точке со значением МЭкД 5-7 мЗв/ч. Если показания прибора выходят из диапазона (0.7 -1.3) от установленного значения МЭкД градуировку прекратите.

С целью опробования приборов **МКГ-01 - 1/1, МКГ-01 - 0/1** произведите 1-2 измерения в точке со значением МЭкД 5-7 мкЗв/ч. Если показания прибора выходят из диапазона (0.7 -1.3) от установленного значения МЭкД градуировку прекратите.

10.2.1.4 Градуировке подвергаются как внутренний так и внешний детекторы.

Процедуры градуировки внешнего и внутреннего детектора идентичны.

10.2.1.5 Градуировка приборов МКГ-01, МКГ-01-10/10, МКГ-01-0/10 осуществляется в 3-х точках (трех значениях МЭкД)- т. 1 МЭкД, т.2 МЭкД, т.3 МЭкД и в одной точке (одном значении) плотности потока т.1 ПП.

Градуировка приборов МКГ-01 -1/1, МКГ-01 - 0/1 осуществляется в 2-х точках т. 1 МЭкД, т.2 МЭкД и в одной точке (одном значении) плотности потока- т. 1 ПП.

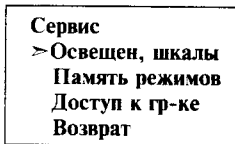
Значение т.1 МЭкД=(5ч10)мкЗв/ч, значение т.2 МЭкД=(400ч500)мкЗв/ч, значение т.3 МЭкД=(5ч10)мЗв/ч, значение т.1 ПП= (10ч30) с' см²

10.2.2 Градуировка в режиме измерения мощности эквивалентной дозы.

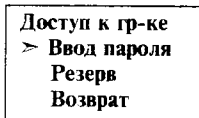
10.2.2.1 Градуировка дозиметра-радиометра в режиме измерения мощности эквивалентной дозы фотонного излучения выполняется с надетым экраном после выполнения подготовительных

работ по п.п.2.1.1 -2.1.3 в следующей последовательности:

- Выбирается строка “Сервис”:



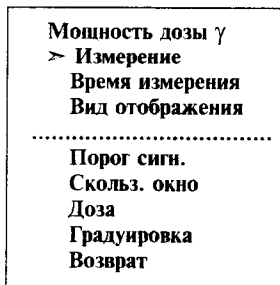
- выбирается строка “Доступ к градуировке”:



- выбирается строка “Ввод пароля”
- вводится код пароля, который запрашивается у организации-производителя.

Модификация кода осуществляется кратковременными нажатиями кнопки “Режим”. Модифицируется цифра кода, под которой находится символ “↑”. Ввод кода осуществляется длительным нажатием кнопки “Режим”

- Выбирается строка “Мощность дозы γ ”:



- Выбирается строка “Градуировка”:

> Градуировка МЭкД
Град-ка в т. 1
Град-ка в т. 2
Град-ка в т. 3
Ввод знач. т. 1
Ввод знач. т. 2
Ввод знач. т. 3
Возврат

- Выбираются последовательно строки “Ввод знач. т.1”, “Ввод знач. т.2”, “Ввод знач. т.3” и вводятся соответствующие значения. Модификация цифр и ввод значений осуществляются аналогично вводу пароля.

- Детектор дозиметра-радиометра (внутренний или внешний) устанавливается в поле излучения установки УПГД-2 в т.1 МЭкД и переводится в режим градуировки выбором строки “Град-ка в т. 1”, при этом на ЖК-дисплее появится сообщение “Ждите окончания градуировки”;

- Открывается затвор установки, что является начальной фазой градуировки. Окончание градуировки в т.1 МЭкД сопровождается подачей звукового сигнала, при этом на ЖК-дисплее появится сообщение “Градуировка закончена”.

Аналогично осуществляется градуировка в т.2 МЭкД и т.3 МЭкД

10.2.3. Градуировка в режиме измерения плотности потока

10.2.3.1. Градуировка дозиметра-радиометра в режиме измерения плотности потока бета-частиц выполняется без экрана (открытый детектор), после выполнения подготовительных работ по пп.10.2.1.1-10.2.1.3 в следующей последовательности:

- Выбирается строка “Пл. потока” в основном меню:

Пл. потока
> Градуировка МЭкД
Измер.объекта
Градуировка
.....
Возврат

· Рабочий эталон 2-ого разряда - радионуклидный источник $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$ типа 6СО по ГОСТ 8.033-96 со значением **от 10 до 30 $\text{с}^{-1} \text{см}^{-2}$** устанавливается на расстоянии не менее (0.5-1.0) м от места расположения прибора. Выбором строки **“Измер. фона”** включается процесс измерения фонового значения плотности потока бета-частиц в месте расположения прибора, который сопровождается информацией на ЖК-дисплее:

Пл. потока фон
0.96 $\text{с}^{-1} \text{см}^{-2}$

ПРИМЕЧАНИЕ: Цифровые значения на ЖК-дисплее могут быть различными, но должна быть тенденция к постепенному уменьшению показаний, которые через время измерения не более 100 с примут значение:

Пл. потока фон
0.10 $\text{с}^{-1} \text{см}^{-2}$

которое является косвенным результатом измерения фонового излучения в месте нахождения прибора (окончание измерения сопровождается подачей звукового сигнала).

- Выбирается строка **“Градуировка ПП”**:

Градуировка ПП
> Град-ка в т. 1
Ввод знач. т. 1
Возврат

· Выбирается строка **“Ввод знач. т.1”** и вводится соответствующее значение. Модификация цифр и ввод значения осуществляются аналогично вводу пароля.

· Детектор дозиметра-радиометра(внутренний или внешний) устанавливается на рабочий эталон плотности потока 2-ого разряда.

· Выбирается строка **“Град-ка в т.1”**, при этом на дисплее появится сообщение **“Ждите окончания градуировки”**.

· Окончание градуировки сопровождается подачей звукового сигнала и выводом сообщения на ЖК-дисплей **“Градуировка закончена”**.

11. Сведения об утилизации

11.1 Сведения о содержании драгоценных материалов

Марка материала	Суммарная масса, г
Золото	0.00034
Серебро	0.00067
Платина	0.0000012
Палладий	0.00079

11.2 Сведения о содержании цветных металлов

Марка металла	Суммарная масса металла, г	
	без учета массы металлов, входящих в детали с покрытием из драгоценных материалов	в деталях с покрытием из драгоценных материалов 0.00124
Латунь	0.000567	
Бронза	0.000123	
Медь	0.0348	
Алюминий	180	

12. Сведения о рекламациях

12.1 При отказе в работе или неисправности дозиметра-радиометра в период гарантийного срока эксплуатации потребителем должен быть составлен акт о необходимости ремонта и отправки дозиметра-радиометра предприятию-изготовителю по адресу:

**191040 Россия, г. Санкт-Петербург,
Лиговский пр. 56-б, пом.202**

или вызова его представителя.

12.2 Все предъявленные рекламации регистрируются в табл. 12.1

Таблица 12.1

Дата выхода из строя	Краткое содержание рекламации	Меры, принятые по рекламации	Примечание

13. Гарантийный талон

Дозиметр-радиометр МКГ-01 _____ ТУ4362 - 001-48987820-2001
заводской номер № _____
изготовлен " _____ " _____ г.

**191040, Россия, г. Санкт-Петербург,
Лиговский пр. 56-б, пом.202
тел. (812)-112-10-49
факс. (812)-112-10-49**

Дата продажи: " _____ "

Продавец: _____
подпись

Штамп организации, производшей продажу _____

Гарантийный (послегарантийный) ремонт
произведен " _____ " _____

Гарантийный срок эксплуатации продлен до " _____ " _____

Представитель предприятия-изготовителя _____ **Мурашко З.М.**
подпись

Штамп предприятия-изготовителя

14. Изменения и дополнения

ОБЩЕСТВО ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ
ООО « Экорад »

ОКП 43 6210

УДК
Группа Ф 21

ОГС А.А. ПЕТРОВИЧ
ГОСРЕЕСТР СИ
2 0 1 5

ДОЗИМЕТРЫ – РАДИОМЕТРЫ
МКГ– 01 – 0.2/1, МКГ– 01-0.2/2



Руководство по эксплуатации
4362 -002-48987820-2004 РЭ

з.р. 18839 -09

Санкт-Петербург

Содержание

1	Описание и работа дозиметра-радиометра	3
1.1	Назначение	3
1.2	Состав дозиметра-радиометра	5
1.3	Технические характеристики	8
1.4	Требования по надежности	12
1.5	Устройство и работа дозиметра-радиометра	12
2	Использование по назначению	32
2.1	Меры безопасности	32
2.2	Подготовка к работе	33
2.3	Измерение мощности дозы	34
2.4	Измерение дозы	35
2.5	Измерение плотности потока	36
3	Техническое обслуживание	38
4	Перечень возможных неисправностей	38
5	Методика поверки	41
6	Правила хранения и транспортирования	51
7	Ресурсы, сроки службы, хранения и гарантии изготовителя	51
8	Свидетельство о приемке	53
9	Сведения о поверке	54
10	Градуировка	55
11	Сведения об утилизации	58
12	Сведения о рекламациях	59
13	Гарантийный талон	60
14	Изменения и дополнения	61

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения устройства и принципа действия дозиметров-радиометров МКГ-01 – 0.2/1, МКГ-01 – 0.2/2 (далее по тексту дозиметров-радиометров).

Руководство по эксплуатации содержит основные технические данные и характеристики дозиметров-радиометров, указания по метрологической поверке, рекомендации по техническому обслуживанию, а также другие сведения, необходимые для правильной эксплуатации дозиметров-радиометров и полного использования их возможностей.

Пример записи в технической документации при его заказе «Дозиметр-радиометр МКГ-01-0.2/2 ТУ 4362-001-48987820-2004».

В процессе изготовления дозиметра-радиометра в его электрическую схему и конструкцию могут быть внесены изменения, не влияющие на технические и метрологические характеристики, которые не отражены в настоящем руководстве.

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА ДОЗИМЕТРА-РАДИОМЕТРА

1.1. Назначение

Дозиметр-радиометр калиброван в единицах мощности амбиентного эквивалента дозы непрерывного рентгеновского и гамма-излучений $\dot{H}^*(10)$, амбиентного эквивалента дозы непрерывного рентгеновского и гамма-излучений – $H^*(10)$ и плотности потока бета-частиц и предназначен для:

- измерения мощности амбиентного эквивалента дозы непрерывного рентгеновского и гамма-излучения - $\dot{H}^*(10)$ [далее по тексту – МАД];
- измерения амбиентного эквивалента дозы непрерывного рентгеновского и гамма-излучения- $H^*(10)$ [далее по тексту - АД];
- измерения плотности потока бета-частиц - Ψ_β ;
- поиска и локализации радиоактивных источников;
- мониторинга радиационной обстановки.

Дозиметр-радиометр применяется как рабочее средство измерения и может использоваться персоналом радиологических и изотопных лабораторий, сотрудниками аварийных служб, гражданской обороны, пожарной охраны, а также широким кругом потребителей для радиологических и санитарно-гигиенических исследований. (Рис.1).

