УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ГЦИ СИ ФГУП
«ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»

_____ Н.И.Ханов

М.П.

«31» 07 2013 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор УП «АТОМТЕХ»

_____ В.А.Кожемякин

М.П.

«___» _____ 2013 г.

(в части раздела 6 «Поверка»)

ДОЗИМЕТР-РАДИОМЕТР МКС-АТ1117М

Руководство по эксплуатации



Содержание

	Стр.
1 Описание и работа	4
1.1 Назначение	4
1.2 Технические характеристики	5
1.3 Состав прибора	13
1.4 Устройство и работа прибора	16
1.4.1 Принцип действия прибора	16
1.4.2 Конструкция прибора	17
1.5 Маркировка и пломбирование	28
1.6 Упаковка	29
2 Подготовка прибора к использованию	30
2.1 Общие указания	30
2.2 Включение и выключение прибора	30
2.3 Заряд БА	30
3 Использование по назначению	32
3.1 Меры безопасности	32
3.2 Режимы работы прибора и их переключение	32
3.2.1 Режимы работы	32
3.2.2 Самоконтроль основных узлов	33
3.2.3 Переключение режимов	34
3.3 Измерение МД	36
3.4 Измерение дозы	38
3.5 Измерение плотности потока и флюенса нейтронного излучения с БДКН-01, БДКН-03	38
3.6 Измерение плотности потока и флюенса альфа-, бета-излучения, поверхностной активности и числа распадов ^{239}Pu и ^{90}Sr + ^{90}Y	39
3.6.1 Измерение с вычитанием фона	39
3.6.2 Измерение плотности потока и флюенса бета-излучения с БДПС-02	40
3.6.3 Измерение плотности потока и флюенса бета-излучения с БДПБ-01, БДПБ-02	41
3.6.4 Измерение плотности потока и флюенса альфа-излучения с БДПС-02	41
3.6.5 Измерение плотности потока и флюенса альфа-излучения с БДПА-01, БДПА-02	42
3.6.6 Измерение поверхностной активности и числа распадов ^{239}Pu и ^{90}Sr + ^{90}Y с блоками БДПА-01, БДПА-02, БДПБ-01, БДПБ-02	42
3.7 Работа в режиме “поиск”	42
3.8 Измерение средней скорости счета	43
3.9 Режим индикации и изменения порогов	44
3.10 Работа в режиме “записная книжка”	45
3.11 Режим установки времени автоматического выключения	46

	Стр.
3.12 Режим установки скорости передачи по интерфейсу RS 232	46
3.13 Передача информации из прибора в ПЭВМ или из БД в ПЭВМ	47
3.14 Перечень возможных неисправностей	50
4 Особенности эксплуатации	51
5 Техническое обслуживание	52
6 Поверка	53
7 Хранение	74
8 Транспортирование	74
9 Утилизация	75
10 Свидетельство о приемке	76
11 Свидетельство об упаковывании	77
12 Свидетельство о вводе в эксплуатацию	77
13 Гарантии изготовителя	78
14 Сведения о рекламациях	79
Приложение А Перечень источников неиспользуемого рентгеновского излучения	81
Приложение Б Источники низкоэнергетического рентгеновского излучения	82
Приложение В Зависимости чувствительности БДКН-01, БДКН-03 от энергии нейтронного излучения	83
Приложение Г Зависимость чувствительности прибора от углов падения гамма- и нейтронного излучений относительно направления градуировки	86
Приложение Д Зависимость нижнего предела измерения плотности потока бета-частиц от времени измерения плотности потока и времени измерения фона для БДПС-02	94
Приложение Е Зависимость нижнего предела измерения плотности потока бета-частиц от времени измерения плотности потока и времени измерения фона для БДПБ-01, БДПБ-02	96
Приложение Ж Зависимость нижнего предела измерения плотности потока альфа-частиц от времени измерения плотности потока и времени измерения фона для БДПС-02	100
Приложение И Зависимость нижнего предела измерения плотности потока альфа-частиц от времени измерения плотности потока и времени измерения фона для БДПА-01, БДПА-02	102
Приложение К Инструкция по замене поврежденных пленок	106
Приложение Л Общий вид гермоконтейнеров с БД, используемых при измерениях в жидких средах	113
Приложение М Форма протокола поверки	115

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения принципа работы, устройства и конструкции дозиметра-радиометра **МКС-АТ1117М** (далее по тексту - прибор) и содержит основные технические данные и характеристики, а также другие сведения, необходимые для обеспечения правильной эксплуатации прибора и полного использования его возможностей.

Изготовитель оставляет за собой право в процессе изготовления вносить в конструкцию и программное обеспечение изменения, не влияющие на метрологические характеристики прибора.

В тексте настоящего руководства приняты следующие обозначения и сокращения:

- АД - амбиентная доза;
- БА - блок аккумуляторов;
- БД - блок детектирования;
- БОИ, БОИ2 - блоки обработки информации со встроенным устройством детектирования;
- ЖКИ - жидкокристаллический индикатор;
- ЗК - записная книжка;
- МД - мощность дозы;
- МАД - мощность амбиентной дозы;
- МЭД - мощность экспозиционной дозы;
- МЭНД - мощность эквивалента направленной дозы;
- ПЭВМ - персональная электронно-вычислительная машина;
- РО - руководство оператора;
- СА - сетевой адаптер;
- ЭД - экспозиционная доза;
- ЭНД - эквивалент направленной дозы;
- ФЭУ - фотоэлектронный умножитель.

1 Описание и работа

1.1 Назначение

1.1.1 Дозиметр-радиометр **МКС-АТ1117М** предназначен для измерения:

- амбиентной дозы и мощности амбиентной дозы рентгеновского и гамма-излучения;
- экспозиционной дозы и мощности экспозиционной дозы рентгеновского и гамма-излучения;
- эквивалента направленной дозы $H'(0.07)$ и мощности эквивалента направленной дозы $\dot{H}'(0.07)$ непрерывного рентгеновского и гамма-излучения;
- амбиентной дозы и мощности амбиентной дозы нейтронного излучения;
- плотности потока и флюенса альфа-частиц ^{239}Pu и бета-частиц с загрязненных поверхностей;
- плотности потока и флюенса нейтронного излучения с известным энергетическим распределением;
- поверхностной активности ^{239}Pu и $^{90}Sr + {}^{90}Y$;
- оперативного поиска источников ионизирующих излучений и радиоактивных материалов.

1.1.2 Прибор относится к носимым средствам измерения и может эксплуатироваться службами контроля соблюдения норм и условий радиационной безопасности на рабочих местах, в смежных помещениях и санитарнозащитных зонах при разработке, производстве и эксплуатации приборов и установок, являющихся источниками низкоэнергетического рентгеновского излучения (см. **приложения А, Б**), досмотровой рентгеновской техники, рентгеновских дефектоскопов, медицинских рентгеновских аппаратов, видеодисплейных терминалов, а также радионуклидных источников низкоэнергетического гамма- и рентгеновского излучений.

1.1.3 Рабочие условия эксплуатации прибора:

- температура окружающего воздуха:
  - без БДКГ-11 и БДКР-01 — от минус 30 °С до плюс 50 °С,
  - с БДКГ-11 — от минус 20 °С до плюс 50 °С,
  - с БДКР-01 — от 0 до плюс 40 °С;
- относительная влажность воздуха при температуре 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги:
  - без БДКР-01 — до 95 %,
  - с БДКР-01 — до 90 %;
- атмосферное давление — от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.);
- напряженность постоянных магнитных полей — до 400 А/м.

1.1.4 Нормальные условия эксплуатации прибора:

- температура окружающего воздуха — (20 ± 5) °С;
- относительная влажность воздуха — 60 (+20; -30) %;
- атмосферное давление — 101,3 (+5,4; -15,3) кПа;
- напряженность постоянных магнитных полей — до 40 А/м.

1.1.5 Степени защиты по ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89): IP54 для прибора с БДКГ-11, IP64 для прибора с остальными блоками.
Прибор не предназначен для эксплуатации во взрывоопасных зонах согласно "Правилам устройства электроустановок".

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Прибор измеряет:

а) мощность амбиентной дозы (МАД), амбиентную дозу (АД) рентгеновского и гамма-излучения. Диапазоны измерения и пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Прибор с БД	МАД	АД	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения, %
БОИ БОИ2	1,00 мкЗв/ч - 10 мЗв/ч	1,00 мкЗв - 1 Зв	±20 %
БДКГ-01	0,10 мкЗв/ч - 10 Зв/ч	0,10 мкЗв - 10 Зв	
БДКГ-03	0,03 мкЗв/ч - 300 мкЗв/ч	0,03 мкЗв - 1 Зв	
БДКГ-04	0,05 мкЗв/ч - 10 Зв/ч	0,05 мкЗв - 10 Зв	
БДКГ-05	0,03 мкЗв/ч - 100 мкЗв/ч	0,03 мкЗв - 0,3 Зв	
БДКГ-09	0,10 мкЗв/ч - 5 Зв/ч	0,10 мкЗв - 10 Зв	
БДКГ-11	0,01 мкЗв/ч - 100 мкЗв/ч	0,01 мкЗв - 10 мЗв	
БДКГ-17	1,00 мЗв/ч - 100 Зв/ч	1,00 мЗв - 100 Зв	
БДПС-02	0,10 мкЗв/ч - 30 мЗв/ч	0,10 мкЗв - 1 Зв	

б) с блоком БДКГ-03:
- мощность экспозиционной дозы рентгеновского и гамма-излучения в диапазоне от 3 мкР/ч до 30 мР/ч;
- экспозиционную дозу в диапазоне от 3 мкР до 100 Р.

При этом пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения ±20 %;

в) плотность потока и флюенс альфа-частиц, поверхностную активность и число распадов на 1см^2 ^{239}Pu.

. Диапазоны измеренияи пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения приведены в таблице 1.2.

Таблица 1.2

Прибор с БД	Плотность потока альфа-частиц ^{239}Pu, мин$^{-1}$·см$^{-2}$	Флюенс альфа-частиц ^{239}Pu, см$^{-2}$	Число распадов ^{239}Pu, см$^{-2}$	Поверхностная активность ^{239}Pu, Бк·см$^{-2}$	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения, %
БДПА-01	0,10 - 10^5	1 – 3·10^6	1 – 3·10^6	3,4·10^{-3} - 3,4·10^3	±20
БДПА-02	0,05 - 5·10^4	1 – 3·10^6	1 – 3·10^6	1,7·10^{-3} - 1,7·10^3	
БДПС-02	2,40 - 30 30 - 10^6	1 – 3·10^6	-	-	±30 ±20

г) плотность потока и флюенс бета-частиц, поверхностную активность и число распадов на 1 см^{290}Sr + ^{90}Y. Диапазоны измерения и пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения приведены в таблице 1.3.

Таблица 1.3

Прибор с БД	Плотность потока бета-частиц, мин$^{-1}$·см$^{-2}$	Флюенс бета-частиц, см$^{-2}$	Число распадов ^{90}Sr + ^{90}Y, см$^{-2}$	Поверхностная активность ^{90}Sr + ^{90}Y, Бк·см$^{-2}$	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения, %
БДПБ-01	1 - 5·10^5	1 - 3·10^6	1 - 3·10^6	4,4·10^{-2} - 2,20·10^4	±20
БДПБ-02	0,5- 1,5·10^5	1 - 3·10^6	1 - 3·10^6	2,2·10^{-2} - 0,66·10^4	
БДПС-02	6 - 10^6	1 - 3·10^6	-	-	±20

д) с блоками БДКН-01 и БДКН-03:
- мощность амбиентной дозы нейтронного излучения плутоний-бериллиевых источников (для БДКН-01) и мощность амбиентной дозы нейтронного излучения (для БДКН-03) в диапазоне от 0,1 мкЗв/ч до 10 мЗв/ч;
- амбиентную дозу нейтронного излучения плутоний-бериллиевых источников (для БДКН-01) и амбиентную дозу нейтронного излучения (для БДКН-03) в диапазоне от 0,1 мкЗв до 10 Зв;
- плотность потока нейтронного излучения с известным энергетическим распределеиием (для БДКН-01 и БДКН-03) в диапазоне от 0,1 до 10^4 с$^{-1}$·см$^{-2}$;
- флюенс нейтронного излучения с известным энергетическим распределением (для БДКН-01 и БДКН-03) в диапазоне от 1 до 3·10^6 см$^{-2}$.

При этом пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения ± 20 %;

е) с БДКР-01:
- мощность эквивалента направленной дозы $\dot{H}'(0,07)$ непрерывного рентгеновского и гамма-излучения в диапазоне от 50 нЗв/ч до 100 мкЗв/ч;
- эквивалент направленной дозы $H'(0,07)$ (при мощности эквивалента направленной дозы $\dot{H}'(0,07)$, лежащей в границах диапазона измерения) непрерывного рентгеновского и гамма-излучения в диапазоне от 50 нЗв до 5 мЗв.

Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения мощности эквивалента направленной дозы и эквивалента направленной дозы рентгеновского и гамма-излучения ±20 %.

Примечание – Градуировка прибора с БДКР-01 в единицах эквивалента направленной дозы осуществляется в соответствии с рекомендациями Международных стандартов IEC 60846:2002 и ISO 4037-3:1999;

ж) скорость счета импульсов от 0,01 до $1,5 \cdot 10^5$ $с^{-1}$.

1.2.2 Диапазоны энергий регистрируемого рентгеновского и гамма-излучения и энергетическая зависимость показаний относительно энергии 0,662 МэВ гамма-излучения радионуклида ^{137}Cs, а для БДКР-01 - относительно энергии 59,5 кэВ гамма-излучения радионуклида ^{241}Am соответствуют данным таблицы 1.4.

Таблица 1.4

Прибор с БД	Диапазон энергий	Энергетическая зависимость показаний в пределах, %
БОИ, БОИ2	60 кэВ - 3 МэВ	+35 -25
БДКГ-01	60 кэВ - 3 МэВ	+35 -25
БДКГ-03	50 кэВ - 3 МэВ	±20
БДКГ-04	15 кэВ - 60 кэВ	±35
	60 кэВ - 3 МэВ	±20
БДКГ-05	50 кэВ - 3 МэВ	±20
БДКГ-09	60 кэВ - 3 МэВ	+35 -25
БДКГ-11	50 кэВ - 3 МэВ	±20
БДКГ-17	60 кэВ - 3 МэВ	+35 -25
БДПС-02	20 кэВ - 3 МэВ	±30
БДКР-01	5 кэВ - 60 кэВ	±35
	60 кэВ - 160 кэВ	±30

1.2.3 Диапазон максимальных энергий спектра регистрируемых бета-частиц от 155 до 3540 кэВ. Чувствительность прибора к бета-излучению радионуклида относительно его чувствительности к бета-излучению $^{90}Sr + ^{90}Y$ (относительная чувствительность) соответствует данным таблицы 1.5.

Таблица 1.5

Радио-нуклид	Максимальная энергия бета-частиц, кэВ	Относительная чувствительность прибора		
		БДПБ-01	**БДПБ-02**	**БДПС-02**
^{14}C	156,5	0,36 ± 0,09	0,36 ± 0,09	0,15 ± 0,08
^{147}Pm	224,5	0,75 ± 0,18	1,00 ± 0,20	0,45 ± 0,15
^{60}Co	317,9	0,94 ± 0,15	1,00 ± 0,20	0,65 ± 0,15
^{204}Tl	763,4	1,05 ± 0,15	1,00 ± 0,20	1,00 ± 0,20
$^{90}Sr+^{90}Y$	546 (^{90}Sr), 2274 (^{90}Y)	1,0	1,0	1,0
$^{106}Ru+^{106}Rh$	39,4 (^{106}Ru), 3540 (^{106}Rh)	1,05 ± 0,15	1,00 ± 0,20	1,00 ± 0,20

1.2.4 Диапазон энергий регистрируемого нейтронного излучения с БДКН-01 и БДКН-03 находится в пределах от 0,025 эВ до 14 МэВ.
Значение относительных коэффициентов чувствительности БДКН-01 и БДКН-03 при измерении плотности потока и мощности дозы для типовых источников нейтронного излучения и типовые зависимости относительной чувствительности от энергии регистрируемого излучения приведены **в приложении В.**

1.2.5 Чувствительность прибора в зависимость от вида излучения соответствует данным, приведенным в таблице 1.6.