Наличие внутреннего и внешнего детекторов в дозиметре-радиометре позволяет в процессе проведения поисковых работ одновременно проводить измерение дозы, получаемой оператором.

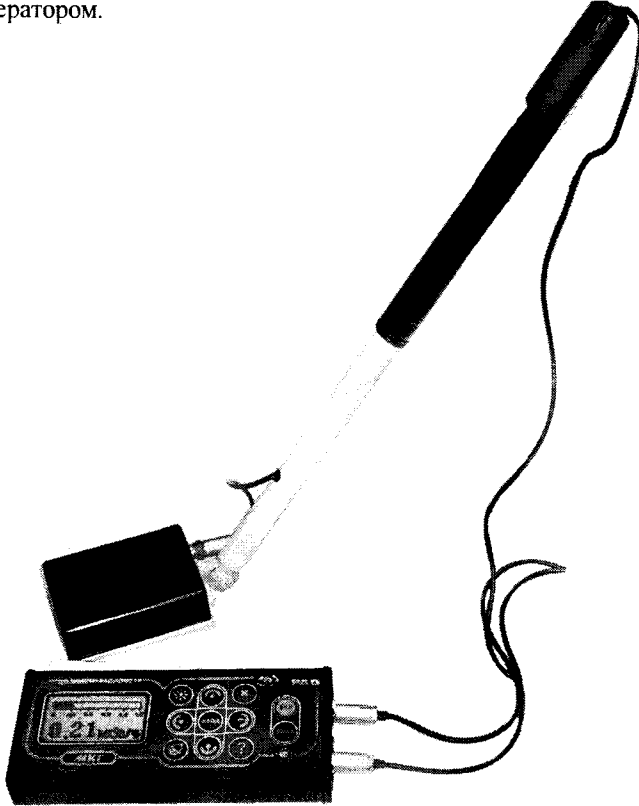


Рис. 1. Общий вид дозиметров-радиометров МКГ-01-0.2/1, МКГ-01-0.2/2

Условия эксплуатации дозиметра-радиометра:

- температура окружающего воздуха:
для внешних детекторов ДВш-1, ДВш-10 - от минус 50⁰С до 50⁰С;
для БУО - от минус 20⁰С до 50⁰С;
для БУО (только голосовая форма отображения результата измерения МАД) - от минус 50⁰С до 50⁰С
- относительная влажность воздуха до 95 % при температуре 25 ⁰С;
- атмосферное давление от 84 до 106.7 кПа;
- магнитные поля с напряженностью до 400 А/м;
- воздействия синусоидальных вибраций низкой частоты до 35 Гц;
- питание постоянным током напряжением – (3.6^{+0.4}- 0.4) В от внутренних химических источников тока емкостью не менее 0.9 А•ч или от сети переменного тока напряжением (220 +10 % - 15 %) В, (50 1) Гц через сетевой адаптер, входящий в комплект поставки. Допускается применение химических источников тока емкостью менее 0.9 А•ч, при этом время непрерывной работы дозиметра-радиометра пропорционально уменьшается.

1.2. Состав дозиметра-радиометра

1.2.1. В состав комплекта поставки дозиметров-радиометров МКГ– 01 – 0,2/1, МКГ– 01-0,2/2 должны входить изделия и эксплуатационная документация, указанные в табл.1.2 и рис. 2.

Таблица 1.2

Обозначение изделия	Наименование изделия	МКГ-01-0.2/1	МКГ-01-0.2/2
4362-001-48987820-2000-06	Блок управления и обработки измерительной информации БУО	1	1
4362-001-48987820-2000-31	Детектор внешний ДВш-1	1	

Обозначение изделия	Наименование изделия	МКГ-01-0.2/1	МКГ-01-0.2/2
4362-001-48987820-2000-30	Детектор внешний ДВш-10		1
4362-001-48987820-2000-40	Штанга телескопическая	1	1
4362-001-48987820-2000-26	Сетевой адаптер	1	1
4362-001-48987820-2000-27	Батарея аккумуляторов	1	1
362-001-48987820-2000-28	Сумка-чехол	1	1
4362-001-48987820-2000-29	Чехол для штанги	1	1
4362-002-48987820-2004-РЭ	Руководство по эксплуатации и методикой поверки	1	1

1.2.2. При заказе прибора допускается по согласованию сторон изменять комплект поставки, о чем делается отметка в эксплуатационной документации на него.

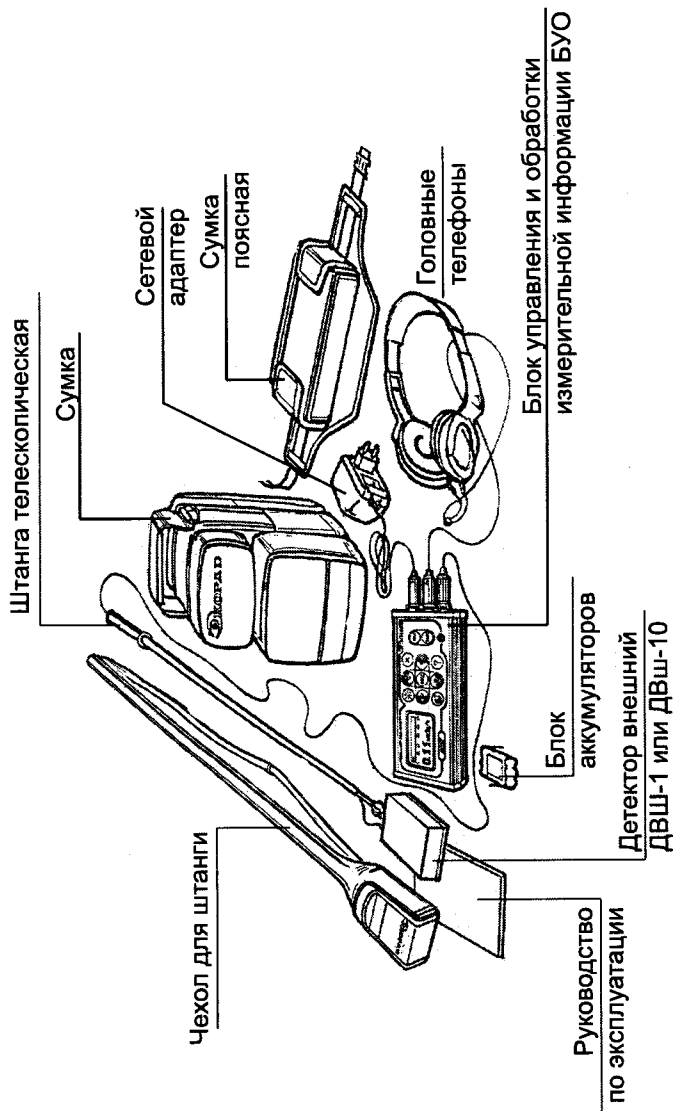


Рис.2 Состав комплекта поставки дозиметра-радиометра МКГ-01-0.2/1 или МКГ-01-0.2/2

1.3. Технические характеристики

1.3.1. Виды измеряемых излучений: непрерывное рентгеновское и гамма-излучения и бета-излучение.

1.3.2. Диапазон измерений мощности AMBIENTНОГО эквивалента дозы $\dot{H}^*(10)$ – МАД непрерывного рентгеновского и гамма-излучений согласно табл. 1.3.1 :

Таблица 1.3.1

Модификация прибора	Диапазоны измерения, $\dot{H}^*(10)$, мкЗв/ч	Диапазон энергий фотонов, кэВ	Тип счетчика в детекторе	
			Внутреннем	Внешнем
МКГ-01-0,2/1	0.10–200 000 0.10 – 1000	60 - 3000 15 - 3000	СБМ21	СБТ10А
МКГ-01-0,2/2	0.10 –200 000 0.10 –1000 1000-2000 000	60 - 3000 15 – 3000 60 - 3000	СБМ21	СБТ10А СИЗ4Г

1.3.3. Диапазон измерений AMBIENTНОГО эквивалента дозы $\dot{H}^*(10)$ – АД рентгеновского и гамма-излучений от 0.10 мкЗв до 10.0 Зв.

1.3.4. Диапазон измерений плотности потока бета-частиц - Ψ_β , радионуклида $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$:

от 0.10 $\text{см}^2\text{с}^{-1}$ до 200 $\text{см}^2\text{с}^{-1}$ при фоновом гамма-излучении не более 0.25 мкЗв/ч

от 1.00 $\text{см}^2\text{с}^{-1}$ до 200 $\text{см}^2\text{с}^{-1}$ при фоновом гамма-излучении не более 10 мкЗв/ч

1.3.5. Предел допустимой основной относительной погрешности измерения МАД в поле излучения радионуклидного источника ^{137}Cs , при доверительной вероятности 0.95 не более:

-в диапазоне от 0.10 до 1000 мкЗв/ч

$$\pm [15+5/\dot{H}^*(10)] \%, \text{ где } \dot{H}^*(10) - \text{значение измеряемой}$$

МАД, мкЗв/ч;

-в диапазоне от 1.0мЗв/ч до 2000 мЗв/ч

$$\pm [15+10/\dot{H}^*(10)] \%, \text{ где } \dot{H}^*(10) - \text{значение измеряемой}$$

МАД, мЗв/ч.

1.3.6. Предел допускаемой основной относительной погрешности измерения плотности потока бета-частиц в поле излучения радионуклидного источника (^{90}Sr + ^{90}Y) при доверительной вероятности 0.95 не более:

$\pm (20 + 1.0/\Psi_\beta)$ %, при фоновом гамма-излучении не более 10 мкЗв/ч,

где Ψ_β значение измеряемой плотности потока бета-частиц, см⁻²с⁻¹.

1.3.7. Предел допускаемой основной относительной погрешности измерения АД в поле излучения радионуклидного источника ^{137}Cs при доверительной вероятности 0.95 не более:

$\pm [20 + 5/\text{H}^*(10)]$ %, где $\text{H}^*(10)$ – значение измеряемой АД, мкЗв.

1.3.8. Энергетическая зависимость чувствительности при измерениях МАД относительно энергии 0.662 кэВ (^{137}Cs) - не более $\pm 30\%$:

1.3.9. Изменение чувствительности (анизотропия чувствительности) дозиметра-радиометра в зависимости от угла падения регистрируемого фотонного излучения относительно направления при его градуировке :

- в горизонтальной плоскости

- для внутреннего детектора:

- в диапазоне МАД от 0.10 до 1000 мкЗв/ч

- в пределах углов $\pm 60^\circ$ при энергии фотонов 0.060 МэВ- не более $\pm 80\%$

- в пределах углов $\pm 180^\circ$ при энергии фотонов 0.662 МэВ- не более $\pm 20\%$,

- в диапазоне МАД от 1,0 мЗв/ч до 0,2 Зв/ч

- в пределах углов $\pm 60^\circ$ при энергии фотонов 0.060 МэВ- не более $\pm 80\%$

- в пределах углов $\pm 180^\circ$ при энергии фотонов 0.662 МэВ- не более $\pm 20\%$,

- для внешнего детектора:

- в диапазоне МАД от 0.10 до 1000 мкЗв/ч

- в пределах углов $\pm 60^\circ$ при энергии фотонов 0.060 МэВ – не более $\pm 45\%$
- в пределах углов $\pm 180^\circ$ при энергии фотонов 0.662 МэВ – не более $\pm 20\%$,

- в диапазоне МАД от 1,0 мЗв/ч до 2,0 Зв/ч

- в пределах углов $\pm 60^\circ$ при энергии фотонов 0.060 МэВ – не более $\pm 80\%$
- в пределах углов $\pm 180^\circ$ при энергии фотонов 0.662 МэВ – не более $\pm 20\%$,

- в вертикальной плоскости

- для внутреннего детектора:

- в диапазоне МАД от 0.10 до 1000 мкЗв/ч

- в пределах углов $\pm 60^\circ$ при энергии фотонов 0.060 МэВ – не более $\pm 30\%$
- в пределах угло $\pm 180^\circ$ при энергии фотонов 0.662 МэВ – не более $\pm 25\%$

- в диапазоне МАД от 1,0 мЗв/ч до 0,2 Зв/ч

- в пределах углов $\pm 60^\circ$ при энергии фотонов 0.060 МэВ – не более $\pm 80\%$
- в пределах углов $\pm 180^\circ$ при энергии фотонов 0.662 МэВ – не более $\pm 20\%$,

- для внешнего детектора:

- в диапазоне МАД от 0.10 до 1000 мкЗв/ч

- в пределах углов $\pm 60^\circ$ при энергии фотонов 0.060 МэВ – не более $\pm 30\%$
- в пределах угло $\pm 180^\circ$ при энергии фотонов 0.662 МэВ – не более $\pm 20\%$

- в диапазоне МАД от 1,0 мЗв/ч до 2,0 Зв/ч

- в пределах углов $\pm 60^\circ$ при энергии фотонов 0.060 МэВ – не более $\pm 80\%$
- в пределах углов $\pm 180^\circ$ при энергии фотонов 0.662 МэВ – не более $\pm 20\%$,

1.3.10. Время установления рабочего режима не более 0,5 мин.

1.3.11. Время непрерывной работы не менее 24 ч при питании от сети переменного тока.

Время непрерывной работы при автономном питании от полностью заряженного комплекта аккумуляторов до его

разряда (включение сигнализации о разряде) не менее 6 ч.

Нестабильность показаний приборов за 24 ч непрерывной работы при питании от сети переменного тока не более $\pm 5\%$.

1.3.12. Электропитание дозиметров-радиометров осуществляется постоянным током напряжением – (3.6^{+0.4.0.4}) В, при этом дозиметр-радиометр имеет предел допускаемой дополнительной погрешности не более (± 10)% при граничных значениях напряжения питания.

1.3.13. Электропитание сетевого адаптера, входящего в комплект поставки дозиметров-радиометров, осуществляется переменным током напряжением (220^{+10% - 15%}) В, (50 \pm 1) Гц, при этом дозиметры-радиометры имеют предел допускаемой дополнительной погрешности не более (± 5)% при граничных значениях напряжения питания и электрическая изоляция между корпусом сетевого адаптера и цепями питания выдерживает в течение 1 мин. без пробоя испытательное напряжение 1.5 кВ.

Сопротивление изоляции корпуса сетевого адаптера относительно цепей устройства не менее 20 МОм при нормальных условиях испытаний и не менее 3 МОм при повышенной влажности.

1.3.14. Максимальная потребляемая мощность дозиметром-радиометром не превышает 4.0 ВА при использовании сетевого адаптера.

1.3.15. Габаритные размеры дозиметра-радиометра не более 195x85x35 мм.

Габаритные размеры внешнего детектора не более 120x80x40мм.

1.3.16. Масса дозиметра-радиометра не более 510 г.

Масса внешнего детектора не более 340 г.

1.4. Требования по надежности

Дозиметры-радиометры имеют следующие показатели надежности:

- Средняя наработка на отказ должна быть не менее 4000 ч.
- Средний ресурс должен быть не менее 10000 ч.
- Средний срок службы должен быть не менее 6 лет.
- Среднее время восстановления должно быть не более 2 ч.

1.5 Устройство и работа дозиметров-радиометров

1.5.1. Дозиметры-радиометры МКГ-01-0.2/1 и МКГ-01-0.2/2 представляют собой носимые широкодиапазонные приборы, состоящие из детекторов ионизирующего излучения (ДВш-1, ДВш-10) и электронного блока управления и обработки информации (БУО).

В качестве чувствительного элемента детекторов используются газоразрядные счетчики Гейгера-Мюллера типов СБТ10А, СИ34Г и СБМ21, для компенсации энергетической зависимости чувствительности которых применены пассивные фильтры. Внешний детектор прибора снабжен телескопической штангой длиной – 1,5 м.

В качестве основного элемента электронного блока управления и обработки информации используется x51- совместимый микроконтроллер.

Управление прибором осуществляется при помощи клавиатуры, информация о результатах измерений выводится на жидкокристаллический графический дисплей и головные телефоны. Клавиатура и жидкокристаллический графический дисплей размещены на лицевой панели корпуса прибора, разъемы для подключения внешнего детектора, головных телефонов, сетевого адаптера - на правой торцевой крышке корпуса.

Конструктивно счетчик СБМ-21 (внутренний детектор) размещен в одном корпусе с БУО, СБТ-10А и СИ-34Г в корпусе внешнего детектора. В качестве материалов корпусов

применены алюминиевые сплавы.

Принцип действия дозиметров-радиометров основан на преобразовании с помощью счетчиков СБТ10А, СИЗ4Г и СБМ21 рентгеновского и гамма-излучений и потока бета-частиц в последовательность импульсов электрического тока, частота следования которых пропорциональна МАД или плотности потока бета-частиц.

Программное обеспечение блока управления и обработки реализует алгоритм работы дозиметра-радиометра, обеспечивающий нормируемые метрологические характеристики и сервисные функции, которые облегчают процесс получения и обработки информации при проведении различных видов радиационного контроля.

В дозиметре-радиометре предусмотрено 3 режима измерения - «Мощность дозы», «Доза», «Плотность потока».

- Режим «Мощность дозы», предназначен для измерений МАД фотонного излучения.

- Режим «Доза», предназначен для измерений АД фотонного излучения.

- Режим «Плотность потока», предназначен для измерений плотности потока бета-частиц.

Управление прибором осуществляется через систему меню, текст которых отображается на графическом ЖКИ.

Питание дозиметра-радиометра осуществляется от аккумуляторов, размещенных внутри прибора или от сетевого адаптера. Предусмотрен контроль за состоянием аккумуляторов и их заряд без извлечения из прибора.

1.5.2. Назначение кнопок пленочной клавиатуры. (Рис.3).

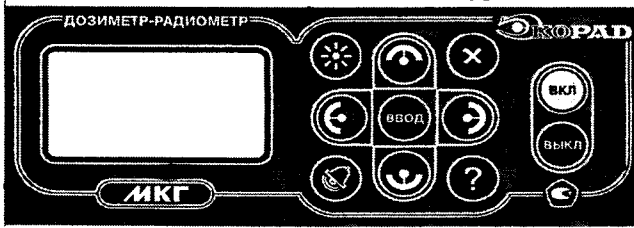


Рис.3. Общий вид лицевой панели БУО

- 
 - Кнопка «**ВКЛ**» предназначена для включения питания прибора.
- 
 - Кнопка «**ВЫКЛ**» предназначена для выключения питания прибора.
- 
 - Кнопка «**СВЕТ** » предназначена для включения (выключения) подсветки экрана. Нажатие кнопки приводит к изменению состояния подсветки на противоположное
- 
 - Кнопка «**ЗВУК**» предназначена для включения (выключения) звуковой сигнализации. Нажатие кнопки приводит к изменению состояния звуковой сигнализации на противоположное
- 
 - Кнопка «**ВВОД**» предназначена для выбора необходимой функции из меню.
- 
 - Кнопка «**ОТМЕНА**» предназначена для возврата к состоянию меню предшествовавшему последнему нажатию кнопки «**ВВОД**» или кнопки «**?**»
- 
 - Кнопка «**ВПРАВО**» предназначена для перемещения курсора вправо
- 
 - Кнопка «**ВЛЕВО**» предназначена для перемещения курсора влево
- 
 - Кнопка «**ВВЕРХ**» предназначена для перемещения курсора вверх
- 
 - Кнопка «**ВНИЗ**» предназначена для перемещения курсора вниз

● Кнопка «ВОПРОС» предназначена для вывода на ЖКИ текущих установок функциональных параметров прибора в представленной ниже форме:



Текущие установки

Время измерения **xx** **с**
Порог МАД **xxx** **мкЗв/ч**
Порог АД **xxx** **мЗв**
Скользящее окно **x**
Энергия **xxx** **кэВ**
Память режимов **x**
Голос **x**

1.5.3. Система меню.

Тексты меню приведены в табл.1.5.3.

Таблица 1.5.3.

Меню 1-го уровня	Меню 2-го уровня	Меню 3-го уровня
>Мощность дозы	> Измерение	Мощность дозы 0.15 МкЗв/ч Коэфф.вар. 30 %
	Время измерения	Время измерения >2 с 10 с 20 с 60 с
	Вид отображ.	Вид отображ >Цифровой Диаграмма Аналог.шкала
	Порог МАД	Порог МАД. >0.30 мкЗв/ч 0.60 мкЗв/ч 2.00 мкЗв/ч Выкл

	Коэфф.вариации	Коэфф.вариации > Не более 2 % Не более 5 % Не более 10% Не более 20%
	Скольз.окно	Скольз.окно >Включить Выключить
	Градуировка	Градуировка > Град-ка в т.1 Град-ка в т.2 Град-ка в т.3 Град-ка в т.4 Ввод знач. т.1 Ввод знач. т.2 Ввод знач. т.3 Ввод знач. т.4 Ввод Кгр.1 Ввод Кгр.2 Ввод Кгр.3 Ввод Кгр.4 Ввод Кгр.5 Ввод Кгр.6
	Энергия фотонов	Энергия фотонов >14.5кэВ 19.0кэВ 23.3кэВ 48.0кэВ 61.0кэВ 87.0кэВ 109 кэВ 149 кэВ 185 кэВ 211 кэВ 15-3000кэВ

	Ввод эн. к-т	Ввод эн. к-тов Ввод знач. Кэ1 Ввод знач. Кэ2 Ввод знач. Кэ3 Ввод знач. Кэ4 Ввод знач. Кэ5 Ввод знач. Кэ6 Ввод знач. Кэ7 Ввод знач. Кэ8 Ввод знач. Кэ9 Ввод знач. Кэ10 Ввод знач. Кэ11 Ввод знач. Кэ12 Сброс к-тов
>Доза	Доза >Доза внутр	Доза внутр >Индикация Сброс
	Доза внешн	Доза внешн >Индикация Сброс
>Пл. потока	Пл. потока >Измер.фона	Пл. потока фон см-2 с-1
	Измер. объекта	Пл. пот. Объекта см-2с-1
	Градуировка	Градуировка > Град-ка в т.1 Ввод знач. т.1 Ввод Кгр7

>Сервис	Сервис >Память режимов	Память режимов >Включать Выключать
	Доступ к град-ке	Доступ к град-ке >Ввод пароля Резерв
	Голос	Голос >Включать Выключать
	Заряд аккумулят.	Заряд аккумулят. >Включать Выключать
	Порог АД	Порог АД >Ввод порога Резерв

1.5.4. Описание функций меню 1-го уровня (табл.1.5.4.).