Таблица 1.6

Вид излучения	Прибор с БД	Чувствительность
Гамма-излучение источника ^{137}Cs	БОИ, БОИ2	1,0 импульса в секунду на 1 мкЗв/ч
	БДКГ-01	4,0 импульса в секунду на 1 мкЗв/ч
	БДКГ-03	350,0 импульсов в секунду на 1 мкЗв/ч
	БДКГ-04	70,0 импульсов в секунду на 1 мкЗв/ч
	БДКГ-05	900,0 импульсов в секунду на 1 мкЗв/ч
	БДКГ-09	6,0 импульсов в секунду на 1 мкЗв/ч
	БДКГ-11	2000,0 импульсов в секунду на 1 мкЗв/ч
	БДКГ-17	5,0 импульсов в секунду на 1 мЗв/ч
	БДПС-02	6,6 импульсов в секунду на 1 мкЗв/ч
Гамма-излучение источника ^{241}Am	БДКР-01	400,0 импульсов в секунду на 1 мкЗв/ч
Альфа-излучение источника ^{239}Pu	БДПА-01	0,15 импульса в секунду на 1 частицу/(мин·см^2)
	БДПА-02	0,70 импульса в секунду на 1 частицу/(мин·см^2)
	БДПС-02	0,015 импульса в секунду на 1 частицу/(мин·см^2)
Бета-излучение источника $^{90}Sr+^{90}Y$	БДПБ-01	0,30 импульса в секунду на 1 частицу/(мин·см^2)
	БДПБ-02	0,90 импульса в секунду на 1 частицу/(мин·см^2)
	БДПС-02	0,12 импульса в секунду на 1 частицу/(мин·см^2)
Нейтронное излучение плутоний-бериллиевых источников	БДКН-01	не менее 0,5 импульса в секунду на 1 нейтрон/(с·см^2)
	БДКН-03	не менее 0,355 импульса в секунду на 1 мкЗв/ч

1.2.6 Типовые характеристики зависимости чувствительности прибора от угла падения гамма-излучения относительно направления градуировки (анизотропия) приведены **в приложении Г.**

1.2.7 Типовые характеристики зависимости чувствительности прибора с БДКН-01 и БДКН-03 от угла падения нейтронного излучения относительно направления градуировки (анизотропия) приведены **в приложении Г.**

1.2.8 Время измерения естественного радиационного фона (0,1 мкЗв/ч) в зависимости от подключенного БД при статистической погрешности, не превышающей ± 20 %, не более:
а) 420 с для БДКГ-01 и БДКГ-09;
б) 15 с для БДКГ-03;
в) 30 с для БДКГ-04;
г) 5 с для БДКГ-05;
д) 3 с для БДКГ-11;
е) 360 с для БДПС-02.

1.2.9 Время измерения при статистической погрешности, не превышающей ± 20 %, не более:
а) 200 с при плотности потока нейтронного излучения 1 $с^{-1}\cdot см^{-2}$ плутоний-бериллиевых источников для БДКН-01;
б) 280 с при мощности дозы нейтронного излучения 1 мкЗв/ч плутоний-бериллиевых источников для БДКН-03.

1.2.10 Прибор при включении автоматически устанавливает фиксированные значения пороговых уровней:
а) по мощности дозы - 29 мкЗв/ч;
б) по дозе - 180 мкЗв;
в) по плотности потока альфа-частиц – 20 $мин^{-1}\cdot см^{-2}$;
г) по плотности потока бета-частиц – 400 $мин^{-1}\cdot см^{-2}$;
д) по плотности потока нейтронов – 17 $с^{-1}\cdot см^{-2}$;
е) по поверхностной активности ^{239}Pu – 0,68 $Бк\cdot см^{-2}$;
ж) по поверхностной активности $^{90}Sr+^{90}Y$ – 17,8 $Бк\cdot см^{-2}$.
В ручном режиме прибор обеспечивает возможность изменения пороговых уровней в пределах диапазонов измерения в соответствии с рядом фиксированных значений, кратных 1,0; 1,1; 1,2; 1,3; 1,5; 1,6; 1,8; 2,0; 2,2; 2,4; 2,7; 3,0; 3,3; 3,6; 3,9; 4,3; 4,7; 5,1; 5,6; 6,2; 6,8; 7,5; 8,2; 9,1.
При превышении установленного порогового значения или верхних пределов диапазонов измерения срабатывает звуковая и визуальная сигнализации.

1.2.11 Прибор выдерживает не более 5 мин двукратное (с блоками БДКГ-17, БДКР-01) и 10-кратное (со всеми остальными БД) превышение верхних пределов диапазонов измерения мощности дозы рентгеновского и гамма-излучения, плотности потока альфа- и бета-излучения, плотности потока нейтронов с индикацией показаний не ниже значения верхнего предела диапазона измеряемой физической величины и сигнализацией о перегрузке. Время полного восстановления работоспособности прибора после перегрузки не превышает 5 мин.

1.2.12 Прибор обеспечивает запись в память, хранение (при включенном и отключенном питании) в течение не менее 24 ч и считывание не менее 99 результатов измерений (режим "записная книжка").

1.2.13 Прибор обеспечивает проведение самоконтроля основных узлов при включении и постоянную проверку своей работоспособности в процессе работы. Показания прибора с БДКН-01и БДКН-03 от фонового излучения (~ 0,015 нейтр./($с\cdot см^2$)) в режиме измерения мощности дозы находятся в пределах:
а) от 5 до 40 нЗв/ч для БДКН-01;
б) от 3 до 30 нЗв/ч для БДКН-03.

1.2.14 Время установления рабочего режима прибора 1 мин.

1.2.15 Время непрерывной работы прибора с каждым БД не менее 24 ч при автономном питании от полностью заряженного блока аккумуляторов.
При этом нестабильность показаний за время непрерывной работы не превышает 5 %.

1.2.16 Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерения мощности дозы, плотности потока альфа-, бета- и нейтронного излучения и поверхностной активности ^{239}Pu и $^{90}Sr+^{90}Y$ прибора:
- ±10 % при изменении температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне температур относительно нормальных условий;
- ±10 % при изменении относительной влажности до 95 % от нормальных условий;
- ±10 % при измененни напряженности постоянных магнитных полей до 400 А/м от нормальных условий с БДПА-01, БДПА-02, БДПБ-01, БДПБ-02, БДКГ-03, БДКГ-04, БДКГ-05, БДКГ-11, БДКР-01;
- ± 5 % при воздействии синусоидальной вибрации в диапазоне частот от 10 до 55 Гц.

1.2.17 Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерения прибора с БДПА-01 (БДПА-02) плотности потока альфа-излучения и поверхностной активности ^{239}Pu при воздействии сопутствующего гамма-излучения с мощностью дозы 10 мЗв/ч –± 5 %.

1.2.18 Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерения прибора с БДПА-01 (БДПА-02) плотности потока альфа-излучения и поверхностной активности ^{239}Pu при воздействии сопутствующего бета-излучения источника $^{90}Sr + ^{90}Y$ с внешним излучением не менее $3\cdot10^3$ $с^{-1}$–± 5 %.

1.2.19 Чувствительность прибора к сопутствующему фоновому гамма-излучению источника ^{137}Cs не превышает:
- с БДПБ-01 - 30 импульсов в секунду на 1 мкЗв/ч;
- с БДПБ-02 - 90 импульсов в секунду на 1 мкЗв/ч.

1.2.20 Чувствительность прибора с БДПБ-01 (БДПБ-02) к сопутствующему фоновому альфа-излучению источника ^{239}Pu не превышает 0,002 импульсов в секунду на 1 частицу/($мин\cdot см^2$).

1.2.21 Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерения мощности дозы и плотности потока нейтронного излучения прибора с БДКН-01 и БДКН-03 при воздействии сопутствующего гамма-излучения с мощностью дозы 10 мЗв/ч –± 5 %.

1.2.22 Электропитание прибора осуществляется от перезаряжаемого встроенного блока аккумуляторов с номинальным напряжением 6 В и номинальной емкостью 1,2 А·ч. Заряд блока аккумуляторов прибора осуществляется от следующих видов источников питания:
а) сети переменного тока напряжением (230±23) В, частотой (50±1) Гц;
б) внешнего источника постоянного тока напряжением 12 (+2,0; -1,5) В и выходиым током не менее 1 А.

1.2.23 Прибор устойчив к воздействию:

а) температуры окружающего воздуха:
- без БДКГ-11 и БДКР-01 - от минус 30 °С до плюс 50 °С,
-с БДКГ-11 - от минус 20 °С до плюс 50 °С,
-с БДКР-01 - от 0 до 40 °С;

б) относительной влажности воздуха до (95±3) % при температуре 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги;

в) атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106,7 кПа;

г) синусоидальной вибрации с параметрами:
- диапазон частот от 10 до 55 Гц;
- амплитуда смещения для частоты перехода 0,35 мм;

д) одиночного удара с параметрами:
- ускорение 50 м/с^2 (5g);
- длительность от 0,5 до 30 мс.

1.2.24 Прибор сохраняет работоспособность в постоянных магнитных полях напряженностью до 400 А/м.

1.2.25 Масса составных частей, входящих в комплект поставки прибора, кг, не более:

- БОИ	- 1,10;	- БДКГ-05	- 1,20;
- БОИ 2	- 0,50;	- БДКГ-09	- 0,50;
- БДПА-01	- 0,50;	- БДКГ-11	- 1,90;
- БДПА-02	- 0,70;	- БДКГ-17	- 0,27;
- БДПБ-01	- 0,55;	- БДКН-01	- 2,00;
- БДПБ-02	- 0,80;	- БДКН-03	- 8,00;
- БДКГ-01	- 0,42;	- БДПС-02	- 0,30;
- БДКГ-03	- 0,60;	- БДКР-01	- 0,55;
- БДКГ-04	- 0,45;	- сетевого адаптера	- 0,50.

1.2.26 Габаритные размеры составных частей прибора, входящих в комплект поставки, мм, не более:

- БОИ	- 177 × 85 × 124;	- БДКГ-05	- ∅60 × 320;
- БОИ 2	- 200 × 85 x36;	- БДКГ-09	- ∅54 × 255;
- БДПА-01	- ∅80 × 196;	- БДКГ-11	- ∅78 × 350;
- БДПА-02	- ∅136 × 230;	- БДКГ-17	- ∅54 × 167;
- БДПБ-01	- ∅80 × 196;	- БДКН-01	- ∅90 × 290;
- БДПБ-02	- ∅136 × 235;	- БДКН-03	- 314 × 220 × 263;
- БДКГ-01	- ∅54 × 255;	- БДПС-02	- 138 × 86 × 60;
- БДКГ-03	- ∅60 × 295;	- БДКР-01	- ∅60 × 260;
- БДКГ-04	- ∅60 × 200;	- сетевого адаптера	- 110×60×85.

1.2.27 Требования надежности:
- средняя наработка на отказ - не менее 4000 ч;
- средний срок службы - не менее 10 лет;
- средний ресурс - не менее 10000 ч;
- среднее время восстановления прибора - не более 12 ч.

1.2.28 Уровень радиопомех, создаваемых прибором, не превышает норм, установленных СТБ ЕН 55022-2006 (EN 55022:1998+A1:2000+A2:2003) для оборудования класса В.

1.2.29 Прибор по устойчивости к электростатическим разрядам соответствует испытательному уровню 3 по контактному разряду СТБ МЭК 61000-4-2-2006 (IEC 61000-4-2:2001) и критерию качества функционирования "А".

1.2.30 Прибор по устойчивости к радиочастотному электромагнитному полю соответствует степени жесткости испытаний "2" по СТБ IEC 61000-4-3-2009(IEC 61000-4-3:2008) и критерию качества функционирования "А".

1.2.31 Содержание драгоценных материалов соответствует данным таблицы 1.7.

Таблица 1.7

Наименование блока	Содержание драгоценных материалов, г	
	Золото	Серебро
БОИ	0,002	0,001
БОИ2	0,002	0,001
БДПА-01	0,011	0,035
БДПА-02		
БДПБ-01	0,011	0,035
БДПБ-02		
БДКГ-01	0,008	0,006
БДКГ-03	0,007	0,006
БДКГ-04	0,007	0,006
БДКГ-05	0,007	0,006
БДКГ-09	0,008	0,005
БДКГ-11	0,007	0,006
БДКГ-17	0,008	0,005
БДКН-01	0,004	0,005
БДКН-03	0,005	0,008
БДКР-01	0,005	0,008
БДПС-02	0,009	0,008

1.2.32 Номера версий (идентификационные номера) программного обеспечения:

- БОИ	- 12.11.16;	- БДКГ-05	- 10.12.24;
- БОИ 2	- 13.03.25;	- БДКГ-09	- 11.01.06;
- БДПА-01	- 11.10.13;	- БДКГ-11	- 10.12.24;
- БДПА-02	- 11.10.13;	- БДКГ-17	- 11.01.06;
- БДПБ-01	- 11.10.13;	- БДКН-01	- 10.03.18;
- БДПБ-02	- 11.10.13;	- БДКН-03	- 10.03.18;
- БДКГ-01	- 11.01.06;	- БДПС-02	- 08.12.18;
- БДКГ-03	- 10.12.24;	- БДКР-01	- 11.07.14.
- БДКГ-04	- 09.10.15;		

1.3 Состав прибора

1.3.1 Состав комплекта поставки прибора указан в таблице 1.8.

Таблица 1.8

Наименование, тип	Заводской номер	Коли-чество	Примечание
1 Блок обработки информации в комплекте:		1	**БОИ**
- ремень плечевой		1	Для переноса БОИ
- ремень поясной		1	Для крепления БОИ на поясе
2 Блок обработки информации 2 в комплекте с ремнем плечевым		1	**БОИ2**
3 Блок детектирования **БДКГ-01**		1	
4 Блок детектирования **БДКГ-03**		1	
5 Блок детектирования **БДКГ-04** в комплекте с колпачком **"0,06-3 MeV"**		1	
6 Блок детектирования **БДКГ-05**		1	
7 Блок детектирования **БДКГ-09**		1	
8 Блок детектирования **БДКГ-11**		1	
9 Блок детектирования **БДКГ-17**		1	
10 Блок детектирования **БДПС-02** в комплекте:		1	
- комплект альфа-фильтров		1	Комплект содержит три альфа-фильтра
- держатель альфа-фильтра		1	
- ручка		1	
- фильтр выравнивающий		1	
11 Блок детектирования **БДПА-01** в комплекте:		1	
- комплект светозащитных пленок		1	Комплект содержит две светозащитные пленки
- ножка самоклеящаяся запасная Ø 6,5; H=2 мм		12	
12 Блок детектирования **БДПА-02** в комплекте:		1	
- комплект светозащитных пленок		1	Комплект содержит две светозащитные пленки
- ножка самоклеящаяся запасная Ø 6,5; H=2 мм		12	
13 Блок детектирования **БДПБ-01** в комплекте:		1	
- комплект запасных защитных пленок		1	Комплект содержит две светозащитные и одну защитную пленки

Продолжение таблицы 1.8

Наименование, тип	Заводской номер	Коли-чество	Примечание
- ножка самоклеящаяся запасная Ø 6,5; H=2 мм		12	
14 Блок детектирования **БДПБ-02** в комплекте:		1	
- комплект запасных защитных пленок		1	Комплект содержит две светозащитные и одну защитную пленки
- ножка самоклеящаяся запасная Ø 6,5; H=2 мм		12	
15 Блок детектирования **БДКН-01**		1	
16 Блок детектирования **БДКН-03**		1	
17 Блок детектирования **БДКР-01**		1	
18 Адаптер сетевой SA110C-12GS-I		1	
19 Комплект принадлежностей:			
- адаптер БД		1	Для подключения БД к порту RS232 ПЭВМ
- адаптер USB		1	Для подключения БД к порту USB ПЭВМ
- штанга телескопическая		1	Длина 1,1 м
- штанга телескопическая		1	Длина 1,7 м, по заказу потребителя
- штанга телескопическая со встроенным кабелем		1	Длина 3 м
- кронштейн		1	Для крепления БОИ2 на штанге
- держатель		1	Для крепления БОИ2 к БДКН-03
- держатель		1	Для установки на штанге БДКГ-01, БДКГ-09, БДКГ-17
- держатель		1	Для установки на штанге БДПА-01, БДПБ-01, БДКГ-03, БДКГ-04, БДКГ-05, , БДКГ-11, БДКР-01
- ручка		1	Для БДКГ-05, БДКГ-11 и БДКН-01
- кабель БД		1	Для подключения БД к БОИ, длина 2,5 м
- кабель БД		1	Для подключения БД к БОИ, длина от 2,5 до 25 м

Продолжение таблицы 1.8

Наименование, тип	Заводской номер	Коли-чество	Примечание
- кабель БД		1	Для подключения БД к адаптеру, длина 1,2 м
- кабель		1	Для заряда БА от сети автомобиля
- кабель интерфейсный		1	Для подключения БОИ (БОИ2) к порту RS232 ПЭВМ
- кабель нуль-модемный		1	Для подключения адаптера БД к порту RS232 ПЭВМ
- кабель USB A-B		1	Для подключения адаптера USB к порту USB ПЭВМ
- телефон головной		1	
- компакт-диск с программой "ATexch"		1	Для работы с ПЭВМ
- гермоконтейнер		1	Для БДКГ-03. Длина кабеля - по заказу (3 м, 10 м, 20 м, 30 м)
- гермоконтейнер		1	Для БДКГ-17. Длина кабеля - по заказу (3 м, 10 м, 20 м, 30 м)
- футляр		1	Для хранения и переноски прибора и принадлежностей
- руководство оператора		1	Для работы с программой "ATexch"
20 Руководство по эксплуатации		1	Содержит раздел "Поверка"

Примечания

1 Прибор может поставляться с одним или несколькими блоками.