Таблица 1.5.4.

Функция меню 1-го уровня	События (действия), к которым приводит запуск функций меню 1-го уровня
>Мощность дозы	вывод на ЖКИ перечня функций режима измерения МАД
Доза	вывод на ЖКИ перечня функций режима измерения АД
Пл. потока	вывод на ЖКИ перечня функций режима измерения плотности потока
Сервис	вывод на ЖКИ перечня вспомогательных функций

1.5.5. Описание функций меню 2-го уровня режима

«Измерение МАД» (табл.1.5.5.).

Таблица 1.5.5.

Функция меню 2-го уровня	События (действия), к которым приводит запуск функций меню 2-го уровня
>Измерение	запуск процесса измерения и вывод на ЖКИ табло с результатом измерения
Время измерения	вывод на ЖКИ перечня значений времени измерения
Вид отображ.	вывод на ЖКИ перечня видов отображения результата измерения МАД
Порог МАД	вывод на ЖКИ перечня значений МАД, превышение которых сопровождается звуковой сигнализацией
Коефф. вариации	вывод на ЖКИ перечня значений коэффициента вариации, при достижении которых заканчивается процесс измерения МАД
Скольз.окно	вывод на ЖКИ перечня значений аргумента функции
Градуировка	вывод на ЖКИ перечня функций режима «Градуировка»
Энергия фотонов	вывод на ЖКИ перечня значений аргумента функции
Ввод эн. к-тов	вывод на ЖКИ перечня коэффициентов, корректирующих энергетическую зависимость чувствительности детектора

1.5.6. Описание функций меню 2-го уровня режима «Измерение АД» (табл.1.5.6.).

Таблица 1.5.6.

Функция меню 2-го уровня	События (действия), к которым приводит запуск функций меню 2-го уровня
>Доза внутр	вывод на ЖКИ перечня значений аргумента функции Доза внутр
Доза внешн.	вывод на ЖКИ перечня значений аргумента функции Доза внешн.

1.5.7. Описание функций меню 2-го уровня режима «Измерение плотности потока» (табл.1.5.7.).

Таблица 1.5.7.

Функция меню 2-го уровня	События (действия), к которым приводит запуск функций меню 2-го уровня
>Измер.фона	вывод на ЖКИ табло с результатом измерения фона Пл. потока фон см-2 с-1
Измер. объекта	вывод на ЖКИ табло с результатом измерения объекта Пл. пот. объект не более см-2 с-1
Градуировка	вывод на ЖКИ перечня функций режима «Градуировка»

1.5.8. Описание функций меню 2-го уровня «Сервис»
(табл.1.5.8.).

Таблица 1.5.8.

Функция меню 2-го уровня	События (действия), к которым приводит запуск функций меню 2-го уровня
>Память режимов	вывод на ЖКИ перечня значений аргумента функции Память режимов
Доступ к град-ке	вывод на ЖКИ табло с кодом пароля
Голос	вывод в головные телефоны речевого озвучивания полученного результата измерения мощности дозы
Заряд аккумуля.	вывод на ЖКИ перечня значений аргумента функции Заряд аккумуля.
Порог АД	вывод на ЖКИ табло с числовым значением порога АД


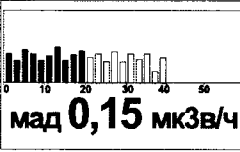
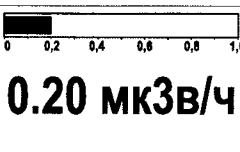
1.5.9. Описание функций меню 3-го уровня «Время измерения» (табл.1.5 .9.)

Таблица 1.5.9.

Функция (аргумент) меню 3-го уровня	События (действия), к которым приводит запуск функций меню 3-го уровня
>2 с	ввод значения времени измерения 2с
10 с	ввод значения времени измерения 10с
20 с	ввод значения времени измерения 20с
60 с	ввод значения времени измерения 60с

1.5.10. Описание функций меню 3-го уровня «**Вид отображения**» (табл.1.5.10.)

Таблица 1.5.10.

Функция (аргумент) меню 3-го уровня	События (действия), к которым приводит запуск функций меню 3-го уровня	
>Цифровой	вывод результата измерения в виде при запуске функции « Измерение » в меню « Мощность дозы »	
Диаграмма	вывод результата измерения в виде при запуске функции « Измерение » в меню « Мощность дозы »	
Аналог. шкала	вывод результата измерения в виде при запуске функции « Измерение » в меню « Мощность дозы »	

1.5.11. Описание функций меню 3-го уровня «**Порог
сигн. МАД**» (табл.1.5.11.).

Таблица 1.5.11.

Функция (аргумент) меню 3-го уровня	События (действия), к которым приводит запуск функций меню 3-го уровня
>0.30 мкЗв/ч	ввод значения порога сигнализации МАД 0.30 мкЗв/ч
0.60 мкЗв/ч	ввод значения порога сигнализации МАД 0.60 мкЗв/ч
2.00 мкЗв/ч	ввод значения порога сигнализации МАД 2.00 мкЗв/ч
Выкл	выключение порога сигнализации МАД

1.5.12. Описание функций меню 3-го уровня
«**Коэффициент вариации**» (табл.1.5.12.).

Таблица 1.5.12.

Функция (аргумент) меню 3-го уровня	События (действия), к которым приводит запуск функций меню 3-го уровня
>Не более 2 %	ввод значения коэффициента вариации 2%
Не более 5 %	ввод значения коэффициента вариации 5%
Не более 10%	ввод значения коэффициента вариации10%
Не более 20%	ввод значения коэффициента вариации20%

1.5.13. Описание функций меню 3-го уровня

«Скользящее окно» (табл.1.5.13.).

Таблица 1.5.13.

Функция (аргумент) меню 3-го уровня	События (действия), к которым приводит запуск функций меню 3-го уровня
<p>>Включить</p> <p>Выключить</p>	<p>Результат измерения МАД и показания на ЖКИ обновляются каждые 2сек</p> <p>Результат измерения МАД и показания на ЖКИ обновляются через временной интервал установленный при выполнении функции «Время измерения»</p>

1.5.14. Описание функций меню 3-го уровня





«Градуировка» (табл.1.5.14.).

Таблица 1.5.14.

Функция (аргумент) меню 3-го уровня	События (действия), к которым приводит запуск функций меню 3-го уровня
<p>>Град-ка в т.1</p> <p>Град-ка в т.2</p>	<p>Выполнение градуировки внешнего детектора ДВш-1 внешнего детектора ДВш-10 в точке 1 МАД 5ч10 мкЗв/ч</p> <p>Выполнение градуировки внутреннего детектора в точке 2 МАД 400ч500 мкЗв/ч внешнего детектора ДВш-1 внешнего детектора ДВш-10 в точке 2 МАД 800ч900 мкЗв/ч</p>

Град-ка в т.3	Выполнение градуировки внутреннего детектора в точке 3 МАД 120ч150 мЗв/ч внешнего детектора ДВш-10 в точке 3 МАД 5ч10 мЗв/ч
Град-ка в т.4	Выполнение градуировки внешнего детектора ДВш-10 в точке 4 МАД 1,2ч1,5 Зв/ч
Ввод знач. т.1	Вывод на ЖКИ табло значения градуировочной точки 1 МАД
Ввод знач. т.2	Вывод на ЖКИ табло значения градуировочной точки 2 МАД
Ввод знач. т.3	Вывод на ЖКИ табло значения градуировочной точки 3 МАД
Ввод знач. т.4	Вывод на ЖКИ табло значения градуировочной точки 4 МАД
Ввод Кгр.1	Вывод на ЖКИ табло значения градуировочного коэффициента 1
Ввод Кгр.2	Вывод на ЖКИ табло значения градуировочного коэффициента 2
Ввод Кгр.3	Вывод на ЖКИ табло значения градуировочного коэффициента 3
Ввод Кгр.4	Вывод на ЖКИ табло значения градуировочного коэффициента 4

Ввод Кгр.5	Вывод на ЖКИ табло значения градуировочного коэффициента 5
Ввод Кгр.6	Вывод на ЖКИ табло значения градуировочного коэффициента 6

Для модификации значения градуировочного коэффициента необходимо кнопками «», «» подвести курсор к модифицируемой цифре и кнопками «» и «» увеличить или уменьшить модифицируемую цифру. После набора на табло требуемого значения нажатием клавиши «**Ввод**» ввести это значение в память дозиметра-радиометра.

1.5.15. Описание функций меню 3-го уровня «**Энергия фотонов**» (табл.1.5.15.).





Таблица 1.5.15.

Функция (аргумент) меню 3-го уровня	События (действия), к которым приводит запуск функций меню 3-го уровня
>14.5кэВ	Ввод значения 14.5 кэВ энергии измеряемого фотонного излучения
211 кэВ	Ввод значения 211 кэВ энергии измеряемого фотонного излучения
15-3000кэВ	Ввод значения (15-3000кэВ) границ диапазона энергий измеряемого фотонного излучения

1.5.16. Описание функций меню 3-го уровня «**Ввод энергетических коэффициентов**» (табл.1.5.16.).

Таблица 1.5.16.

Функция (аргумент) меню 3-го уровня	События (действия), к которым приводит запуск функций меню 3-го уровня
>Ввод знач. Кэ1	Вывод табло значения энергетического коэффициента соответствующего энергии 14.5 кэВ
..... Ввод знач. Кэ12 Вывод табло значения энергетического коэффициента соответствующего энергии 211 кэВ
Сброс к-тов	Ввод значения 1.0 для всех энергетических коэффициентов

Для модификации значения энергетического коэффициента необходимо кнопками «», «» подвести курсор к модифицируемой цифре и кнопками «» и «» увеличить или уменьшить модифицируемую цифру. После набора на табло требуемого значения нажатием клавиши «**Ввод**» ввести это значение в память дозиметра-радиометра.

1.5.17. Описание функций меню 3-го уровня «Доза накопленная внутренним детектором» (табл.1.5.17.).

Таблица 1.5.17.

Функция (аргумент) меню 3-го уровня	События (действия), к которым приводит запуск функций меню 3-го уровня
<p>>Индикация</p> <p>Сброс</p>	<p>Вывод на ЖКИ значения дозы накопленной внутренним детектором</p> <p>Ввод значения 0.0 для дозы накопленной внутренним детектором</p>

1.5.18. Описание функций меню 3-го уровня «Доза накопленная внешним детектором» (табл.1.5.18.).





Таблица 1.5.18.