2 Комплект принадлежностей может поставляться полностью или отдельные его составляющие.

3 Допускается замена сетевого адаптера SA110C-12GS-I на другой тип сетевого адаптера с аналогичными техническими характеристиками

4 Количество комплектов запасных пленок может быть увеличено по желанию потребителя.

5 В зависимости от комплекта поставки прибор может быть упакован в один или два футляра.

1.4 Устройство и работа прибора

1.4.1 Принцип действия прибора

1.4.1.1 Прибор состоит из блоков обработки информации (БОИ, БОИ2) и набора блоков детектирования (БД), выполняющих разные функции.

Принцип действия БД, предназначенных для измерения малых уровней рентгеновского, гамма-, альфа-, бета-излучений (БДКР-01, БДКГ-03, БДКГ-04, БДКГ-05, БДКГ-11, БДПА-01, БДПА-02, БДПБ-01, БДПБ-02), основан на использовании высокочувствительного метода сцинтилляционных измерений с применением детекторов NaI(Tl)∅ 9 × 2 мм (БДКР-01), ∅ 25 × 40 мм (БДКГ-03), ∅ 40 × 40 мм (БДКГ-05), ∅ 63 × 63 мм (БДКГ-11), ZnS(Ag) ∅ 60 мм (БДПА-01), ∅ 119 мм (БДПА-02), пластмассовых детекторов ∅ 30 × 15 мм (БДКГ-04), ∅ 60 × 1 мм (БДПБ-01), ∅ 119 × 1 мм (БДПБ-02) и фотоэлектронных умножителей (ФЭУ). Для повышения стабильности измерений в них применена система светодиодной стабилизации измерительного тракта, которая одновременно обеспечивает проверку работоспособности всего тракта в процессе работы.

В БДКР-01, БДКГ-03, БДКГ-05 и БДКГ-11 при измерении мощности дозы использован спектрометрический метод, при котором энергетический диапазон разбит на 512 каналов, сгруппированных в 13 окон.

В БДКГ-01, БДКГ-09, БДКГ-17, БДПС-02, БДКН-01, БДКН-03, УД БОИ и УД БОИ2 используются газоразрядные счетчики.

Алгоритм работы обеспечивает непрерывность процесса измерения, вычисление "скользящих" средних значений и оперативное представление получаемой информации на табло, статистическую обработку результатов измерений и оценку статистических флуктуаций в темпе поступления сигналов от детектора, быструю адаптацию к изменению уровней радиации.

1.4.1.2 При работе в автономном режиме питание прибора осуществляется от встроенного блока аккумуляторов (БА), для заряда которого в приборе имеется автоматическое зарядное устройство.

Заряд БА может осуществляться:

- от сети переменного тока напряжением 230 В частотой 50 Гц через сетевой адаптер, на выходе которого формируется напряжение 12 В;
- от источника постоянного тока плюс 12 В с выходным током не менее 1 А, например, автомобильного аккумулятора.

1.4.1.3 Схема подключения составных частей прибора приведена на рисунке 1.1.

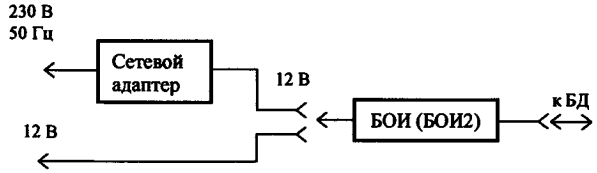


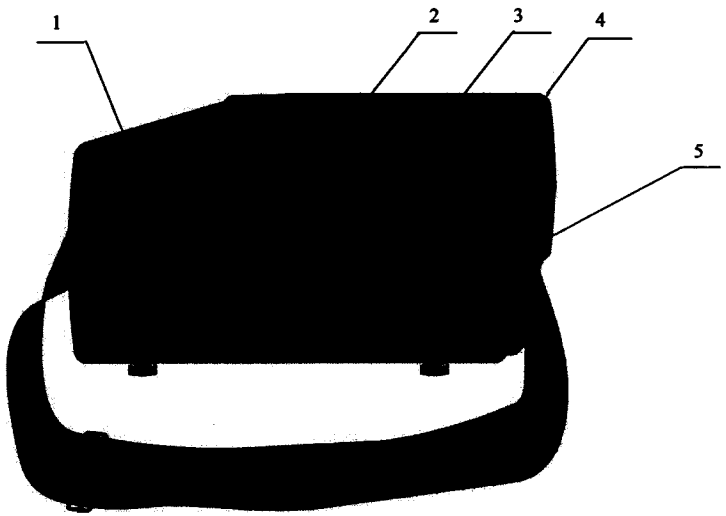
Рисунок 1.1 – Схема подключения прибора

1.4.2 Конструкция прибора

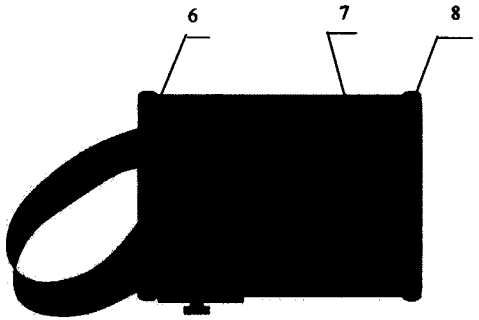
1.4.2.1 Конструктивно прибор выполнен в виде отдельных функционально законченных БД и БОИ (БОИ 2). Все блоки размещены в пылебрызгозащищенных корпусах из алюминиевого сплава с полимерным покрытием.

1.4.2.2 Общий вид БОИ приведен на рисунке 1.2.
Корпус БОИ конструктивно выполнен на базе унифицированного корпуса из сплава алюминия и состоит из кожуха (11), передней (6) и задней (8) панелей.
Сверху кожуха нанесена метка центра встроенного детектора (2).
На передней панели БОИ находится панель управления (5) с мембранными кнопками, табло ЖКИ (1) , поле индикации (3) (поле БОИ с индикацией работы БОИ, поле БД с индикацией работы внешнего БД), а также индикация о заряде БА.
На боковой стенке БОИ (рисунок 1.2 (б)) расположена розетка (7) для подключения БД, а на боковой стенке (рисунок 1.2 (в)) - вилка (9)для подключения внешнего источника питания для заряда БА и гнездо (10) для подключения наушников.
Кронштейн со съемным плечевым ремнем (12) крепится к БОИ винтами (13).

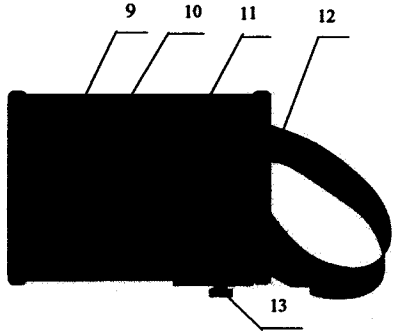
а)



б)



в)



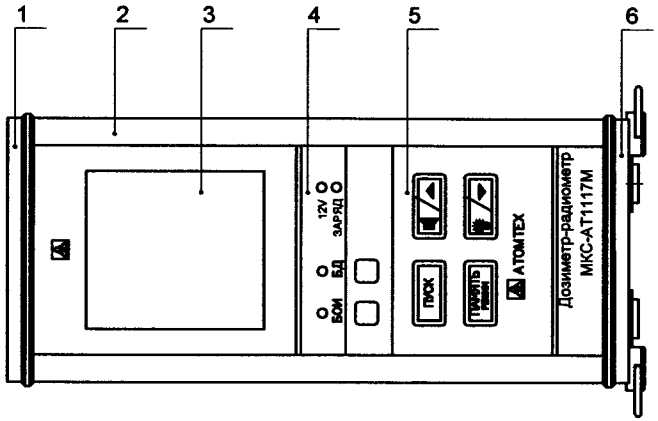
1 – табло ЖКИ; 2 – метка центра детектора; 3 – поле индикации БД и БОИ; 4 – пломба; 5 – панель управления; 6 – передняя панель; 7 – розетка для подключения БД; 8 – задняя панель; 9 – вилка подключения внешнего источника питания; 10 – гнездо для подключения наушников; 11 – кожух; 12 – съемный плечевой ремень; 13 – винты крепления кронштейна с ремнем.

Рисунок 1.2 - Общий вид БОИ со стороны:

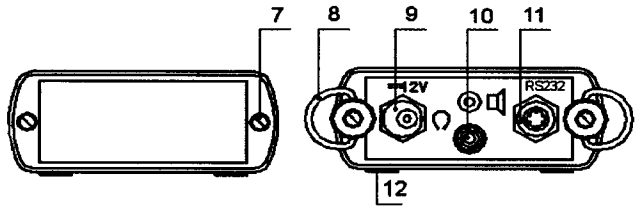
а) передней панели;
б) правой боковой поверхности;
в) левой боковой поверхности.

1.4.2.3 Общий вид БОИ2 приведен на рисунке 1.3.
БОИ2 конструктивно выполнен на базе унифицированного корпуса из сплава алюминия и состоит из кожуха (2), верхней (1) и нижней (6) крышек. На задней стороне кожуха БОИ2 нанесена метка центра встроенного детектора.

На нижней крышке БОИ2 (рисунок 1.3 (в)) расположена розетка (11) для подключения БД, вилка (9) для подключения внешнего источника питания для заряда БА, гнездо (10) для подключения наушников и зацепы (8) для плечевого ремня.
Одна из сторон кожуха является передней панелью БОИ2 (рисунок 1.3 (а)), на которой расположены панель управления (5) с мембранными кнопками, табло ЖКИ (3), поле индикации (4) (поле БОИ2 с индикацией работы БОИ2, поле БД с индикацией работы внешнего БД), а также индикация о заряде БА.
На другой стороне кожуха имеются резьбовые втулки (12) для крепления кронштейна, который позволяет устанавливать БОИ2 на телескопической штанге. Установка БОИ2 на штанге показана на рисунке 1.4.



а)



б) в)

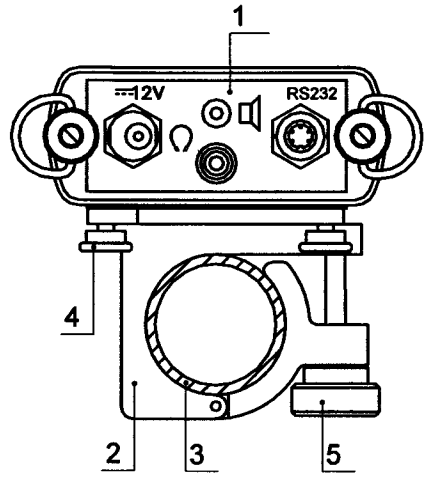
1 – крышка верхняя; 2 – кожух; 3 – табло ЖКИ; 4 – поле индикации БД и БОИ; 5 – панель управления; 6 – крышка нижняя; 7 – пломба; 8 – зацепы для плечевого ремня; 9 – вилка подключения внешнего источника питания; 10 – гнездо для подключения наушников; 11 – розетка для подключения БД; 12 – резьбовые втулки для установки кронштейна крепления к штанге.

Рисунок 1.3 - Общий вид БОИ2 со стороны:

а) передней панели;

б) верхней крышки;

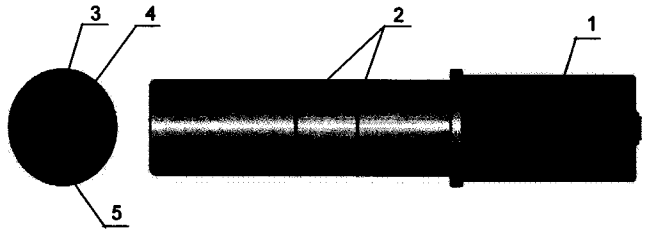
в) нижней крышки.



1 – БОИ2; 2 – кронштейн; 3 – колено штанги;
4 – винты крепления БОИ2 к кронштейну;
5 - винт крепления кронштейна на штанге.

Рисунок 1.4 – Общий вид БОИ2, установленного на телескопической штанге

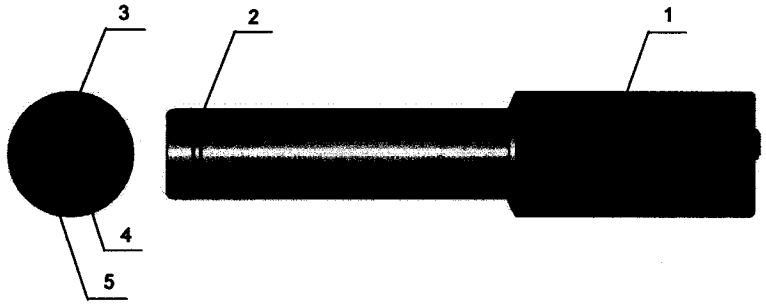
1.4.2.4 Внешний вид БДКГ-01 и БДКГ-09 представлен на рисунке 1.5.
Корпус БД выполнен из двух цилиндрических корпусов, соединенных через уплотняющие прокладки, которые обеспечивают пылебрызгозащищенность. В одном корпусе расположен узел детектора, в другом – электронные узлы, установленные в направляющих. На торцевой поверхности корпуса (1) расположен соединитель (4) для подключения кабеля, пломба (3) и шильдик (5).



1 – корпус; 2 – риски, обозначающие центры детекторов;
3 – пломба; 4 – соединитель; 5 – шильдик.

Рисунок 1.5 – Внешний вид БДКГ-01, БДКГ-09

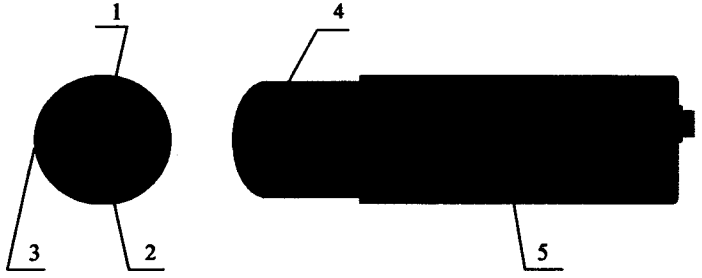
1.4.2.5 Внешний вид БДКГ-03 представлен на рисунке 1.6.
Конструкция БДКГ-03 аналогична конструкции БДКГ-01.



1 –корпус; 2 – риска центра детектора;
3 – соединитель;4 – пломба; 5 – шильдик.

Рисунок 1.6 – Внешний вид БДКГ-03

1.4.2.6 Внешний вид БДКГ-04 представлен на рисунке 1.7. Корпус БД состоит из двух частей: защитного колпачка (4), под которым располагается детектор, и цилиндрического металлического экрана (5), в котором расположены электронные узлы. На торцевой поверхности экрана расположены: соединитель (1), шильдик (2) и пломба (3). Защитный колпачок можно отвинтить для установки на его место фильтра.



1 – соединитель; 2 – шильдик; 3 – пломба; 4- колпачок; 5 – экран.

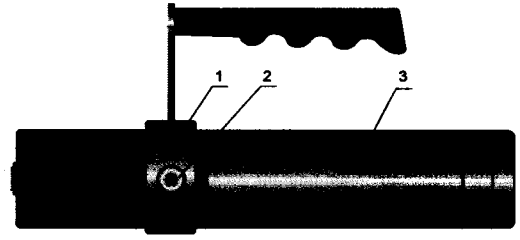
Рисунок 1.7 – Внешний вид БДКГ-04

1.4.2.7 Внешний вид БДКГ-05 представлен на рисунках 1.8, 1.9.



1 – соединитель; 2 – пломба; 3 – шильдик;
4 – риска центра детектора; 5 – метка центра детектора.

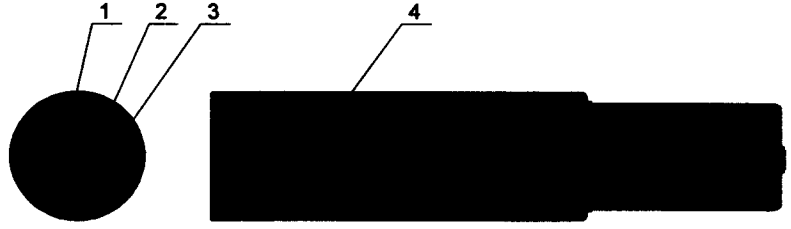
Рисунок 1.8 – Внешний вид БДКГ-05



1 – ручка; 2 – винт фиксации ручки; 3 – БД.

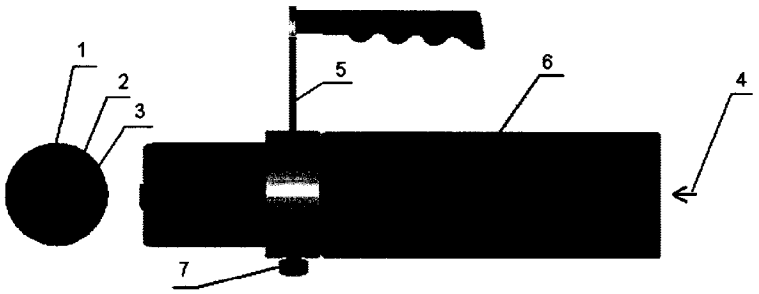
Рисунок 1.9 – Внешний вид БДКГ-05 с ручкой

1.4.2.8 Внешний вид БДКГ-11 представлен на рисунках 1.10, 1.11.



1 – соединитель; 2 – пломба; 3 – шильдик; 4 – корпус БД.

Рисунок 1.10 – Внешний вид БДКГ-11

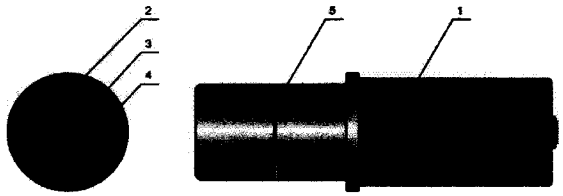


1 – соединитель; 2 – пломба; 3 – шильдик; 4 – направление градуировки; 5 – ручка; 6 – корпус БД; 7 – винт фиксации ручки.

Рисунок 1.11 – Внешний вид БДКГ-11 с ручкой

1.4.2.9 Внешний вид БДКГ-17 представлен на рисунке 1.12.

Конструкция БДКГ-17 аналогична конструкции БДКГ-01.

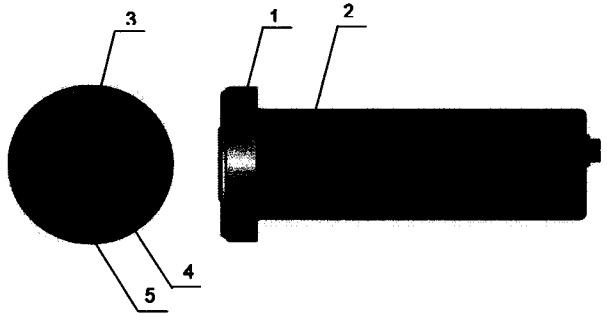


1- корпус; 2- пломба; 3 – соединитель; 4 – шильдик; 5 – риска, обозначающая центр детектора.

Рисунок 1.12 – Внешний вид БДКГ-17

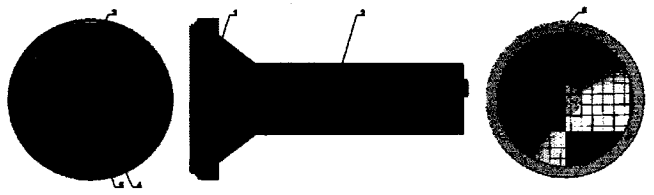
1.4.2.10 Внешний вид блоков БДПА-01, БДПБ-01 представлен на рисунке 1.13, блоков БДПА-02, БДПБ-02 – на рисунке 1.14.

Конструктивно блоки выполнены одинаково в виде двух цилиндрических корпусов. На одной торцевой поверхности корпуса (2) расположен детектор, закрытый светозащитной пленкой и металлической сеткой, защищающей ее от повреждений. Здесь же расположены три легкосъемные дистанционные ножки (6) из полиуретана, предотвращающие контакт корпуса блока с загрязненной поверхностью и обеспечивающие при измерении необходимое расстояние между плоской поверхностью источника излучения и детектором, соответствующее условиям калибровки. В корпусе блока расположены узел ФЭУ и электронные блоки. На другой торцевой поверхности корпуса (2) расположены соединитель (3) для подключения кабеля, пломба (4) и шильдик (5). К блокам прилагается комплект дополнительных легкосъемныхножек.



1 – крышка; 2 –корпус БД; 3 – соединитель; 4 – пломба; 5 – шильдик.

Рисунок 1.13 – Внешний вид БДПА-01, БДПБ-01



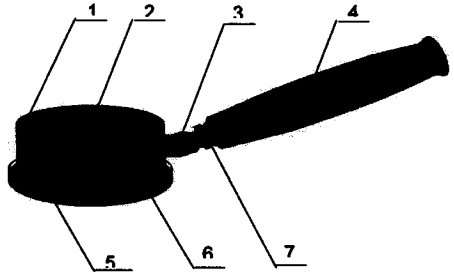
1 – крышка; 2 –корпус БД; 3 – соединитель; 4 – пломба; 5 – шильдик; 6 – ножка самоклеящаяся (3 шт.).

Рисунок 1.14 – Внешний вид БДПА-02, БДПБ-02

1.4.2.11 Внешний вид БДПС-02 представлен на рисунке 1.15.

БДПС-02 состоит из алюминиевого корпуса (1), внутри которого расположен детектор и узел с электроникой. На боковой поверхности находится шильдик (5) и шарнирный элемент (3), для подсоединения блока к съемной ручке (4) или штанге, фиксатор (7) положения ручки.

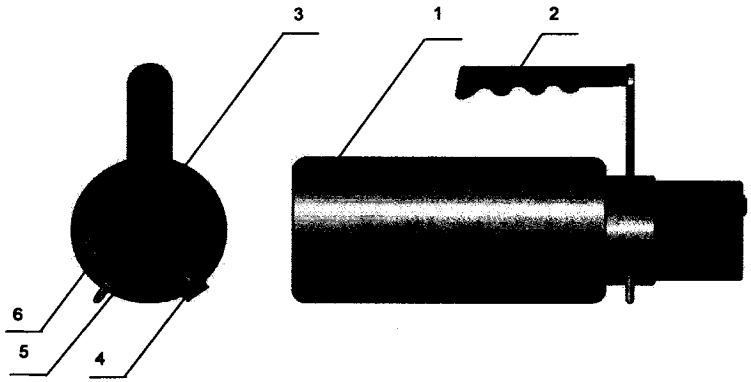
На торцевой поверхности расположен соединитель (2) для подсоединения кабеля.



1 – корпус БД; 2 – соединитель; 3 – шарнир; 4 - съемная ручка; 5 – шильдик; 6 – крышка-фильтр; 7 – фиксатор положения ручки.

Рисунок 1.15 - Внешний вид БДПС-02

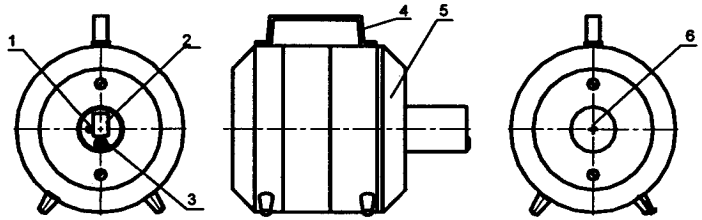
1.4.2.12 Внешний вид БДКН-01 представлен на рисунке 1.16.
БДКН-01 состоит из полиамидного цилиндрического корпуса (1), в котором расположен детектор на основе пропорционального счетчика, и закрепленных на корпусе направляющих с устройствами электроники и защитным кожухом. На торцевой поверхности корпуса расположен соединитель (3), шильдик (5) и пломба (6). На корпусе находится съемная ручка (2) и фиксатор ручки (4).



1 – корпус; 2 – съемная ручка; 3 – соединитель;
4 – фиксатор ручки; 5 – шильдик; 6 – пломба.

Рисунок 1.16– Внешний вид БДКН-01

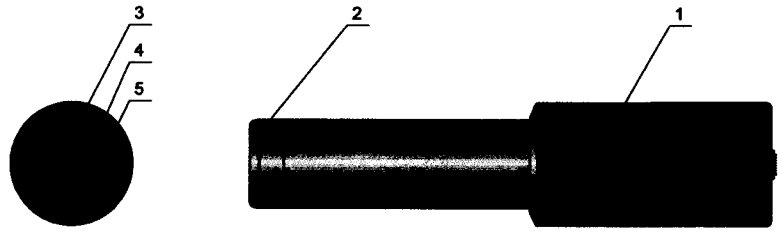
1.4.2.13 Внешний вид БДКН-03 представлен на рисунке 1.17.
БДКН-03 конструктивно состоит из несущего полиэтиленового корпуса (5), в котором расположен счетчик, и электронных узлов, закрепленных к корпусу и закрытых экраном. Несущий корпус собирается из нескольких полиэтиленовых колец и втулок, которые стягиваются шпильками и имеют уплотнительные прокладки. На торцевой поверхности экрана расположен соединитель (3) для подключения кабеля, шильдик (2) и пломба (1). На корпусе расположена ручка (4) для переноски блока и ножки для обеспечения устойчивого положения.



1 – пломба; 2 – шильдик; 3 –соединитель; 4 – ручка;
5 – корпус БД; 6 – метка для градуировки.

Рисунок 1.17 – Внешний вид БДКН-03

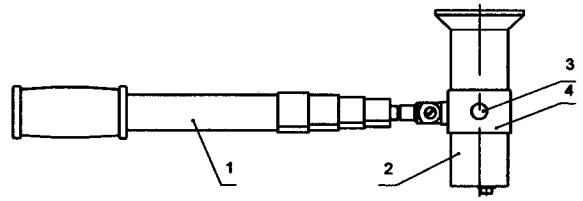
1.4.2.14 Внешний вид БДКР-01 представлен на рисунке 1.18.
Конструкция блока БДКР-01 аналогична блоку БДКГ-03. Отличие состоит в наличии окна в торцевой части корпуса. Окно закрывается колпачком, который снимается при работе с блоком детектирования.



1 –корпус; 2 – риска центра детектора;
3 – соединитель;4 – пломба; 5 – шильдик.

Рисунок 1.18 – Внешний вид БДКР-01

1.4.2.15 Телескопическая штанга (рисунок 1.19) предназначена для удобства работы с прибором в труднодоступных местах и выполнена на базе легких алюминиевых профилей, которые легко фиксируются в любом положении, обеспечивая необходимую длину штанги. При работе с телескопической штангой удобно использовать спиральный кабель. При использовании телескопической штанги держатель (4) крепится к последнему колену штанги, а БД (2) фиксируется в держателе винтом (3)



1 – колено штанги; 2 – БД; 3 – винт; 4 – держатель.

Рисунок 1.19 – Общий вид БД, установленного на телескопической штанге

При необходимости значительного удаления от источника излучения при работе с прибором используется штанга телескопическая трехметровая со встроенным кабелем. Цанговые гайки позволяют фиксировать колено штанги в любом положении, обеспечивая необходимую длину штанги. При работе с такой штангой следует учитывать, что внутри находится спиральный кабель, который действует как пружина, поэтому при сборке и разборке необходимо придерживать колена штанги и надежно фиксировать их цанговыми гайками.

Переносить штангу можно на плече, при этом необходимо установить минимальную длину ремня.

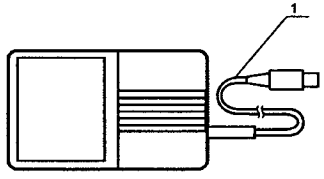
Для подготовки штанги к работе необходимо:

а) установить на штангу (ввернуть) держатель, соответствующий применяемому БД;
б) установить в держатель БД;
в) подсоединить к БД кабель штанги;
г) удлинить плечевой ремень;
д) выдвинуть и зафиксировать первое колено с БД;
е) поочередно выдвигать и фиксировать второе, третье и четвертое колена штанги;
ж) подсоединить БОИ к штанге кабелем БД;
и) отрегулировать длину ремня.

Сборку штанги производить в обратной последовательности.

1.4.2.16 Общий вид сетевого адаптера приведен на рисунке 1.20.

Сетевой адаптер (СА) включается в розетку электрической сети переменного тока напряжением 230 В частотой 50 Гц. Корпус адаптера изготовлен из полистирола.



1 – кабель.

Рисунок 1.20– Общий вид сетевого адаптера

1.4.2.17 Для обеспечения возможности проведения измерений амбиентной дозы и мощности амбиентной дозы в жидких средах на глубинах до 10 м в состав прибора введены два гермоконтейнера. Общий вид гермоконтейнера с БДКГ-03 приведен в **приложении Л, рисуиок Л.1**, гермоконтейнера с БДКГ-17 - **рисунок Л.2**.

Гермоконтейнер с БДКГ-03 состоит из корпуса, выполненного из алюминиевой трубы с вваренным в ней дном, и крышки, которая через резиновую прокладку четырьмя винтами прижимается к корпусу. Корпус и крышка имеют полимерное покрытие. На крышке расположен гермоввод для кабеля и зацеп для каната. Для обеспечения необходимой прочности кабель объединен со стальным канатом в пластиковой оболочке, который с помощью карабина цепляется за зацеп. В случае, когда контейнер имеет длину кабеля более 15 м, он поставляется с бобиной для намотки кабеля.

Внутри контейнера имеются амортизационные и прижимные прокладки, а также дополнительный груз для обеспечения погружения контейнера в воду. В описанном гермоконтейнере, кроме БДКГ-03, могут быть размещены и другие БД, например, БДКГ-01 или БДКГ-05.

Конструкция гермоконтейнера с БДКГ-17 аналогична конструкции гермоконтейнера с БДКГ-03.

Погружение или подъем гермоконтейнера с БД осуществляется непосредственно за кабель с канатом. Перед помещением контейнера в упаковку мокрый и загрязненный кабель необходимо протереть.

Для извлечения БД из гермоконтейнера необходимо отвернуть четыре винта крепления крышки, (винты необходимо выворачивать поочередно и не до конца, приподнимая крышку) откинуть крышку, извлечь прижимной элемент и дополнительный груз, используя запас кабеля. Аккуратно, потянув за разъем, частично выдвинуть БД, отсоеднить разъем кабеля от БД и полностью извлечь блок.

Установка БД производиться в обратном порядке. Винты крепления крышки необходимо устанавливать без перекосов, они должны легко заворачиваться в корпус. Затягивать винты необходимо поочередно и постепенно, обеспечивая плотное прижимание крышки. Усилие затяжки винтов должно быть достаточным для обеспечения герметичности контейнера, при этом необходимо учитывать, что корпус, в который заворачиваются винты, выполнен из сплава алюминия.

1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 Маркировка прибора выполнена на передней панели и задней стенке корпуса БОИ (БОИ2).

На передней панели БОИ (БОИ2) маркировка содержит:

- товарный знак изготовителя;
- условное обозначение прибора.

Маркировка наносится краской методом офсетной печати.