Функция (аргумент) меню 3-го уровня	События (действия), к которым приводит запуск функций меню 3-го уровня
<p>>Индикация</p> <p>Сброс</p>	<p>Вывод на ЖКИ значения дозы накопленной внешним детектором</p> <p>Ввод значения 0.0 для дозы накопленной внешним детектором</p>

1.5.19. Описание функций меню 3-го уровня
 «Градуировка плотности потока» (табл.1.5.19.).

Таблица 1.5.19.

Функция (аргумент) меню 3-го уровня	События (действия), к которым приводит запуск функций меню 3-го уровня
>Град-ка в т.1 Ввод знач. т.1 Ввод Kгр7	Выполнение градуировки плотности потока Вывод на ЖКИ табло значения градуировочной точки плотности потока Ввод на ЖКИ табло значения градуировочного коэффициента плотности потока

Для модификации значения градуировочного коэффициента необходимо кнопками «», «» подвести курсор к модифицируемой цифре и кнопками «» и «» увеличить или уменьшить модифицируемую цифру. После набора на табло требуемого значения нажатием клавиши «Ввод» ввести это значение в память дозиметра-радиометра.

1.5.20. Описание функций меню 3-го уровня «Память режимов» (табл.1.5.20.).





Таблица 1.5.20.

Функция (аргумент) меню 3-го уровня	События (действия), к которым приводит запуск функций меню 3-го уровня
>Включить Выключить	При включении питания на ЖКИ выводится состояние меню, которое имело место перед выключением питания. При включении питания на ЖКИ всегда выводится меню первого уровня.

1.5.21. Описание функций меню 3-го уровня «Доступ к градуировке» (табл.1.5.21.).

Таблица 1.5.21.

Функция (аргумент) меню 3-го уровня	События (действия), к которым приводит запуск функций меню 3-го уровня
>Ввод пароля	Вывод на ЖКИ табло с кодом пароля
Резерв	Зарезервировано для будущих разработок

Для модификации кода пароля необходимо кнопками «», «» подвести курсор к модифицируемой цифре и кнопками «» и «» увеличить или уменьшить модифицируемую цифру. После набора на табло требуемого значения нажатием клавиши «Ввод» ввести это значение в память дозиметра-радиометра

1.5.22. Описание функций меню 3-го уровня «Голос» (табл.1.5.22.).

Таблица 1.5.22.

Функция (аргумент) меню 3-го уровня	События (действия), к которым приводит запуск функций меню 3-го уровня
>Включить	Включение речевого озвучивания полученного результата измерения мощности дозы
Выключить	Выключение речевого озвучивания полученного результата измерения мощности дозы

1.5.23. Описание функций меню 3-го уровня «Заряд аккумуляторов» (табл.1.5.23.).





Таблица 1.5.23.

Функция (аргумент) меню 3-го уровня	События (действия), к которым приводит запуск функций меню 3-го уровня
>Включить Выключить	Включение заряда аккумуляторов Выключение заряда аккумуляторов

1.5.24. Описание функций меню 3-го уровня «Порог АД» (табл.1.5.24.).

Таблица 1.5.24.

Функция (аргумент) меню 3-го уровня	События (действия), к которым приводит запуск функций меню 3-го уровня
>Ввод порога Резерв	Вывод на ЖКИ табло значения порога АД Зарезервировано для будущих разработок

Для модификации значения порога АД необходимо кнопками «», «» подвести курсор к модифицируемой цифре и кнопками «» и «» увеличить или уменьшить модифицируемую цифру. После набора на табло требуемого значения нажатием клавиши «Ввод» ввести это значение в память дозиметра-радиометра.

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1. Меры безопасности

2.1.1. Все работы по настройке, ремонту, техническому обслуживанию и проверке дозиметра-радиометра, связанные с использованием радионуклидных источников, должны проводиться в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

- «Нормы радиационной безопасности – НРБ-99»;
- «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности – ОСПОРБ-99».

2.1.2. Во время эксплуатации дозиметра-радиометра в условиях, когда возможно его загрязнение радиоактивными веществами, необходимо избегать попадания радиоактивной пыли и влаги на

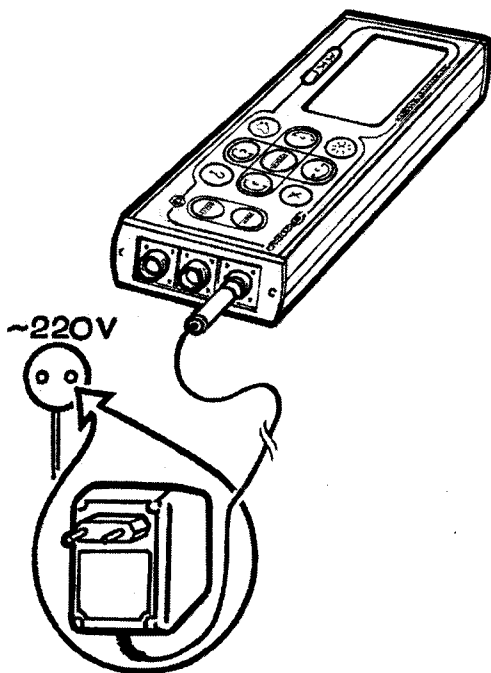


Рис. 4.

корпус прибора. Допускается использование дозиметра-радиометра в защитном полиэтиленовом пакете.

2.1.3. В случае попадания радиоактивной пыли на корпус прибора ее удаление производится влажным тампоном, смоченным нейтральным моющим средством.

2.2. Подготовка к работе

2.2.1. Подключите внешний детектор и головные телефоны к соответствующим разъемам БУО. Если предстоит работа только с внутренним детектором или (и) без звукового и голосового сопровождения соответствующие устройства можно не подключать.

2.2.2. Дозиметр-радиометр поставляется с установленной батареей аккумуляторов. При длительном хранении необходимо проверить состояние батареи аккумуляторов и при необходимости зарядить их.

При глубоком разряде батареи аккумуляторов, что возможно, например, при хранении дозиметра-радиометра в неработающем состоянии в течение 1-2-х месяцев, включение дозиметра-радиометра возможно только от сетевого адаптера. Заряд аккумуляторов выполняется **только после их полного разряда** в следующей последовательности:

Сетевой адаптер включается в сеть переменного тока напряжением ($220^{+10\%}_{-15\%}$) В, (50 ± 1) Гц. (Рис.4).

Только после этого адаптер подключается к разъему «Сетевой адаптер» на правой торцевой крышке корпуса БУО. Заряд начинается при выключенном дозиметре-радиометре.

Полная зарядная емкость аккумуляторов обеспечивается при их заряде в течение 16 ч, при этом допускается использование дозиметра-радиометра по назначению.

Для заряда аккумуляторов в работающем приборе необходимо выбрать аргумент «Включить» в меню функции «Заряд аккумуляторов».

Перезаряд аккумуляторов недопустим, так как приводит к сокращению срока их службы.

Предприятие-изготовитель батареи аккумуляторов при соблюдении этих правил гарантирует 5-летний срок ее эксплуатации.

Замену аккумуляторной батареи рекомендуется проводить на предприятии-изготовителе дозиметра - радиометра, совмещая ее с подготовкой к очередной периодической поверке.

2.2.3. Включите дозиметр-радиометр, нажав кнопку «ВКЛ».

На ЖКИ появится сообщение « Идет подготовка к работе» и через время не более 2с появится текст меню 1-го уровня, если в меню функции «Память режимов» в предыдущем рабочем сеансе был выбран аргумент «Выключить»:

> Мощность дозы
Доза
Пл. потока
Сервис

Если в меню функции «Память режимов» в предыдущем рабочем сеансе был выбран аргумент «Включить», то на ЖКИ будет выведено состояние меню предшествовавшее выключению дозиметра-радиометра.

При появлении в верхней строке ЖКИ сообщения «Разряд аккумуляторов» необходимо произвести их заряд как указано в предыдущем пункте.

Иные ситуации и действия описаны в разделе 4 «Возможные неисправности».

2.3. Измерение мощности дозы (МАД)

2.3.1. Измерение МАД возможно как внутренним детектором, размещенным в БУО, так и внешним. Измерение МАД внутренним детектором выполняется при отсоединенном внешнем. При соединении внешнего детектора с БУО измерение МАД производится внешним детектором с установленным на него энергокомпенсирующим фильтром.

2.3.2. После выбора детектора производится ввод значений

функциональных параметров. Выбор необходимых пользователю параметров производится в соответствии с п.1.5. Если в меню функции «Память режимов» в предыдущем рабочем сеансе был выбран аргумент «Выключить», то автоматически при включении дозиметра-радиометра будут установлены следующие значения функциональных параметров:

Время измерения	20с
Вид отображения	Цифровой
Порог МАД	0.60 мкЗв/ч
Порог АД	100 мЗв
Скользящее окно	Выкл
Энергия	15-3000кэВ
Память режимов	Выкл
Голос	Выкл

2.3.3. После этого запускается функция «Измерение» меню «Мощность дозы»

Через установленный интервал времени измерения на ЖКИ будут выводиться результаты измерения МАД.

Если измеренное значение МАД превышает верхний предел диапазона измерений, на ЖКИ выводится сообщение «Превышение диапазона». Превышение установленных порогов по МАД сопровождается звуковым сигналом.

2.4. Измерение дозы (АД)

2.4.1. Одновременно (и только) с измерением МАД происходит измерение АД обоими детекторами.

Для вывода АД измеренной внутренним детектором на ЖКИ необходимо последовательно запустить функции «Доза» - «Доза внутр»- «Индикация».

Для вывода АД измеренной внешним детектором на ЖКИ необходимо последовательно запустить функции «Доза» - «Доза внеш.»- «Индикация».

Запуск функции «Сброс» приводит к сбросу (обнулению) значения АД .

2.5. Измерение плотности потока

Измерение плотности потока бета-частиц производится только внешним детектором со снятым фильтром.

2.5.1. Внешний детектор размещается на расстоянии не менее (0.3 - 0.5) м от объекта.

2.5.2. После последовательного запуска функций «Пл. потока» - «Измер. фона» на ЖКИ появится сообщение вида:

<p>Пл. потока фон</p> <p>9.06 см⁻²с⁻¹</p>

Значение плотности потока выводимое на ЖКИ в этом сообщении в соответствии с реализованном в дозиметре-радиометре алгоритме обработки измерительной информации соответствует (равно) нижней границе диапазона измеряемой (на следующей стадии) плотности потока бета-частиц. При достижении значения 0.10 см⁻² с⁻¹ (нормируемое значение нижней границы диапазона измерения плотности потока бета-частиц) должно произойти автоматическое завершение процесса измерения фона, сопровождаемое звуковым сигналом. Пользователь может досрочно завершить процесс измерения фона, если для решаемой им задачи измерения достаточно большего, чем 0.10 см⁻² с⁻¹ значения нижней границы диапазона измерения. Для этого ему необходимо нажать кнопку «х» после появления на ЖКИ этого значения.