На задней стенке корпуса БОИ (БОИ2) маркировка выполнена в виде этикетки и содержит:

- товарный знак изготовителя;
- условное обозначение прибора;
- краткие технические характеристики;
- порядковый номер по системе нумерации изготовителя;
- год изготовления;
- степень защиты корпуса IP64;
- знак утверждения типа ;
- надпись “Сделано в Беларуси”.

Маркировка БД выполнена в виде этикеток на торцевых поверхностях корпусов и содержит:

- товарный знак изготовителя;
- условное обозначение БД;
- порядковый номер по системе нумерации изготовителя;
- год изготовления;
- степень защиты корпуса IP54 для БДКГ-11 и IP64 для остальных блоков прибора.

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики.

1.5.2 Маркировка транспортной упаковки выполнена по ГОСТ 14192-96 в виде бумажных этикеток, содержащих манипуляционные знаки, основные, дополнительные и информационные надписи. Надписи на этикетках выполнены типографским способом.

Этикетки наклеиваются на транспортную упаковку и ламинируются пленкой.

Манипуляционные знаки по ГОСТ 14192-96, наносимые на этикетки транспортных упаковок: **"ХРУПКОЕ. ОСТОРОЖНО", "ВЕРХ", "БЕРЕЧЬ ОТ ВЛАГИ".**

Основные надписи содержат: наименование грузополучателя, наименование пункта назначения, количество грузовых мест в партии и порядковый номер места в партии.

Дополнительные надписи содержат: наименование грузоотправителя и пункта отправления, надписи транспортных организаций.

Информационные надписи содержат: массы брутто и нетто грузового места в килограммах.

1.5.3 Пломбирование БОИ (БОИ2) выполнено битумной мастикой в местах крепления передней и задней панелей.

Пломбирование БД выполнено в виде этикеток из разрушаемой пленки, наклеенных на торцевые поверхности корпусов блоков.

1.6 Упаковка

1.6.1 Упаковка прибора представляет собой коробки из гофрокартона.

Все блоки и принадлежности прибора укладывают в специальный футляр или в два футляра при поставке расширенного комплекта БД.

БОИ (БОИ2) и БД перед укладкой в футляр помещают в полиэтиленовые пакеты с силикагелем и герметично заваривают с откачкой воздуха. Затем футляр помещают в пакет и в коробку из гофрокартона.

В качестве транспортной тары используют ящик из ДВП, в который укладывают коробку с футляром или несколько коробок с футлярами. В качестве прокладочного материала для заполнения свободного пространства используют гофрокартон.

2 Подготовка прибора к использованию

2.1 Общие указания

2.1.1 В окружающей среде, в которой эксплуатируется прибор, содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других примесей, вызывающих коррозию, не должно превышать содержания коррозионно-активных агентов для атмосферы типа I по ГОСТ 15150-69.

2.1.2 Извлечь блоки прибора и принадлежности из упаковок.

2.1.3 Проверить комплектность прибора в соответствии с подразделом 1.3 «Состав прибора». Пломбы изготовителя на блоках прибора не должны быть повреждены.

2.1.4 Провести внешний осмотр блоков прибора и принадлежностей:

1) проверить отсутствие видимых механических повреждений корпусов БД и БОИ (БОИ2), СА;
2) проверить чистоту и исправность соединителей, состояние соединительных кабелей, четкость маркировочных надписей.

2.1.5 В случае работы с прибором в носимом варианте БОИ (БОИ2) размещается с помощью плечевого ремня с регулируемой длиной на груди оператора (см. рисунок 1.2), при этом БД находится в руке оператора. При необходимости использования штанги к ее последнему колену крепится держатель и в нем надежно фиксируется БД с помощью винта согласно рисунку 1.16. При необходимости БОИ вместе с плечевым ремнем фиксируется на поясном ремне.

2.2 Включение и выключение прибора

2.2.1 Для выполнения прибором своих функций необходимо, если это требуется, подключить соответствующий БД к розетке БОИ (БОИ2) кабелем из комплекта поставки.

Для включения прибора необходимо нажать кнопку **ПУСК**.

Выключение прибора осуществляется быстрым трехкратным нажатием кнопки **ПУСК**. При этом на табло появляется сообщение **"OFF"**, и через 1-2 с прибор выключается.

2.2.2 Подсоединение БД к БОИ (БОИ2) можно проводить как при выключенном, так и при включенном БОИ (БОИ2).

2.3 Заряд БА

2.3.1 Заряд БА необходимо провести в следующих случаях:

- если при нажатии на кнопку **ПУСК** прибор не включается;
- если на табло появляются сообщения:
  - **"bAt 00"** и мигающая индикация " ". Если при этом нажать на кнопку **ПУСК**, то прибор перейдет в режим измерения, в котором можно работать в зависимости от степени разряда аккумулятора в течение времени от нескольких секунд до нескольких минут, после чего прибор автоматически выключается;
  - **"bAt 00"**, мигающая индикация " " и звуковая сигнализация – в этом случае измерения провести нельзя, так как при нажатии на кнопку **ПУСК** прибор выключается;
- если предполагается длительная работа с прибором.

2.3.2 Заряд БА необходимо проводить в нормальных условиях одним из способов:

- от сети переменного тока напряжением 230 В с помощью сетевого адаптера, входящего в комплект поставки;
- от источника постоянного тока напряжением 12 (+2,0; -1,5) В.

При заряде прибор может находиться как во включенном, так и в выключенном состоянии с подключенным БД или без него.

Сетевой адаптер или кабель необходимо подключить к гнезду БОИ (БОИ2) и внешнему источнику питания. На передией панели БОИ (БОИ2) появляется индикация **"12 V "и "ЗАРЯД".** По окончании заряда индикация **"ЗАРЯД"** исчезнет и прибор перейдет в режим заряда аккумуляторной батареи малым током, в котором он может находиться продолжительное время. Одиако, систематическое длительное или постоянное электропитание прибора от внешнего источника питания после завершения цикла заряда аккумуляторной батареи приводит сначала к снижению ее емкости и впоследствии к преждевременному выходу из строя. По этой причине после окончания заряда внешний источник электропитания желательно отключать.

Для восстановления емкости аккумуляторной батареи необходимо провести 2-3 цикла «полный заряд-полный разряд».

Время заряда полностью разряженного БА составляет ~ 3 ч.

3 Использование по назначению

3.1 Меры безопасности

3.1.1 По степени защиты от поражения электрическим током прибор соответствует классу защиты III ГОСТ 12.2.091-2002. Сетевой адаптер, входящий в комплект поставки прибора, соответствует классу защиты II СТБ МЭК 60065-2004.

3.1.2 Все работы по настройке, проверке, ремонту, техническому обслуживанию и поверке прибора, связанные с использованием радиоактивных источников, проводить в соответствии с "Нормами радиационной безопасности (НРБ-2000)" и "Основными санитарными правила обеспечения радиационной безопасности (ОСП-2002)".

3.1.3 Прибор соответствует требованиям пожарной безопасности, установленным ГОСТ 12.1.004.
Вероятность возникновения пожара не превышает 10^{-6} в год.

3.2 Режимы работы прибора и их переключение

3.2.1 Режимы работы

3.2.1.1 Назначение режимов прибора с разными БД приведено в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Номер режима	Характеристика режима						
	БОИ, БОИ2, БДКГ-01, БДКГ-04, БДКГ-05, БДКГ-09, БДКГ-11 БДКГ-17	БДКР-01	БДКГ-03	БДПС-02	БДКН-01, БДКН-03	БДПА-01 БДПА-02	БДПБ-01 БДПБ-02
1	Измерение МАД	Измерение МЭНД в диапазоне от 5 до 25 кэВ	Измерение МАД	Измерение МАД	Измерение МАД	Измерение плотности потока	Измерение плотности потока
		Измерение МЭНД в диапазоне от 20 до 160 кэВ	Измерение МЭД	Измерение плотности потока	Измерение плотности потока	Измерение поверхностной активности	Измерение поверхностной активности
2	Измерение АД	Измерение ЭНД в диапазоне от 5 до25 кэВ	Измерение АД	Измерение АД	Измерение АД	Измерение флюенса	Измерение флюенса
		Измерение ЭНД в диапазоне	Измерение ЭД	Измерение флюенса	Измерение флюенса	Измерение числа распадов на 1 $см^2$	Измерение числа распадов на 1 $см^2$

Продолжение таблицы 3.1

Номер режима	Характеристика режима						
	БОИ, БОИ2, БДКГ-01, БДКГ-04, БДКГ-05, БДКГ-09, БДКГ-11, БДКГ-17	БДКР-01	БДКГ-03	БДПС-02	БДКН-01, БДКН-03	БДПА-01 БДПА-02	БДПБ-01 БДПБ-02
2		от 20 до 160 кэВ					
3	Поиск						
4	Измерение скорости счета						
5	Записная книжка (ЗК)						
6	Сервисный режим						

3.2.1.2 Переключение режимов измерения для БДКГ-03, БДПС-02, БДКН-01, БДКН-03, БДКР-01 проводится в режиме "6".

3.2.2 Самоконтроль основных узлов

3.2.2.1 В режим самоконтроля прибор переходит после включения питания. При этом на короткое время включается звуковой сигнал, затем загорается подсветка табло и в течение ~1 с индицируется тестовое изображение, приведенное на рисунке 3.1.

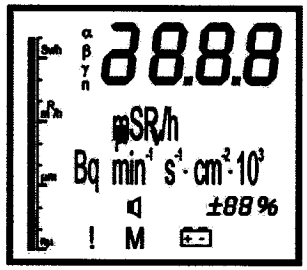


Рисунок 3.1

3.2.2.2 В случае успешного завершения самоконтроля на табло в течение короткого времени индицируется обозначение режима "1". После исчезновения индикации прибор переходит в режим измерения.На табло индицируются сначала "0", единицы измерения измеряемой характеристики, значение статистической погрешности в процентах (может отсутствовать), символ "🔊", указывающий на включение звуковой сигнализации, символ "!", мигающий в такт с циклом измерения 1 с и свидетельствующий о работе прибора.
Через ~20 с начинается измерение мощности дозы или плотности потока в зависимости от подключенного блока.

3.2.2.3 При обнаружении ошибки в процессе тестирования прибор выдает прерывистый звуковой сигнал, а на табло индикатора - мигающее сообщение "Errxx", где xx- код ошибки.
В этом случае дальнейшая работа с прибором невозможна.

3.2.3 Переключение режимов

3.2.3.1 Для перехода из режима "1" в другие режимы необходимо:

а) длительно нажать на киопку **ПАМЯТЬ РЕЖИМ** - на табло появляется индикация "2". Если необходимо остановиться на этом режиме, то не следует производить никаких действий. Через ~1,5 с индикация "2" исчезнет и прибор будет работать в этом режиме;

б) для перехода в следующие режимы после появления индикации "2" следует кратковременно нажимать на кнопку **ПАМЯТЬ РЕЖИМ**. При этом после каждого кратковременного нажатия появляется соответственно индикация номера режима "3", "4", "5", "6". Необходимо остановиться на выбранном режиме. Через ~1,5 с индикация номера режима исчезнет и прибор будет работать в этом режиме;

в) для возвращения из любого режима в "1" следует длительно нажать на кнопку **ПАМЯТЬ РЕЖИМ,** появляется индикация "1" и прибор начинает работать в этом режиме;

г) для перехода из любого установленного режима в другой, кроме "1", следует длительно нажать на кнопку **ПАМЯТЬ РЕЖИМ**.После появления индикации "1" кратковременно нажимать на кнопку **ПАМЯТЬ РЕЖИМ** до появления индикации номера нужного режима.

3.2.3.2 Для переключения режимов измерения в БДКР-01, БДКГ-03, БДПС-02, БДКН-01, БДКН-03 необходимо установить режим "6" в соответствии с 3.2.3.1. После появления индикации установленного режима следует при подключенном БД установить киопками "🔊/▲" или "☼/▼" необходимый режим измерения и, нажав длительно на кнопку **ПАМЯТЬ РЕЖИМ,** перейти в режим "1".
Для БДКГ-03 признаком режима измерения является индикация:
- "Sv" - измерение мощности амбиентной дозы;
- "R" - измерение мощности экспозиционной дозы.

При работе с БДКР-01 дозиметр при включении автоматически устанавливается в энергетический поддиапазонизмерения 20-160 кэВ, условное графическое обозначение которого в виде пяти темных сегментов индицируется в левой части индикатора.
При необходимости работыдозиметра в энергетическом поддиапазоне 5-25 кэВ необходимо установить подрежим «6» по методике 3.2.3. При этом на табло дозиметра индицируется:
- верхняя граница установленного энергетического поддиапазона 160 кэВ;
- в левой части индикатора условное графическое обозначение установленного энергетического поддиапазона в виде пяти темных сегментов, изображенное на рисунке 3.2.

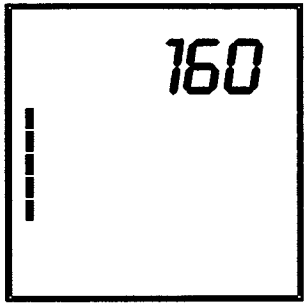


Рисунок 3.2

Нажмите кратковременно однократно кнопку "🔊/▲" или "☼/▼".
При этом на табло дозиметра индицируется:
- верхняя граница установленного энергетического поддиапазона 25 кэВ;
- в левой нижней части индикатора условное графическое обозначение установленного энергетического поддиапазона в виде двух темных сегментов, изображенное на рисунке 3.3.

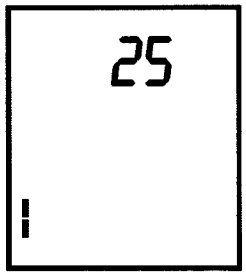


Рисунок 3.3

Для перехода в режим измерения мощности дозы необходимо длительно, более 1,5 с, нажать на кнопку **ПАМЯТЬ РЕЖИМ**, при этом условное графическое обозначение установленного энергетического поддиапазона сохраняется.
Условное графическое обозначение установленного энергетического поддиапазона сохраняется и в режимах измерения дозы, и скорости счета импульсов.
Для БДПС-02, БДКН-01, БДКН-03 признаком режима измерения является индикация:
- "**Sv**" - измерение мощности амбиентной дозы;
- "**min^{-1}·cm^{-2}**"- измерение плотности потока альфа-, бета- излучения;
- "**s^{-1}·cm^{-2}**" - измерение плотности потока нейтронного излучения.

Для БДПА-01, БДПА-02, БДПБ-01, БДПБ-02 признаком режима измерения является индикация:
- "**min^{-1}·cm^{-2}**"- измерение плотности потока альфа-, бета- излучения;
- "**Bq·cm^{-2}**" - измерение поверхностной активности.

3.2.3.3 На табло БОИ (БОИ2) прибора информация выводится поочередно: или с устройства считывания, встроенного в БОИ (БОИ2), или с подключенного внешнего БД, о чем свидетельствует наличие индикации зеленого цвета на поле БОИ (БОИ2) или поле БД. Переключить информацию на табло на нужную можно из режимов "**1**", "**2**", "**3**" и "**4**", нажав одновременно кнопки "🔊/▲" и "☼/▼".

3.2.3.4 Кратковременное нажатие кнопки "🔊/▲" выключает звуковую сигнализацию только в том режиме, который индицируется на табло, при этом на табло исчезает индикация "🔊". Повторное кратковременное нажатие кнопки "🔊/▲" включает звуковую сигнализацию.
В местах с большим уровнем шума при работе прибора следует к гнезду на БОИ подключить наушники (стерео, Ø3,5 мм). Отключение звуковой сигнализации отключает звук и в наушниках.

3.2.3.5 При работе прибора можно включить подсветку, нажав кратковременно кнопку "☼/▼". Яркость подсветки регулируется:
- экономичный режим подсветки включается при кратковременном однократном нажатии кнопки "☼/▼";
- повышенная яркость подсветки включается при двукратном нажатии вышеуказанной кнопки.

Для отключения подсветки следует повторно нажать кнопку "☼/▼".

3.3 Измерение МД

3.3.1 Прибор осуществляет измерение МД гамма-излучения с блоками БДКР-01, БДКГ-01, БДКГ-03, БДКГ-04, БДКГ-05, БДКГ-11, БДКГ-09, БДКГ-17, БДПС-02 и одновременно производиться измерение мощности дозы встроенным в БОИ (БОИ2) устройством детектирования. При измерении МД с БДКГ-04, если имеется сопутствующее бета-излучение или нет уверенности в его отсутствии, измерение проводится с установленным на блоке колпачком "**0,06-3 MeV**".
Перед началом измерения необходимо снять с БДКР-01 защитный колпачок. После завершения работы защитный колпачок следует установить на корпус блока с целью предотвращения случайного повреждения детектора при хранении и транспортировании.
При измерении МД и дозы на БДПС-02 должен быть надет выравнивающий фильтр.
При подключении БДКН-01 прибор измеряет МД от плутоний-бериллиевых источников, а при подключении БДКН-03 – МД нейтронного излучения во всем энергетическом диапазоне регистрации.
Мощность дозы БОИ (БОИ2) измеряется всегда, независимо от подключенного БД. Это необходимо для того, чтобы при любых измерениях различными БД контролировать мощность дозы гамма-излучения возле оператора.
В зависимости от того, информация БОИ (БОИ2) или БД выводится на табло, на передней панели БОИ (БОИ2) появляется индикация зеленого цвета "**БОИ**" или "**БД**".

При превышении установленного порогового уровня возле оператора на поле БОИ (БОИ2) появляется индикация красного цвета независимо от того, информация БОИ (БОИ2) или БД выводится на табло.

3.3.2 Для измерения мощности дозы необходимо подключить нужный блок, включить прибор и установить режим измерения МД в соответствии с 3.2.3.2, если был установлен другой.
При подключенных БДКР-01, БДКГ-01, БДКГ-03, БДКГ-04, БДКГ-05, БДКГ-11, БДКГ-09, БДПС-02 на табло появляется постоянная индикация "γ" или мигающая индикация "γ", если блок не подключен.
При подключенных БДКН-01, БДКН-03 появляется индикация " n ".
При подключении блока БДКГ-03 необходимо в режиме "6" установить режим измерения мощности дозы (амбиентной или экспозиционной) в соответствии с 3.2.3.2.

3.3.3 После прохождения самоконтроля на табло индицируется текущее значение МД, единицы измерения МД и статистическая погрешность.

3.3.4 В процессе измерения на табло выводятся средние значения МД, соответствующие им значения статистической погрешности от 90 до 1 %. Результат измерения выводится также и на аналоговую шкалу.
С измененнем радиационной обстановки прибор автоматически начинает новый цикл измерения, при этом происходит скачкообразное увеличение значения статистической погрешности, а затем его постепенное уменьшение.
Начать новый цикл измерения можно вручную, нажав кратковременно на кнопку **ПУСК**.

3.3.5 При включении прибор всегда устанавливается в режим без вычитания фона. Измерение, при необходимости, может проводиться также и с автоматическим вычитанием фона. Переход в этот режим осуществляется длительным (~1,5 с) нажатием на кнопку **ПУСК**. Последующее длительное нажатие на эту кнопку возвращает прибор в исходное состояние.
Для перехода в режим с вычитанием фона первоначально необходимо измерить фон и при достижении необходимой статистической погрешности запомнить его, для чего:

а) длительно (~1,5 с) нажать кнопку **ПУСК**. При этом измерение останавливается и на табло перед значащими цифрами появляется индикация " ▌";

б) нажать кратковременно кнопку **ПАМЯТЬ РЕЖИМ**, чтопозволяет запомнить это значение фона;

в) нажать кратковременно кнопку **ПУСК**, после чего появится мигающая индикация " ▌" и начнется процесс измерения.

Фон можно и не измерять, а воспользоваться измеренным ранее, если он был измерен в тех же условиях. При этом из процесса перехода в режим с вычитанием фона необходимо исключить операцию 3.3.5 (б).

3.3.6 Если при измерении МД появляется:
- непрерывная звуковая сигнализация;
- индикация красного цвета на поле БОИ (БОИ2) или поле БД;
- мигающая индикация "🔔";
- попеременно мигающая индикация показаний прибора, превышающих предел измерения по мощности дозы соответствующего блока, и индикация "**ППП**" на табло, то это свидетельствует о превышении предела измерения по мощности дозы БОИ (БОИ2) или БД, т.е. того устройства, информация которого выводится на табло. О превышении предела измерения скорости счета свидетельствует появление:
- звуковой сигнализации и мигающей индикации "🔔";
- попеременно мигающей индикации показаний, не превышающих предела измерений по мощности дозы, и индикации "**ППП**".

3.3.7 При длительном нажатии на кнопку "☼/▾" на табло выводится максимальное значение измеренной МД за предыдущий период измерения, которое исчезает через 2 с после того, как кнопку отпускают. Если сразу после появления индикации повторно длительно нажать эту кнопку, то на табло выводится значение температуры окружающего воздуха.
При кратковременном нажатии кнопки **ПАМЯТЬ РЕЖИМ** индицируемое на табло значение МД записывается в записную книжку (ЗК).
При выключении прибора максимальное значение измеренной МД не сохраняется.

3.4 Измерение дозы

3.4.1 В процессе измерения мощности дозы автоматически измеряется и доза. Поэтому при переходе в режим измерения дозы на табло индицируется результат этого измерения.
Для перехода к измерению дозы необходимо установить режим "2" в соответствии с 3.2.3.1, при этом появляется индикация набранной дозы и ее единица измерения.
При нажатии кнопки **ПУСК** значение дозы сбрасывается и начинается новый набор.

3.4.2 Измерение дозы так же, как и измерение МД, проводиться как с учетом фона, так и с автоматическим вычитанием фона, при этом на табло перед значащими цифрами появляется мигающая индикация " ▌".

Если при измерении МД был установлен режим с вычитанием фона, то и в режиме дозы он останется. Перейти в режим без вычитания фона и обратно можно только через режим измерения МД.

3.4.3 В случае превышения диапазона измерения по МД или по скорости счета появляется звуковая сигнализация и мигающая индикация "🔔".

3.5 Измерение плотности потока и флюенса нейтронного излучения с БДКН-01, БДКН-03

3.5.1 Подключить БДКН-01 (БДКН-03) к БОИ (БОИ2) и включить прибор. На табло прибора появляется индикация " n".

Установить режим измерения плотности потока в соответствии с 3.2.3.2. При этом на табло появляются единицы измерения плотности потока ($s^{-1}\cdot cm^{-2}$).

Измерение плотности потока нейтронного излучения может проводиться с автоматическим вычитанием фона.

При включении прибор **всегда** устанавливается в режим без вычитания фона. Для перехода из режима без вычитания фона в режим с вычитанием фона необходимо измерить фон и при достижении необходимой статистической погрешности запомнить его в соответствии с 3.3.5.

Переход из режима с вычитанием фона в режим без вычитания фона осуществляется в соответствии с 3.3.5.

Для начала нового цикла измерения плотности потока следует нажать кратковременно кнопку **ПУСК**. Показания с табло считывать при достижении необходимой статистической погрешности.

При превышении предела измерения по плотности потока появляются попеременно мигающая индикация показаний, превышающих предел измерения, и индикация "**ППП**", а также звуковая сигнализация.

3.5.2 Для измерения флюенса нейтронного излучения необходимо установить режим "2" измерения флюенса в соответствии с 3.2.3.1.

Измерения флюенса в режиме "2" проводятся как с учетом фона, так и с автоматическим вычитанием фона. Если при измерении плотности потока был установлен режим с вычитанием фона, то и в режиме флюенса он останется.

Перейти в режим без вычитания фона и обратно можно только через режим измерения плотности потока. При нажатии кнопки **ПУСК** значение флюенса сбрасывается и начинается новый набор.

Значение флюенса индицируется значащими цифрами и множителем 10^3.

3.5.3 БДКН-01, БДКН-03 калибруются по плутоний-бериллиевым источникам со средней энергией нейтронов 4,5 МэВ.

При этом в силу малой энергетической зависимости БДКН-03 прибор с ним достоверно измеряет МД нейтронного излучения во всем энергетическом диапазоне регистрации, а с БДКН-01 в связи с его сильной энергетической зависимостью – только от плутоний-бериллиевых источников.

Для определения плотности потока и флюенса нейтронного излучения с другой средней энергией необходнмо показания прибора разделить на относительный коэффициент чувствительности Sφ блока детектирования для данной энергии нейтронов. Значения коэффициентов Sφ приведены **в приложении В**.

3.6 Измерение плотности потока и флюенса альфа-, бета-излучения, поверхностной активности и числа распадов ^{239}Pu и $^{90}Sr+^{90}Y$

3.6.1 Измерение с вычитанием фона

3.6.1.1 Измерение плотности потока альфа-, бета-излучения и поверхностной активности необходимо проводить только с вычитанием фона.

Подключить БДПС-02, БДПА-01, БДПА-02, БДПБ-01 или БДПБ-02 к БОИ (БОИ2). Установить для них необходимый режим измерения:

- плотности потока с индикацией на табло единицы измерения "$min^{-1}\cdot cm^{-2}$";
- поверхностной активности с индикацией на табло единицы измерения "$Bq\cdot cm^{-2}$".

При включении прибора на табло индицируется значение измеряемого фона, единицы измерения плотности потока "$min^{-1}\cdot cm^{-2}$" и значение статистической погрешности.

При кратковременном нажатии кнопки **ПУСК** начинается новый цикл измерения фона. При достижении необходимой статистической погрешности завершить набор фона и запомнить его как указано в 3.3.5 (а, б).

После выключения прибора это значение фона сохраняется.

3.6.2 Измерение плотности потока и флюенса бета-излучения с БДПС-02

3.6.2.1 Подключить БДПС-02 к БОИ (БОИ2) и в режиме "6" установить режим измерения плотности потока бета-излучения, при этом на табло появляется индикация "β ".

3.6.2.2 Проводитьизмерение плотности потока бета-излучения в следующей последовательности:

а) БДПС-02 с закрытой крышкой-фильтром установить на обследуемую поверхность и измерить фон в соответствии с 3.6.1.

Пользуясь данными **приложения Д**, можно приблизительно оценить необходимую продолжительность измерения фона, исходя из предполагаемой зараженности поверхности бета-частицами;

б) снять крышку - фильтр и установить альфа – фильтр (из комплекта поставки), закрепив его держателем альфа – фильтра из комплекта поставкн;

в) установить БДПС-02 на исследуемую поверхность;

г) нажать кратковременно кнопку **ПУСК**,после чегоначнется измерение плотности потока бета-частиц;

д) после достижения необходимой статистической погрешности считать с табло прибора результат измерения плотности потока бета-частиц.

3.6.2.3 При превышении предела измерения плотности потока бета-частиц появляются звуковая сигнализация и попеременно мигающая индикация показаний, превышающих предел измерения, и индикация "**ППП**".

3.6.2.4 В процессе измерения плотности потока бета-частиц автоматически измеряется флюенс. Поэтому при переходе в режим измерения флюенса на табло индицируется результат этого измерения.

Для перехода к измерению флюенса необходимо установить режим "2" в соответствии с 3.2.3.1, при этом появляется индикация флюенса и его единица измерения –"cm^{-2}".

При нажатии кнопки **ПУСК** значение флюенса сбрасывается и начинается новый набор.

3.6.3 Измерение плотности потока и флюенса бета - излучения с БДПБ-01 или БДПБ-02

3.6.3.1 Подключить БДПБ-01 (БДПБ-02) к БОИ (БОИ2) и включить прибор. На приборе автоматически устанавливается режим измерения плотности потока бета-излучения, при этом на табло появляется индикация " β".

3.6.3.2 Установить БДПБ-01 (БДПБ-02)с закрытой крышкой-фильтром на обследуемую поверхность и измерить фон в соответствии с 3.6.1.Пользуясь данными **приложения Е**, можно приблизительно оценить необходимую продолжительность измерения фона, исходя из предполагаемой зараженности поверхности бета-частицами.

3.6.3.3 Снять крышку – фильтр и установить БДПБ-01 (БДПБ-02)на исследуемую поверхность.
При кратковременном нажатии кнопки **ПУСК** начинается измерение плотности потока бета-частиц.
После достижения необходимой статистической погрешности считать с табло прибора результат измерения плотности потока бета-частиц.

3.6.3.4 При превышении предела измерения плотности потока бета-частиц появляются звуковая сигнализация и попеременно мигающая индикация показаний, превышающих предел измерения, и индикация "**ППП**".

3.6.3.5 Для измерения флюенса необходимо установить режим "**2**"в соответствии с 3.2.3.1.
При нажатии кнопки **ПУСК** значение флюенса сбрасывается и начинается новый набор.

3.6.4 Измерение плотности потока и флюенса альфа-излучения с БДПС-02

3.6.4.1 Измерение плотности потока альфа-излучения проводить в следующей последовательности:

а) подключить БДПС-02 к БОИ (БОИ2) и в режиме "**6**" установить режим измерения плотностн потока альфа-излучения. При этом на табло появляется индикация "α ";

б) снять с БДПС-02 крышку-фильтр и установить альфа – фильтр (из комплекта поставки), закрепив его держателем альфа – фильтра из комплекта поставки;

в) установить БДПС-02 на обследуемую поверхность и измерить фон в соответствии с 3.6.1.Пользуясь данными **приложения Ж**, можно приблизительно оценить необходимую продолжительность измерения фона, исходя из предполагаемой зараженности поверхности альфа-частицами;

г) снять альфа-фильтр;

д) установить входиое окно БДПС-02 вплотную к проверяемой поверхности, нажать кнопку **ПУСК** иизмерить плотность потока альфа-частиц с автоматическим вычитанием фона. При достижении необходимой статистической погрешности следует считать с табло результат измерения плотности потока.

3.6.4.2 При превышении предела измерения плотности потока альфа-излучения появляются звуковая сигнализация и попеременно мигающая индикация показаний, превышающих предел измерения, и индикация "**ППП**".

3.6.4.3 Для измерения флюенса необходимо установить режим "**2**"в соответствии с 3.2.3.1.
При нажатии кнопки **ПУСК** значение флюенса сбрасывается и начинается новый набор.

3.6.5 Измерение плотности потока и флюенса альфа - излучения с БДПА-01 или БДПА-02

3.6.5.1 Подключить БДПА-01 (БДПА-02) к БОИ (БОИ2) и включить прибор. На приборе автоматически устанавливается режим измерения плотности потока альфа-частиц, при этом на табло появляется индикация " α".

3.6.5.2 Измерить фон с установлениой защитной крышкой на БДПА-01 (БДПА-02)в соответствии с 3.6.1. Пользуясь данными **приложения И**, можно приблизительно оценить необходимую продолжительность измерения фона, исходя из предполагаемой зараженности поверхности альфа-частицами.

3.6.5.3 Снять защитную крышку с БДПА-01 (БДПА-02), установить блок на исследуемую поверхность, нажать кнопку **ПУСК** и измерить плотность потока альфа-частиц с автоматическим вычитанием фона.
При достижении необходимой статистической погрешности можно считать с табло результат измерения плотности потока альфа-частиц.

3.6.5.4 При превышении предела измерения появляется звуковая сигнализация и попеременно мигающая индикация показаний, превышающих предел измерения, и индикация "**ППП**".

3.6.5.5 Для измерения флюенса необходимо установить режим "**2**" в соответствии с 3.2.3.1.
При нажатии кнопки **ПУСК** значение флюенса сбрасывается и начинается новый набор.

3.6.6 Измерение поверхностной активности и числа распадов ^{239}Pu и ^{90}Sr + ^{90}Y с блоками БДПА-01, БДПА-02, БДПБ-01, БДПБ-02

3.6.6.1 Измерение поверхностной активности и числа распадов ^{239}Pu и ^{90}Sr + ^{90}Y с блоками БДПА-01 (БДПА-02), БДПБ-01 (БДПБ-02) осуществляется аналогично измерению плотности потока, только предварительно необходимо установить в них режим измерения поверхностной активности.
При этом в режиме "**1**" осуществляется измерение поверхностной активности, а в режиме "**2**" – измерение количества распадов на 1 см^2 за время измерения.

3.7 Работа в режиме "поиск"

3.7.1 Работа в режиме "поиск" (режим "**3**") возможна с каждым БД и без подключенного БД, т. е. с одним БОИ или БОИ2.
При использовании БДПС-02 для поиска источников бета-излучения на нем должен быть установлен альфа-фильтр, а при поиске источников гамма-излучения – выравнивающий фильтр.

3.7.2 После установления режима "поиск" на табло появляются показания МД (или плотности потока)и мигающая индикация "".

За точку начала поиска принимается значение МД (или плотности потока), которое записывается в приборе при нажатии кнопки **ПУСК**.