При интенсивности фонового гамма-излучения не более 0.25мкЗв/ч процесс измерения фона займет не более 100 секунд. Если этот процесс длится дольше, то это признак того, что фоновое излучение превышает 0.25мкЗв/ч.

В этом случае необходимо измерить его и принять во внимание положения п.1.3.4 настоящего руководства по эксплуатации.

2.5.3. После окончания процесса измерения фона внешний детектор размещают на расстоянии 1см от исследуемой

поверхности объекта и запускают функцию «Измерение объекта». При этом на ЖКИ выводится информация в виде:

Пл. пот. объект
не более.
7.10 см²с⁻¹

Эта информация вполне достаточна для допускового контроля.

Для однозначного определения величины плотности потока необходимо дождаться звуковой сигнализации извещающей об окончании процесса и появления на ЖКИ сообщения :

Пл. пот. объекта
5.38 см²с⁻¹
Коэфф. вар. 15 %

3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1. Техническое обслуживание дозиметра-радиометра заключается в проведении профилактических работ, зарядке аккумуляторов (или их замене) и периодической проверке работоспособности.

3.2. Профилактические работы включают в себя внешний осмотр, удаление пыли, грязи и дезактивацию дозиметра-радиометра при попадании на корпус прибора радиоактивной пыли или жидкости.

Дезактивация проводится в следующей последовательности:

- готовится дезактивирующий раствор : одна чайная ложка нейтрального стирального порошка («Лотос», «Эра», пасты без содержания щелочных добавок) на 1 л воды;
- тампоном из ткани, увлажненным дезактивирующим раствором и отжатым, протираются фильтры и корпус дозиметра-радиометра, препятствуя попаданию влаги во внутренние полости прибора;
- повторно сухой и чистой тканью протираются дезактивированные поверхности дозиметра-радиометра;
- дополнительно рекомендуется просушить прибор в естественных условиях в течение (30-40) мин.

4. ПЕРЕЧЕНЬ ВОЗМОЖНЫХ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Перечень возможных неисправностей дозиметра-радиометра и способы их устранения приведены в таблице 4.

Таблица 4.

Характерные неисправности	Возможные причины	Способы устранения
<p>На ЖКИ индицируется сообщение: «Внешний детектор неисправен»</p>	<p>Выход из строя счетчика СБТ-10А</p> <p>Неисправность высоковольтного преобразователя вызванная, например, попаданием влаги внутрь внешнего детектора</p> <p>Обрыв или короткое замыкание в сигнальной цепи детектора</p>	<p>Замена счетчика СБТ-10А на предприятии-изготовителе</p> <p>Просушить внешний детектор.</p> <p>Если дефект не исчезнет, то ремонт на предприятии-изготовителе</p> <p>Ремонт на предприятии-изготовителе</p>

<p>На ЖКИ индицируется сообщение: «Внешний детектор не обнаружен»</p>	<p>Дефект соединительного кабеля внешнего детектора</p> <p>Отсутствие контакта в разъеме «Внешний детектор» вследствие плохого сочленения частей последнего</p>	<p>Проверить и отремонтировать соединительный кабель</p> <p>Подтянуть резьбовые соединения разъема</p>
<p>На ЖКИ индицируется сообщение: «Рекомендуется выполнить градуировку прибора»</p>	<p>Сообщение вырабатывается при самоконтроле прибора в случае самопроизвольного изменения градуировочных коэффициентов определенных в процедуре градуировки.</p>	<p>Прибор в этом случае использует при вычислении результата номинальные значения градуировочных коэффициентов. Погрешность измерения может быть в пределах нормы.</p>
<p>Отсутствует индикация на ЖКИ</p>	<p>Разряд аккумуляторов</p> <p>Неправильная установка батареи аккумуляторов</p>	<p>Выполнить зарядку аккумуляторов</p> <p>Установить правильно батарею аккумуляторов</p>

Дозиметр- радиометр не реагирует на нажатие кнопок клавиатуры, на ЖКИ инди- цируются некорректные символы	Сбой работы микропроцессора	Выключить прибор и повторно включить.
---	--------------------------------	--

5. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

5.1. Операции поверки

5.1.1. Поверка дозиметров-радиометров МКГ-01-0.2/1, МКГ-01-0.2/2 осуществляется в соответствии с МИ 1788-87 «Приборы дозиметрические для измерения экспозиционной дозы и мощности экспозиционной дозы, поглощенной дозы и мощности поглощенной дозы в воздухе фотонного излучения. Методика поверки» и ГОСТ 8.040 «Радиометры загрязненности поверхностей бета-активными веществами. Методика поверки».

5.1.2. Первичной поверке подлежат все вновь выпускаемые и выходящие из ремонта дозиметры-радиометры. Находящиеся в эксплуатации дозиметры-радиометры подлежат периодической поверке.

Межповерный интервал - один год.

5.1.3. При проведении первичной и периодической поверки дозиметра-радиометра должны быть выполнены следующие операции:

- внешний осмотр (п.5.5.2);
- опробование (п.5.5.3);
- определение основной погрешности измерений МАД - $\dot{H}^*(10)$ (п.5.5.4.);

- определение основной погрешности измерений АД - Н*(10) (п.5.5.5.);
- определение основной погрешности измерений плотности потока бета-частиц - Ψ_{β} (5.5.6).

5.1.4. При проведении периодической поверки дозиметров-радиометров, применяемых при эксплуатации в полях рентгеновского излучения, по запросу потребителя или контролирующих органов, в дополнение к операциям поверки, указанным в п. 5.1.3, должно быть выполнено определение энергетической зависимости чувствительности при измерении МАД (АД) (п. 5.5.7).

5.2 Средства поверки

5.2.1. При проведении поверки дозиметра-радиометра применяются следующие средства поверки (табл.5.2.1.):

Таблица 5.2.1.

№.№	Наименование операции	Средства поверки и их метрологические характеристики
1	Определение основной погрешности измерения МАД-Н*(10)	Установка поверочная дозиметрическая типа КИС-НРД-МБм с радионуклидными источниками ^{137}Cs по ГОСТ 8,087-2000 Диапазон МАД от 0,10 мкЗв/ч до 2,0 Зв/ч Δ_0 не более $\pm 5\%$
2	Определение основной погрешности измерения АД-Н*(10)	Установка поверочная дозиметрическая типа КИС-НРД-МБм с радионуклидными источниками ^{137}Cs по ГОСТ 8,087-2000 Диапазон МАД от 10 мкЗв/ч до 2,0 Зв/ч Δ_0 не более $\pm 5\%$

№.№	Наименование операции	Средства поверки и их метрологические характеристики
3	Определение основной погрешности измерения плотности потока бета-частиц - $\psi\beta$	Рабочий эталон 2-ого разряда - радионуклидные источники $^{90}\text{Sr}+2\text{ptY}$ типа 6CO = $1.0\text{-}200\text{ см}^{-2}\text{с}^{-1}$ Δ_0 не более $\pm 5\%$
4	Определение энергетической зависимости чувствительности	Установка поверочная дозиметрическая рентгеновского излучения по ГОСТ 8,087-2000 Диапазон энергий фотонов от 15 до 250 кэВ; Диапазон мощности амбиентной эквивалентной дозы от 100 до 200 мкЗв/ч Δ_0 не более $\pm 5\%$

ПРИМЕЧАНИЕ: Допускается использование иных установок и средств измерений с метрологическими характеристиками, не уступающими приведенным в табл.5.2.1.

5.3. Условия поверки и подготовка к ней

5.3.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) 0С;
- относительная влажность воздуха (60 ± 15) %;
- атмосферное давление (100 ± 4) кПа;
- уровень фонового гамма-излучения на рабочем месте не более 0.25 мкЗв/ч.

5.3.2 Все установки и средства измерений подготавливаются к работе в соответствии с технической документацией на них.

5.4. Требования безопасности

5.4.1. Все работы с источниками ионизирующих излучений следует проводить в соответствии с требованиями документов:

- Нормы радиационной безопасности НРБ-99;
- Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99).

5.4.2. Рабочее место поверителя должно быть оборудовано защитными экранами для уменьшения облучения и временного хранения набора источников бета-излучения, используемых при поверке дозиметров-радиометров

5.5. Проведение поверки

5.5.1. К проведению поверки дозиметра-радиометра допускаются лица, аттестованные в качестве государственных поверителей в установленном порядке.

5.5.2. Внешний осмотр.

При внешнем осмотре дозиметра-радиометра должно быть установлено:

- соответствие комплектности дозиметра-радиометра требованиям технической документации на него;
- наличие руководства по эксплуатации и свидетельства о предыдущей поверке (при периодической поверке);
- отсутствие механических повреждений на корпусе прибора, ЖК-дисплее и органах управления, грязных или жировых пятен на них.

5.5.3. Опробование.

Опробование дозиметра-радиометра проводится в соответствии с разделом «Подготовка к работе» руководства по эксплуатации на прибор.

5.5.4. Определение основной относительной погрешности измерений МАД $\dot{H}^*(10)$

5.5.4.1. Основную погрешность измерений МАД $\dot{H}^*(10)$ поверяемого дозиметра-радиометра определяют по результатам прямых измерений мощности AMBIENTНОЙ эквивалентной

дозы гамма-излучения в поле излучения радионуклидного источника ^{137}Cs поверочной дозиметрической установки.

Определение основной погрешности измерений МАД при первичной и периодической поверках следует выполнять при значениях МАД, указанных в табл.5.5.4 (максимально допустимое отклонение 25%):

Таблица 5.5.4

Модификация прибора	Диапазоны измерения $\dot{H}^*(10)$, мкЗв/ч	Эталонное значение МАД, мкЗв/ч	Поверяемый детектор	
			Внутренний	Внешний
МКГ-01-0.2/1	0.10–200 000	10, 1000, 100 000	СБМ21	
	0.10–1000	1.0, 50, 800		СБТ10А
МКГ-01-0.2/2	0.10–200 000	10, 1000,	СБМ21	
	0.10–1000	100 000		
	1 0 0 0 -	1.0, 800		СБТ10А СИ34Г
	2000 000	2000, 1000 000		

При определении основной погрешности дозиметра-радиометра центр чувствительной области поверяемого детектора должен располагаться в поверочной точке на центральной оси пучка излучения поверочной дозиметрической установки.

Центры чувствительной области детектора (счетчик СБМ 21), находящегося в блоке управления и обработки измерительной информации (БУО) указаны на рис. 5.

Центры чувствительной области внешнего детектора (счетчики СБМ 10 и СИ 34Г) указаны на рис. 6.

БУО или внешний детектор дозиметра должный устанавливаться перпендикулярно оси пучка излучения.