Значения МД (или плотности потока)в режиме "поиск" выводятся на табло без усреднения, т.е. каждые 2 с результат обновляется.

Цифры в нижней части табло (число **К**) показывают отклонение измеренной МД (или плотности потока)в данный момент в данном месте от усредненной МД (или плотности потока)в точке, от которой начинался поиск.

При приближении в процессе поиска к радиоактивному источнику увеличивается значение **К**, а при превышении установленного значения точки начала поиска появляется и звуковая сигнализация. Если источник довольно мощный, звуковые сигналы превращаются практически в непрерывный звуковой сигнал и значение **К** достигает величины 99.

Для продолжения поиска необходимо нажать на кнопку **ПУСК**. При этом за точку начала поиска принимается новое значение усредненной МД (или плотности потока), частота звуковых сигналов и значение **К** возвращаются к первоначальным.

При дальнейшем приближении к источнику частота звуковых сигналов и значение **К** вновь увеличиваются.

При удалении от источника значение **К** уменьшается и при переходе через ноль становится со знаком "-".

Максимальное значение измеренной мощности дозы выводится на табло, в соответствии с 3.3.6.

3.8 Измерение средней скорости счета

3.8.1 Измерение средней скорости счета может осуществляться как в режиме с вычитанием фона, так и без вычитания фона.

Установить прибор в режим измерения "4"в соответствии с 3.2.3.1 для измерения средней скорости счета. При этом на табло выводятся средние значения скорости счета, соответствующие им значения статистической погрешности и единица измерения "$с^{-1}$".

Для перехода из режима без вычитания фона в режим с вычитанием необходимо измерить фон и при достижении необходимой статистической погрешности запомнить его, для чего:

- длительно (~1,5 с) нажать кнопку **ПУСК**. При этом измерение останавливается и на табло перед значащими цифрами появляется мигающая индикация " ";
- нажать кратковременно кнопку **ПАМЯТЬ РЕЖИМ.**

Для продолжения измерения в этом режиме необходимо кратковременно нажать кнопку **ПУСК.**

Можно фон и не измерять, а воспользоваться значением, записанным в память при измерении МД (или плотности потока).

При необходимости возврата в режим измерения без вычитания фона не выключая прибор нажать длительно кнопку **ПУСК.** При этом исчезает индикация " ".

В этом режиме функция автоматического перехода к новому измерению при изменении радиационной обстановки исключена.

Переход к новому измерению осуществляется так же в ручном режиме путем нажатия на кнопку **ПУСК**.

При превышении предела измерения появляются звуковая сигнализация и мигающая индикация показаний, превышающих предел измерения, и индикация "**ППП**".

При превышении предела измерения по мощности дозы (или плотности потока) появляется мигающая индикация показаний, не превышающих предел измерения, индикация "**ППП**"и индикациякрасного цвета на поле БД или БОИ (БОИ2).

После выключения прибора режим не сохраняется.

3.9 Режим индикации и изменения порогов

3.9.1 При работе с прибором для любой измеряемой характеристики: МД, дозы, скорости счета, плотности потока, флюенса может быть установлен порог, при превышении которого появляются звуковая сигнализация, мигающая индикация измеряемой величины и индикация "".

При превышении порога по МД в БОИ (БОИ2) появляется также индикация красного цвета на поле БОИ (БОИ2), а при превышении порога по МД или плотности потока для БД - индикация красного цвета на поле БД.

При включении прибора автоматически устанавливаются значения порогов:

- по мощности дозы - 29 мкЗв/ч;
- по дозе - 180 мкЗв;
- по плотности потока альфа-частиц – 20 $мин^{-1}\cdot см^{-2}$;
- по плотности потока бета-частиц – 400 $мин^{-1}\cdot см^{-2}$;
- по плотности потока нейтронов – 17 $с^{-1}\cdot см^{-2}$;
- по поверхностной активности ^{239}Pu – 0,68 Бк$\cdot$ $см^{-2}$;
- по поверхностной активности $^{90}Sr + {}^{90}Y$ – 17,8 Бк$\cdot$ $см^{-2}$;
- по числу распадов на 1 $см^2$ - $2{,}99\cdot10^6$ $см^{-2}$;
- по флюенсу - $2{,}99\cdot10^6$ $см^{-2}$;
- по скорости счета – 10^5 $сек^{-1}$.

***Примечание** – По желанию потребителя при поставке в приборе могут быть запрограммированы иные, автоматически устанавливаемые при включении, пороговые уровни.*

При превышении порога по МД (плотности потока или поверхностиой активности), дозе (флюенсу или числу распадов) и скорости счета звуковая сигнализация имеет разный вид:

- по МД, плотности потока, поверхностиой активности - длинный гудок – длинная пауза;
- по дозе, флюенсу, числу распадов на 1 $см^2$ - три коротких гудка - длинная пауза;
- по скорости счета – короткие "щелчки", интенсивность которых пропорциональна скорости счета. При этом звуковая сигнализация превышения порога по скорости счета срабатывает только при работе прибора в этом же режиме.

Звуковая сигнализация о превышении порогового уровня по мощности дозы (плотности потока, поверхностной активности) и дозе (флюенсу и числу распадов на 1см^2) срабатывает независимо от того, в каком из режимов измерения находится прибор. При превышении обоих пороговых уровней одновременно включаются обе сигнализации.

Кратковременное нажатие кнопки "🔊/▲" выключает звуковую сигнализацию только в том режиме, который индицируется на табло, при этом на табло исчезает индикация "🔊".

Повторное кратковременное нажатие кнопки "🔊/▲" включает звуковую сигнализацию.

3.9.2 При необходимости можно изменить порог по любой измеряемой характеристике. Для этого необходимо нажать и удерживать кнопку "🔊/▲" до появления звукового сигнала. На табло появляется индикация установленного порога. Если после этого кнопки управления не нажимать, то через 1,5 с прибор автоматически возвратится в режим измерения.

Для изменения значения порога необходимо при индикации установленного порога кратковременно нажимать кнопки "🔊/▲" или "☼/▼". При этом значение порога будет соответственно увеличиваться или уменьшаться. Значения порогов можно изменять в пределах измерения измеряемой характеристики в соответствии с рядом фиксированных значений, кратных 1,0; 1,1; 1,2; 1,3; 1,5; 1,6; 1,8; 2,0; 2,2; 2,4; 2,7; 3,0; 3,3; 3,6; 3,9; 4,3; 4,7; 5,1; 5,6; 6,2; 6,8; 7,5; 8,2; 9,1.

Перебор порогов происходит быстрее, если удерживать нажатой кнопку "🔊/▲" или "☼/▼".

При кратковременном нажатии кнопки **ПАМЯТЬ РЕЖИМ** можно вернуться в режим измерения с сохранением вновь введенного порога.

После выключения прибора значение вновь установленного порога не сохраняется.

3.10 Работа в режиме "записная книжка"

3.10.1 Запись в память индицируемого значения измеряемой характеристики (режим "**ЗК**") осуществляется кратковременным нажатием кнопки **ПАМЯТЬ РЕЖИМ**, сопровождающимся звуковым сигналом. При этом на табло индицируются значение измеряемой характеристики, номер текущей записи и символ "**М**".

Максимальное количество записей в "записной книжке" –99.

Прочитать информацию из "записной книжки" можно как при подключенном блоке, так и при его отсутствии.

Для этого необходимо перевести прибор в режим "**ЗК**", т.е. до появления индикации "**5**". После исчезновения индикации "**5**" на табло должна появиться индикация "**М**", индикация вида излучения, последнее записанное значение измеренной характеристики, порядковый номер последней записи.

При кратковременном нажатии кнопки **ПУСК** происходит переход к началу "записной книжки".

При каждом однократном нажатии кнопок "🔊/▲" и "☼/▼" можно листать "записную книжку" соответственно вверх до порядкового номера последней записи и вниз до первой.

При длительном, до появления двойного звукового сигнала, нажатии кнопки **ПУСК** происходит стирание всех записей в "записной книжке", сопровождаемое мигающей индикацией цифр "**000 00**" на табло. Повторное нажатие кнопки **ПУСК** позволяет отказаться от стирания.

Для возвращения в режим измерения измеряемой характеристики необходимо нажать и удерживать кнопку **ПАМЯТЬ РЕЖИМ** до появления двойного звукового сигнала и индикации "**1**".

После выхода из режима "**ЗК**" восстановление стертого содержимого "записной книжки" невозможно.

3.11 Режим установки времени автоматического выключения

3.11.1 Прибор поставляется с отключенной функцией установки времени автоматического выключения.

При установленном времени автоматического выключения, отличного от нуля, выключение прибора происходит автоматически через установленное время после последнего обращения к любой из кнопок.

3.11.2 Для установки времени автоматического выключения необходимо:

- установить сервисный режим "**6**";
- дважды кратковременно нажать кнопку **ПАМЯТЬ РЕЖИМ**. На табло отображается индикация "**OFF**" и текущее значение времени автоматического выключения в минутах.
  Нулевое значение времени означает отключение функции автоматического выключения прибора;
- установить кнопками "🔊/▲" и "☼/▼" необходимое значение времени автоматического выключения из фиксированного ряда от 1 до 90 мин.;
- длительно нажать кнопку **ПАМЯТЬ РЕЖИМ**. Прибор переходит в режим "**1**".

Установленное время автоматического выключения сохраняется при повторных включениях прибора.

3.12 Режим устаиовки скорости передачи по интерфейсу RS232

3.12.1 Обмен информацией между БОИ (БОИ2) и БД (БОИ (БОИ2) и ПЭВМ, БД и ПЭВМ) осуществляется по интерфейсу RS232.

3.12.2 Скорость передачи информации по интерфейсу в БОИ (БОИ2) и БД при выпуске устанавливается равной 19,2 кБод. Для обеспечения бесперебойной работы между БОИ (БОИ2) и ПЭВМ на линию связи более 2 м потребитель может изменять скорость передачи информации в БОИ (БОИ2) и БД от 19,2 до 0,3 кБод.

Примечание – Следует обратить внимание на то, чтобы скорость передачи информации, установленная в БОИ (БОИ2) , соответствовала скорости передачи информации подключаемых к нему БД (или ПЭВМ), иначе связь между ними будет отсутствовать.

3.13 Передача информации из прибора в ПЭВМ или из БД в ПЭВМ

3.13.1 Аппаратные требования к ПЭВМ:

- 32-разрядная операционная система WindowsXPSP3, WindowsVista или Windows 7;
- процессор с частотой от 1,6 ГГц и выше;
- 1 Гб ОЗУ или больше;
- 20 Мб дискового пространства для самой программы и приблизительно 500 Мб для Microsoft.NetFramework 3.5.

3.13.2 Для обеспечения связи прибора с ПЭВМ необходимо:

а) запустить программу"**setup.exe**"с компакт-диска из комплекта поставки и ответить на вопросы программы установки. По умолчании программа регистрируется под именем **ATexch**. В системе регистрируются и необходимые для работы динамические библиотеки.

Работа с программой **ATexch** описана в РО;

б) для передачи информации из прибора в ПЭВМ подключить свободный COM-порт к розетке «**RS232**» прибора с помощью кабеля из комплекта поставки (см. рисунок 3.4). Включить питание прибора, нажав кнопку **ПУСК**;

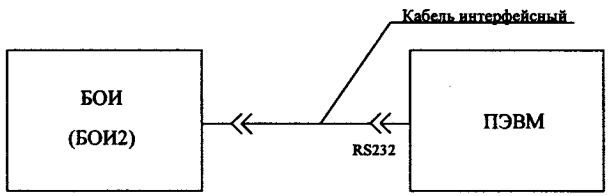


Рисунок 3.4

в) для передачи информации из БД в ПЭВМ, используя интерфейс RS232 , подключить (см. рисунок 3.5):

- свободный COM-порт к выходному разъему адаптера БД нуль-модемным кабелем;
- выходной разъем БД к входному разъему адаптера БД кабелем БД;
- адаптер БД к сетевому адаптеру и включить сетевой адаптер в сеть 230 В, 50 Гц;

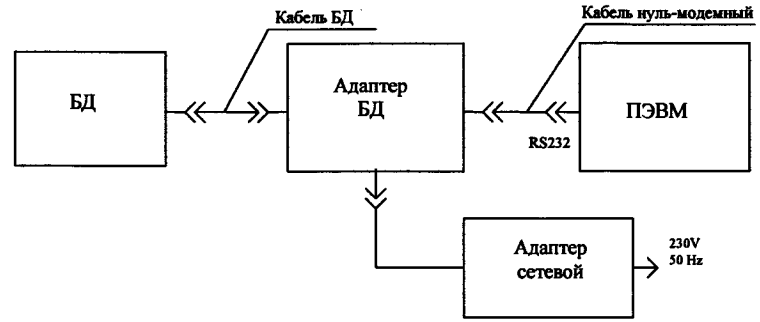


Рисунок 3.5

г) для передачи информации из БОИ (БОИ2) или БД в ПЭВМ, используя интерфейс USB, подключить (см. рисунок 3.6):

- выход БОИ (БОИ2) или БД кабелем БД ко входу адаптера USB;
- выход адаптера USB кабелем USBA-B ко входу USB ПЭВМ;

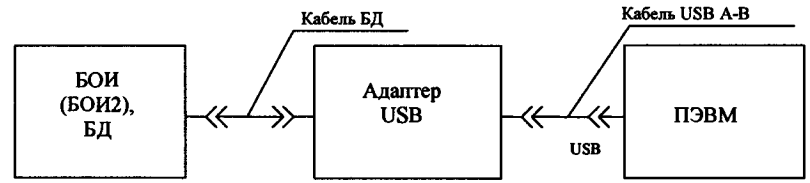


Рисунок 3.6

д) запустить программу "**ATexch.exe**", вызвав ее из списка установленных на ПЭВМ программ (экранные кнопки "**Пуск**", "**Программы**").

3.13.3 Режимы работы программы:

а) **дозиметрический режим** для блоков БОИ (БОИ2), БДКР-01, БДКГ-01, БДКГ-03, БДКГ-04, БДКГ-05, БДКГ-09, БДКГ-11, БДКГ-17, БДПС-02, БДКН-01, БДКН-03 – индицируются мощность дозы, доза, скорость счета со статистической погрешностью и их пороги;

б) **радиометрический режим** "Измерение поверхностной активности" для блоков БДПА-01, БДПА-02, БДПБ-01, БДПБ-02 – индицируются плотность потока, поверхностная активность, флюенс, скорость счета со статистической погрешностью и их пороги; для блоков БДПС-02, БДКН-01, БДКН-03 – индицируются плотность потока, флюенс, скорость счета со статистической погрешностью и их пороговые уровни.
В этих режимах измерения проводятся через интервал, указанный в окне "Интервал обновления". Результаты измерений вместе со временем измерения можно записывать в файл, который открыт для оперативного просмотра и печати;

в) **спектрометрический режим** для блоков БДПА-01, БДПА-02, БДПБ-01, БДПБ-02, БДКГ-03, БДКГ-05, БДКГ-11, БДКР-01 – индицируется спектр излучения (для БДПА-01, БДПА-02, БДПБ-01, БДПБ-02, – 256 каналов; для БДКГ-03, БДКГ-05, БДКГ-11, БДКР-01 – 512 каналов);

г) **режим "записная книжка"** – индицируется содержимое "записной книжки", считанное с прибора. Его можно записать в файл, распечатать.

В течение всей работы программы происходит периодическое считывание слова состояния подключенного прибора. Все экранные кнопки программы снабжены всплывающими подсказками. Кроме того, программа содержит анализ исключительных (ошибочных) ситуаций с выдачей необходимых сообщений.