Рис.5

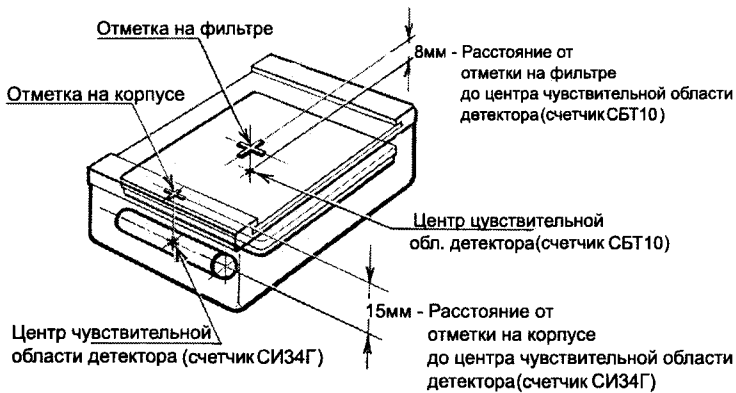


Рис. 6

5.5.4.2. При выполнении поверки дозиметра-радиометра выполнить три измерения МАД в каждой из поверочных точек. Измерения МАД следует выполнять при времени измерения 20с. Измерения в поверочной точке с мощностью дозы (7-10) мкЗв/ч следует проводить с учетом фонового излучения, путем измерения МАД с помощью дозиметра-радиометра в отсутствии источника излучения в поверочной установке и вычитания среднего арифметического значения показаний дозиметра при фоне из результатов измерений.

5.5.4.3. Дозиметр-радиометр считается выдержавшим поверку,

если границы основной погрешности - Δ_0 , вычисленные согласно выражениям 5.1-5.2, не превысят пределов основной погрешности, указанной в руководстве по эксплуатации на прибор:

$$\Delta_0 = 1.1 \sqrt{\theta_0^2 + \Delta_{np}^2} \quad 5.1$$

где θ_0 – погрешность рабочего эталона, с помощью которого проводится поверка (данные свидетельства), %;

$$\Delta_{np} = \frac{\dot{H}^*(10)_{i \max} - \dot{H}^*(10)_o}{\dot{H}^*(10)_o} \cdot 100, \% \quad 5.2$$

где $\dot{H}^*(10)_{i \max}$ – показание прибора, максимально удаленное от действительного значения МАД в i-ой точке;

$\dot{H}^*(10)_o$ - действительное значение МАД в i-ой точке.

5.5.5. Определение основной относительной погрешности измерений АД - $\dot{H}^*(10)$

5.5.5.1. Основную погрешность поверяемого дозиметра-радиометра при измерении АД определяют методом прямых измерений амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения в поле излучения радионуклидного источника Cs-137 поверочной дозиметрической установки.

5.5.5.2. Определение основной погрешности измерений АД при первичной и периодической поверках следует выполнять для двух значений АД: (1-10) мЗв при МАД (7-10) мЗв/ч и (1.0-1.5) Зв при МАД (700-800) мЗв/ч.

5.5.5.3. Дозиметр-радиометр считается прошедшим поверку с положительным результатом, если границы основной погрешности, вычисленные согласно выражениям, аналогичным 5.1-5.2, не превысят пределов основной погрешности, указанной в руководстве по эксплуатации на прибор.

5.5.6. Определение основной погрешности измерений плотности потока бета-частиц

5.5.6.1. Основную погрешность поверяемого дозиметра-радиометра при измерении плотности потока бета-частиц - ψ_β (со снятым фильтром) определяют методом прямых

измерений плотности потока бета-частиц в поле излучения радионуклидных источников Sr-90+Y-90, аттестованных в качестве рабочих эталонов 2-ого разряда согласно ГОСТ 8.033-96 по внешнему бета-излучению.

Определение основной погрешности измерений плотности потока бета-частиц Ψ_{β} при первичной и периодической поверках следует выполнять согласно положений п. 5.4. методики поверки радиометрических приборов ГОСТ 8.040 для двух значений плотности потока бета-частиц $\Psi_{\beta 0}$, соответствующих отметкам 0.3-0.4 и 0.7-0.8 конечного значения диапазона: (60- 80) см⁻²с⁻¹ и (140-160) см⁻²с⁻¹.

5.5.6.2. При выполнении поверки дозиметра-радиометра выполнить три измерения в каждой поверяемой точке за вычетом фона, измеренного в месте расположения прибора в отсутствии эталонного источника.

5.5.6.3. Дозиметр-радиометр считается прошедшим поверку с положительным результатом, если наибольшее отклонение из показаний дозиметра-радиометра

Δ_{\max} в процентах, вычисленных по формуле 5.3, не превышает предела допускаемой основной погрешности, указанной в руководстве по эксплуатации на прибор:

$$\Delta_{\max} = \frac{|\Psi_{\text{визм}} - \Psi_{\beta 0 \max}|}{\Psi_{\beta 0}} \cdot 100, \% \quad 5.3$$

где: $\Psi_{\text{визм}}$ –показания прибора;

$\Psi_{\beta 0}$ –действительное значение измеряемой величины.

5.5.7. Определение энергетической зависимости чувствительности дозиметров-радиометров

5.5.7.1. Определение энергетической зависимости чувствительности внешних детекторов дозиметров-радиометров в поле рентгеновского излучения на режимах излучения в соответствии с ГОСТ 8.087, Приложение А, провести не менее чем в трех точках энергетического диапазона рентгеновского излучения:

Таблица 5.5.7.1

Режимы проверки (с «низкими значениями мощности кермы в воздухе»)	$E_{ср}$, кэВ	$\dot{H}^*(10)$, мкЗв/ч
L20	17	100 – 200
L70	61	100 - 200
L210	185	100 - 200

5.5.7.2. Поместить внешний детектор дозиметра-радиометра на поверочную дозиметрическую рентгеновскую установку таким образом, как это указано в

п. 5.5.4. и включить прибор.

После окончания времени установления рабочего режима дозиметра-радиометра установить первый режим работы рентгеновской установки – L20 при мощности амбиентного эквивалента дозы 100-200 мкЗв/ч, подвергнуть установленный детектор дозиметра облучению и выполнить измерения $\dot{H}^*(10)_i$. Количество измерений не менее – 3.

5.5.7.3. Измерения по п.5.5.7.2 повторить для режимов излучения L70 и L210 при мощности амбиентного эквивалента дозы 100-200 мкЗв/ч.

5.5.7.4. При проверке для каждой поверяемой точки определяется коэффициент чувствительности - K_{ei} :

$$K_{ei} = \frac{\overline{\dot{H}^*(10)_{измi}}}{\dot{H}^*(10)_{oi}} \quad 5.4$$

где $\dot{H}^*(10)_{oi}$ - значение мощности амбиентного эквивалента дозы в условиях поверочной установки (данные свидетельства на установку);

$\overline{\dot{H}^*(10)_{измi}}$ – среднее арифметическое значение мощности амбиентного эквивалента дозы, полученное по результатам измерений с помощью дозиметра-радиометра.

Энергетическую зависимость каждого K_{ei} рассчитывают по формуле:

$$\delta_{ei} = \frac{K_{ei} - K_{eCs}}{K_{eCs}} \cdot 100, \% \quad 5.5$$

где K_{eCs} - коэффициент чувствительности для энергии ^{137}Cs , вычисленный при определении основной погрешности в поверочной точке (350-400) мкЗв/ч;

Полученные значения энергетической зависимости чувствительности не должны превышать $\pm 30 \%$.

5.5.7.5. Для каждой поверяемой точки определяется поправочный множитель, C_i , зависящий от энергии излучения:

$$C_i = \frac{\dot{H}^*(10)_{oi}}{\dot{H}^*(10)_{измi}} \quad 5.6$$

Полученные значения поправочного множителя нормируются к аналогичным коэффициентам для гамма-излучения ^{137}Cs , вычисленным при определении основной погрешности в поверочной точке (350-400) мкЗв/ч, и приводятся в свидетельстве о поверке дозиметра-радиометра.

5.6. Оформление результатов поверки

5.6.1. Положительные результаты первичной поверки дозиметра-радиометра оформляются записью в руководстве по эксплуатации на прибор, заверенной подписью поверителя.

5.6.2. Положительные результаты периодической поверки дозиметра-радиометра оформляются свидетельством о поверке установленной формы, которое выдается владельцу прибора.

5.6.3. Дозиметр-радиометр, не прошедший первичную поверку, к выпуску из производства и ремонта запрещается.

5.6.4. На дозиметр-радиометр, не прошедший периодическую поверку, должно быть аннулировано свидетельство о предыдущей поверке, а владельцу выдано извещение о непригодности по установленной форме с указанием причин непригодности.

6. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

6.1. Дозиметр-радиометр может храниться в потребительской упаковке при температуре окружающего воздуха от минус 15 °С до 50 °С и относительной влажности до 95 % при температуре 35 °С.

В помещении для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.

6.2. Дозиметр-радиометр допускает транспортирование автомобильным, авиационным и железнодорожным видами транспорта.

При транспортировании авиационным видом транспорта дозиметр-радиометр должен размещаться в отапливаемых герметизированных отсеках самолета.

6.3. Климатические условия транспортирования дозиметра-радиометра не должны выходить за пределы следующих значений:

- Температура окружающего воздуха от минус 50 °С до 50 °С;
- Относительная влажность окружающего воздуха до 98% при температуре окружающего воздуха 35 °С.

7. РЕСУРСЫ, СРОКИ СЛУЖБЫ, ХРАНЕНИЯ И ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

● Ресурс изделия до первого среднего ремонта 10000ч в течение срока службы 6 лет, в том числе срок хранения 2 года в упаковке изготовителя в складских помещениях, на открытых площадках и т.п.

● Межремонтный ресурс 2000ч при 4 ремонтах в течение срока службы 6 лет.

Указанные ресурсы, сроки службы и хранения действительны при соблюдении потребителем требований действующей эксплуатационной документации

Гарантии изготовителя (поставщика) :

● Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие дозиметров-радиометров требованиям ТУ при соблюдении

потребителем условий и правил эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных руководством по эксплуатации.

• Гарантийный срок эксплуатации - 12 мес. со дня приобретения дозиметра-радиометра потребителем (ввода дозиметра-радиометра в эксплуатацию).

• Гарантийный срок хранения - 6 мес. со дня приемки представителем ОТК.

Гарантийный и послегарантийный ремонт производит предприятие-изготовитель:

ООО «Экорад» (г. Санкт-Петербург).

Гарантии не распространяются на дозиметры-радиометры:

- без руководства по эксплуатации;
- при наличии механических повреждений и несоблюдении правил эксплуатации и хранения;
- по истечении гарантийного срока эксплуатации, если дозиметр-радиометр не введен в эксплуатацию в пределах гарантийного срока хранения.

Гарантийный срок эксплуатации продлевается на период гарантийного ремонта.

Гарантийные обязательства не распространяются на элементы питания.

Замена аккумуляторов гарантийным ремонтом не считается.

8. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Дозиметр-радиометр МКГ-01 _____ ТУ 4362-001-48987820-2004
заводской номер № _____, внешний
детектор заводской номер № _____ изготовлен
и принят в соответствии с обязательными требованиями
государственных стандартов, действующей технической
документацией и признан годным для эксплуатации.

Начальник ОТК

МП

Личная подпись

Расшифровка подписи

« _____ » _____ г.

9. СВЕДЕНИЯ О ПОВЕРКЕ

Первичная поверка дозиметра-радиометра осуществлена

Дата поверки _____

Подпись и оттиск личного клейма поверителя

10. ГРАДУИРОВКА

Проведение градуировки обязательно перед выполнением первичной поверки.

Градуировке подвергаются внутренний и внешний детекторы.

10.1. Средства градуировки

10.1.1. При проведении градуировки дозиметра-радиометра применяются следующие установки (табл.10.1):

Таблица 10.1

№№	Наименование Операции	Средства градуировки и их метрологические характеристики
1	Измерение МАД	Установка поверочная дозиметрическая с радионуклидными источниками Cs-137 по ГОСТ 8.087 Диапазон измерений от 0.10 мкЗв/ч до 2,0 Зв/ч Δ_0 не более $\pm 5 \%$
2	Измерение плотности потока бета-частиц Ψ_β	Рабочий эталон 2-ого разряда – радионуклидный источник Sr-90+Y-90 типа БСО по ГОСТ 8.033-96. $\Psi_\beta = 10-200 \text{ см}^{-2}\text{с}^{-1}$ Δ_0 не более $\pm 7 \%$

ПРИМЕЧАНИЕ: Допускается использование иных установок с метрологическими характеристикам, не уступающими приведенным в табл.10.1.

10.2. Порядок выполнения градуировки

10.2.1. Включите дозиметр-радиометр. На ЖК-дисплее появится сообщение **«Рекомендуется выполнить градуировку прибора»** (если прибор еще не подвергался градуировке), а затем текст основного меню.

10.2.2. С целью опробования приборов МКГ-01– 0.2/1, МКГ-01– 0.2/2 произведите 1-2 измерения внешним и внутренним детектором в точке со значением МАД 5-7 мЗв/ч. Если показания прибора выходят из диапазона (0.3 -1.50) от установленного значения МАД, градуировку не производите и передайте прибор в ремонт.

10.2.3. Градуировка приборов МКГ– 01 – 0.2/1, МКГ–01- 0.2/2 осуществляется при следующих значениях МАД и плотности потока - ПП:

- внутреннего детектора – $t.2 = (400 \div 500) \text{ мкЗв/ч}$, $t.3 = (120 \div 150) \text{ мЗв/ч}$;

- внешнего детектора – $t.1 = (5 \div 10) \text{ мкЗв/ч}$, $t.2 = (800 \div 900) \text{ мкЗв}$, для прибора МКГ-01-0.2/1;

- $t.1 = (5 \div 10) \text{ мкЗв/ч}$, $t.2 = (800 \div 900) \text{ мкЗв}$, $t.3 = (5 \div 10) \text{ мЗв/ч}$, $t.4 = (1,2-1,5) \text{ Зв/ч}$; для прибора МКГ-01-0.2/2.

ПП- $t.1 = (10 \div 30) \text{ см}^2\text{с}^{-1}$.

10.3. Градуировка в режиме измерения мощности амбиентного эквивалента дозы .

10.3.1. Последовательно запускаются функции меню **«Сервис» «Доступ к градуировке»-«Ввод пароля».**

10.3.2. Вводится код пароля (запрашивается у предприятия-изготовителя).

10.3.3. Запускается функция **«Градуировка»** из меню **«Мощность дозы».**

10.3.4. Выполняя функции ввода значений градуировочных точек (**«Ввод знач. т.1»**, **« Ввод знач. т.2»**, **«Ввод знач. т.3»**, **«Ввод знач. т.4»**) вводят эти значения.

10.3.5. Детектор (внутренний или внешний) размещают на

поверочной установке так, чтобы центр чувствительной области находился на оси пучка излучения и запускают функцию **«Градуировка в т.1»**.

10.3.6. Поверочную установку переводят в режим излучения со значением МАД введенной т.1.

Окончание градуировки в т.1 МАД сопровождается подачей звукового сигнала, при этом на ЖКИ появится сообщение **«Градуировка закончена»**.

10.3.7. Аналогично осуществляется градуировка в т.2 МАД, т.3 МАД и т.4 МАД.

10.4. Градуировка в режиме измерения плотности потока.

Градуировка внешнего детектора в режиме измерения плотности потока бета-частиц выполняется без экрана (открытый детектор).

10.4.1. Рабочий эталон 2-ого разряда - радионуклидный источник Sr-90+Y-90 типа 6СО по ГОСТ 8.033-96 со значением от 10 до 30 см²с⁻¹ размещается на расстоянии не менее (0.5-1.0) м от места расположения детектора.

10.4.2. Запускается функция **«Измер. фона»** меню Пл. потока

10.4.3. По окончании измерения фона (сопровождается подачей звукового сигнала) выполняются функции **«Градуировка ПП»** - **«Ввод значения т.1** и вводится соответствующее значение.

10.4.4. Внешний детектор дозиметра-радиометра устанавливается на рабочий эталон плотности потока 2-ого разряда. Запускается функция **«Град-ка в т.1»**, при этом на ЖКИ появится сообщение **«Ждите окончания градуировки»**.

Окончание градуировки сопровождается подачей звукового сигнала и выводом сообщения на ЖКИ **«Градуировка закончена»**.

11. СВЕДЕНИЯ ОБ УТИЛИЗАЦИИ**11.1. Сведения о содержании драгоценных материалов**

Марка материала	Суммарная масса, г
Золото	0.00034
Серебро	0.00067
Платина	0.0000012
Палладий	0.00079

11.2. Сведения о содержании цветных металлов

Марка Металла	Суммарная масса металла, г	
	Без учета массы метал-лов, входящих в детали с покрытием из драгоценных материалов	в деталях с покрытием из драгоценных материалов
Латунь	0.000567	0.00124
Бронза	0.000123	
Медь	0.0348	
Алюминий	180	

12. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

12.1. При отказе в работе или неисправности дозиметра-радиометра в период гарантийного срока эксплуатации потребителем должен быть составлен акт о необходимости ремонта и отправки дозиметра-радиометра предприятию-изготовителю по адресу :

**191040 Россия, г. Санкт-Петербург, Лиговский пр. 56-б,
пом.202 ООО «Экорад»**

12.2. Все предъявленные рекламации регистрируются в табл.12.1

Таблица 12.1

Дата выхода из строя	Краткое содержание рекламации	Меры, принятые по рекламации	Примечание

13. ГАРАНТИЙНЫЙ ТАЛОН

Дозиметр-радиометр МКГ-01- _____ ТУ4362 - 001-48987820-2004

заводской номер № _____ изготовлен « ____ » _____ г.

**ООО «Экорад» : 191040, Россия, г. Санкт-Петербург,
Лиговский пр. 56-б, пом.202
тел. (812)- 712-10-49
факс. (812)- 712-10-49**

Дата продажи : « ____ » _____

Продавец : _____
Подпись

Штамп организации, производшей продажу _____

Гарантийный (послегарантийный) ремонт
произведен « ____ » _____

Гарантийный срок эксплуатации продлен до
« ____ » _____

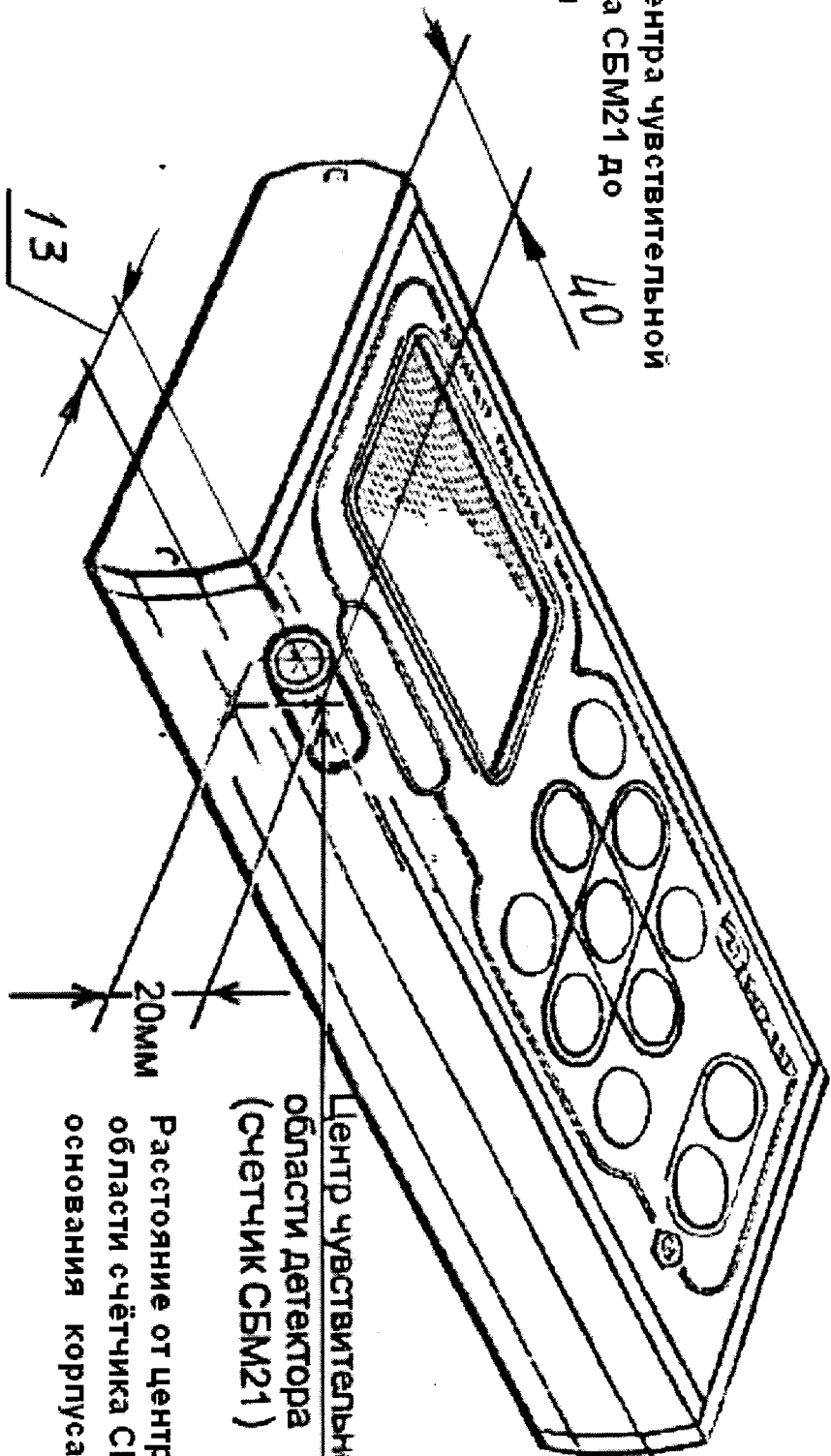
Представитель предприятия-изготовителя _____

Подпись

Штамп предприятия-изготовителя

14. ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ

Расстояние от центра чувствительной области счётчика СБМ21 до торцевой стенки



Центр чувствительной области детектора (счётчик СБМ21)

Расстояние от центра чувствительной области счётчика СБМ21 до основания корпуса

Расстояние от центра чувствительной области счётчика СБМ21 до боковой стенки корпуса