3.14 Перечень возможных неисправностей

3.14.1 Перечень возможных неисправностей и рекомендации по их устранению приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2

Наименование неисправности, внешнее проявление	Вероятная причина	Способ устранения
1 При работе от БА прибор не включается или на табло постоянно индицируется сообщение **"bAt 00"**	БА разряжен ниже установленного уровня	Зарядить БА как указано в 2.3 и повторно включить прибор. Если безрезультатно, отправить прибор в ремонт изготовителю
2. При работе от полностью заряженного БА время непрерывной работы прибора меньше 24 ч	Емкость БА ниже нормы	Провести формование БА, для чего необходимо провести 3-4 цикла заряд-разряд, т.е зарядить БА до исчезновения индикации **ЗАРЯД**, затем полностью разрядить до выключения прибора. Если емкость БА не восстанавливается, то необходимо отправить прибор в ремонт изготовителю
3. При просмотре "записной книжки" выводится "сбойная" информация	Сбой в работе прибора	После чтения оставшейся неиспорченной информации провести операцию стирания "записной книжки" в соответствии с 3.10.1
4. При подключенном БД прибор не работает	Неисправен соединяющий кабель, БОИ (БОИ2) или БД	Проверить работу БОИ (БОИ2) (прибора без БД). Если он работает, подключить другой БД и проверить работу прибора. Если прибор работает, то неисправен БД. Если прибор по-прежнему не работает, то неисправен кабель. При любой из этих неисправностей прибор подлежит ремонту

4 Особенности эксплуатации

4.1 В процессе эксплуатации прибора во избежание повреждений, необходимо соблюдать осторожность при обращении с ним, тщательно оберегать БОИ (БОИ2) и БД от сильных ударов и падений.

4.2 При проведении измерений в труднодоступных местах, обследовании радиоактивного загрязнения поверхности почвы, необходимости увеличения расстояния от измеряемого объекта до оператора следует использовать для БД штангу. Общий вид БД со штангой приведен на рисунке 1.16.

4.3 Если предполагается работа с прибором на местности, загрязненной радиоактивными веществами, рекомендуется для предохранения от радиоактивного загрязнения разместить прибор (БОИ или БОИ2 и БД) в защитные полиэтиленовые чехлы одноразового использования.

В случае попадания радиоактивной пыли на корпуса блоков прибора, а также на элементы удлинительной штанги, удалить ее тканью, смоченной этиловым спиртом.

Расход спирта на полную дезактивацию прибора при двукратной обработке составляет 100 мл.

4.4 При проведении измерений с БДПА-01, БДПА-02, БДПБ-01, БДПБ-02, БДПС-02 необходимо соблюдать осторожность во избежание повреждения светозащитных пленок, что ведет к выходу прибора из строя. Во всех случаях, кроме непосредственных измерений, на блоках должны быть установлены крышки.

Замена поврежденных пленок проводится потребителем в соответствии с инструкцией, приведенной в **приложении К**, или изготовителем.

4.5 При контроле поверхностной загрязнённости блоки БДПА-01, БДПА-02, БДПБ-01, БДПБ-02 устанавливают непосредственно на контролируемую плоскую поверхность. Для того, чтобы обеспечить постоянство расстояния от источника излучения до детектора и исключить контакт БД с загрязненной поверхностью, на торце блоков установлены три легкосъёмные самоклеящиеся ножки.

В случае загрязнения самоклеящихся ножек радиоактивным веществом с контролируемой поверхности, их необходимо дезактивировать согласно 4.3 или заменить новыми, запасными из комплекта поставки указанных блоков (см. таблицу 1.8).

5 Техническое обслуживание

5.1 Техническое обслуживание прибора проводят с целью поддержания его в постоянной исправности и для надежной работы в течение длительного периода эксплуатации.

5.2 Техническое обслуживание заключается в проведении профилактических работ не реже одного раза в месяц, а также профилактического заряда БА при хранении прибора в течение 1-2 месяцев.

5.3 Профилактические работы проводятся на месте эксплуатации и включают в себя:

- внешний осмотр;
- проверку состава прибора в соответствии с требованиями 1.3 "Состав прибора";
- удаление пыли и грязи с наружных поверхностей блоков прибора и его принадлежностей, протирку контактов разъемных соединителей блоков и кабелей этиловым спиртом.

Расход спирта на профилактические работы составляет 30 мл.

5.4 Профилактический заряд БА проводят в соответствии с требованиями 2.3.

5.5 Для БДПА-01, БДПА-02,БДПБ-01, БДПБ-02 или БДПС-02 проводят профилактический осмотр светозащитной пленки. При этом проверяют фоновую скорость счета в режиме "4" с надетыми на БД крышками в условиях воздействия естественного радиационного фона менее 0,2 мкЗв/ч. Увеличение фоновой скорости счета выше значений 0,01 $с^{-1}$ для БДПА-01 и БДПА-02, 10 $с^{-1}$ - для БДПБ-01 и БДПС-02 и 20 $с^{-1}$ - для БДПБ-02 может быть вызвано радиационным загрязнением.

При радиоактивном загрязнении следует провести дезактивацию, погрузив торцевую часть блоков БДПА-01, БДПА-02, БДПБ-01, БДПБ-02 или БДПС-02 в этиловый спирт на глубину не более 1 см.

При сомнении в целостности светозащитных пленок провести проверку светозащищенности. Для этого после измерения фоновой скорости счета снять с БДПА-01, БДПА-02, БДПБ-01, БДПБ-02 или БДПС-02 крышки. Установить на расстоянии 40-50 см от рабочей поверхности БД лампу накаливания мощностью 40 Вт и включить ее. Нажать кнопку **ПУСК** и измерить скорость счета за время не менее 1000 с при дополнительном освещении.

Светозащищенность БД считается удовлетворительной, если показания прибора при дополнительном освещении не превышают значений, приведенных выше.

При повреждении пленки необходимо провести ее замену самостоятельно в соответствии с инструкцией, приведенной в **приложении К**, или обратиться к изготовителю.

6 Поверка

6.1 Вводная часть

6.1.1 Настоящий раздел устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки дозиметра-радиометра **МКС-АТ1117М** и соответствует Методическим указаниям 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", ГОСТ 8.040–84 "Радиометры загрязненности поверхностей бета-активными веществами. Методика поверки", ГОСТ 8.041–84 "Радиометры загрязненности поверхностей альфа-активными веществами. Методика поверки", ГОСТ 8.355 – 79 "Радиометры нейтронов. Методы и средства поверки" и Методическим указаниям РД 50-458– 84 "Дозиметры нейтронного излучения. Методы и средства поверки" и Рекомендации МИ 2513-99 "Радиометры нейтронов. Методика поверки на установках типа УКПН (КИС НРД МБм)".

6.1.2 Первичной поверке подлежит прибор, выпускаемый из производства или выходящий из ремонта, необходимость которого была вызвана несоответствием хотя бы одной метрологической характеристики требованиям технических условий (ТУ) на прибор.

6.1.3 Периодической поверке подлежит прибор, находящийся в эксплуатации.

6.1.4 Поверка прибора должна проводиться юридическими лицами, входящими в государственную метрологическую службу, или иными юридическими лицами, аккредитованными для ее осуществления.
Интервал между поверками – 12 мес.

6.2 Операции поверки

6.2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 6.1.

Таблица 6.1

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	6.7.1	Да	Да
Опробование	6.7.2	Да	Да
Определение метрологических характеристик:			
•определение основной относительной погрешности измерения:			
- мощности амбиентной дозы (далее мощности дозы);	6.7.3, 6.7.4, 6.7.5.1	Да Да Да	Да Да Да

Продолжение таблицы 6.1

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
- мощности эквивалента направленной дозы;	6.7.9	Да	Да
- плотности потока альфа-излучения;	6.7.5.3, 6.7.6	Да	Да
- плотности потока бета-излучения;	6.7.5.2, 6.7.7	Да	Да
- плотности потока нейтронного излучения	6.7.8	Да	Да
Подтверждение соответствия программного обеспечения	6.7.10	Да	Да

6.3 Средства поверки

6.3.1 При проведении поверки должны применяться средства измерения и вспомогательные устройства, указанные в таблице 6.2.

Таблица 6.2

Наименование средств поверки и вспомогательного оборудования	Основные метрологические характеристики	Номер пункта методики при	
		первичной поверке	периодической поверке
Эталонная поверочная дозиметрическая установка гамма-излучения по ГОСТ 8.087-2000 с набором источников ^{137}Cs	Диапазон измерения мощности дозы от 0,07 мкЗв/ч до 30 Зв/ч. Погрешность аттестации установки не более ± 5 %	6.7.3, 6.7.4, 6.7.5.1	6.7.3, 6.7.4, 6.7.5.1
Эталонная поверочная дозиметрическая установка гамма-излучения по ГОСТ 8.087-2000 с источником ^{241}Am	Диапазон измерения мощности кермы в воздухе от 44 нГр/ч до 62,9 мкГр/ч или мощности экспозиционной дозы от 5 мкР/ч до 7, 19 мР/ч. Погрешность аттестации установки не более ± 5 %	6.7.9	6.7.9

Продолжение таблицы 6.2

Наименование средств поверки и вспомогательного оборудования	Основные метрологические характеристики	Номер пункта методики при	
		первичной поверке	периодической поверке
Эталонные источники альфа-излучения с радионуклидом ^{239}Pu одного из типов 4П9, 5П9, 6П9 с рабочей поверхностью площадью 40, 100 и 160 $см^2$ соответственно	Плотность потока от 30 до 10^6 $мин^{-1}\cdot см^{-2}$. Погрешность аттестации источников не более ± 7 %	6.7.5.3, 6.7.6	6.7.5.3, 6.7.6
Эталонные источники бета-излучения с радионуклидом $^{90}Sr + ^{90}Y$ одного из типов 4С0, 5С0, 6С0 с рабочей поверхностью площадью 40, 100 и 160 $см^2$ соответственно	Плотность потока от 5 до 10^6 $мин^{-1}\cdot см^{-2}$. Погрешность аттестации источников не более ± 7 %	6.7.5.2, 6.7.7	6.7.5.2, 6.7.7
Эталонные поверочные установки типов УКПН-1, УКПН-1М с комплектом плутоний-бериллиевых источников быстрых нейтронов типа ИБН при поверке в коллимированном пучке или установки на основе градуировочной линейки с набором аналогичных источников при поверке в открытой геометрии	Плотность потока быстрых нейтронов от 0,1 до $1\cdot10^4$ $с^{-1}\cdot см^{-2}$. Погрешность аттестации источников не более ± 7 %	6.7.8	6.7.8
Термометр	Цена деления 1 °С. Диапазон измерения температуры от 10 °С до 40 °С	6.6.1	6.6.1
Барометр	Цена деления 1 кПа. Диапазон измерения атмосферного давления от 60 до 120 кПа. Основная погрешность не более ± 0,2 кПа	6.6.1	6.6.1
Измеритель влажности	Диапазон измерения относительной влажности воздуха от 20 % до 90 %. Погрешность измерения не более ± 5 %	6.6.1	6.6.1

Продолжение таблицы 6.2

Наименование средств поверки и вспомогательного оборудования	Основные метрологические характеристики	Номер пункта методики при	
		первичной поверке	периодической поверке
Дозиметр гамма-излучения	Диапазон измерения внешнего фона от 0,05 до 10 мкЗв/ч. Основная относительная погрешность измерения не более ±20 %	6.6.1	6.6.1
Примечание - Все средства измерения должны иметь действующие клейма и (или) свидетельства о проведении поверки. Допускается применять другие средства измерения с метрологическими характеристиками, не хуже указанных.			

6.4 Требования к квалификации поверителей

6.4.1 К проведению измерений при поверке и (или) обработке результатов измерений допускают лиц, аттестованных в качестве государственных поверителей в установленном порядке.

6.5 Требования безопасности

6.5.1 По степени защиты от поражения электрическим током прибор соответствует оборудованию класса III ГОСТ 12.2.091-2002, а сетевой адаптер, входящий в комплект поставки прибора и используемый для заряда блока аккумуляторов, - оборудованию класса II СТБ МЭК 60065-2004.

6.5.2 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности в соответствии с СП 2.6.1.2612-10 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010)» и СанПин 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности (НРБ-2009)».

6.5.3 Процесс поверки должен быть отнесен к работе с вредными условиями труда.

6.6 Условия поверки и подготовка к ней

6.6.1 Поверку необходимо проводить в нормальных климатических условиях:

- температура окружающей среды (20±5) °С;
- относительная влажность воздуха 60 (+20; –30) %;
- атмосферное давление 101,3 (+5,4; –15,3) кПа;
- внешний фон гамма-излучения не более 0,20 мкЗв/ч.

***Примечание** – Допускается проводить поверку в реально существующих условиях, отличающихся от приведенных, если они не выходят за пределы рабочих условий эксплуатации прибора.*

6.6.2 Поверка прибора осуществляется при полностью заряженном встроенном блоке аккумуляторов.

6.6.3 Перед проведением поверки прибора необходимо:

а) ознакомиться с руководством по эксплуатации (далее РЭ) на прибор;

б) извлечь прибор (блок обработки информации (БОИ или БОИ2) и блоки детектирования (БД)) из упаковки и расположить их на рабочем месте;

в) подготовить прибор к работе согласно разделу 2 "Подготовка прибора к использованию" РЭ;

г) подготовить средства поверки и вспомогательное оборудование к поверке в соответствии с их технической документацией.

6.7 Проведение поверки

6.7.1 Внешний осмотр

6.7.1.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено:

а) соответствие комплектности поверяемого прибора требованиям раздела 1 РЭ (1.3) в объеме, необходимом для поверки;

б) наличие свидетельства о предыдущей поверке (при периодической поверке);

в) наличие четких маркировочных надписей на БОИ (БОИ2) и БД;

г) отсутствие загрязнений, механических повреждений, влияющих на работу прибора.

6.7.2 Опробование

6.7.2.1 При проведении опробования следует выполнить следующие операции:

- провести самоконтроль основных узлов в соответствии с разделом 3 РЭ (3.2.2);
- провести проверку светозащищенности БДПА-01, БДПА-02, БДПБ-01, БДПБ-02.

6.7.2.2 Провести проверку светозащищенности БДПА-01, БДПА-02, БДПБ-01, БДПБ-02 в последовательности:

а) нажать кратковременно кнопку **ПУСК** и измерить фоновую скорость счета в режиме "4". Измерение проводить в течение 100 с для БДПА-01 (БДПА-02) с установленной на нем защитной крышкой, 30 мин для БДПБ-01 (БДПБ-02) с установленной крышкой-фильтром.

По истечении указанного времени измерения длительно нажать кнопку **ПУСК**. Измерение фона прекращается и появляется постоянная индикация " ▌ ", свидетельствующая о готовности прибора к работе в режиме с вычитанием фона.

Запомнить измеренное значение фона, нажав кратковременно кнопку **ПАМЯТЬ РЕЖИМ**;

б) снять крышку с БД;

в) установить на расстоянии 40-50 см от рабочей поверхности БД лампу накаливания мощностью 40 Вт и включить ее;

г) нажать кратковременно кнопку **ПУСК**, при этом появляется мигающая индикация " ▌ ", указывающаяо работе прибора в режиме с автоматическим вычитанием фона. Измерить скорость счета за время не менее 1000 с при дополнительном освещении.

Светозащищенность БД считать удовлетворительной, если показания прибора при дополнительном освещении не превышают 0,01 $с^{-1}$ для БДПА-01 и БДПА-02, 10 $с^{-1}$ - для БДПБ-01 и 20 $с^{-1}$ - для БДПБ-02.

6.7.3 Определение метрологических характеристик прибора с БДКГ-01, БДКГ-03, БДКГ-04, БДКГ-05, БДКГ-11, БДКГ-09, БДКГ-17

6.7.3.1 Определение основной относительной погрешности измерения мощности дозы с БДКГ-01 (БДКГ-04) провести на поверочной дозиметрической установке с использованием источника ^{137}Cs в контрольных точках 1 – 7, 9 согласно таблице 6.3.

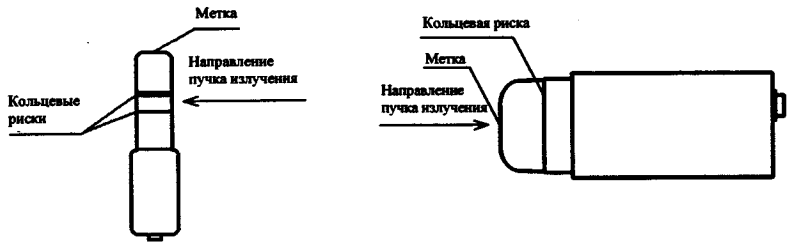
Таблица 6.3

Номер контрольной точки i	Мощность дозы в контрольной точке Ḣoi	Измерение мощности дозы в контрольной точке		Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
		число измерений	статистическая погрешность, %, не более	
1	0,7 мкЗв/ч	2	5	± 20
2	7,0 мкЗв/ч	1	3	
3	70,0 мкЗв/ч	1	2	
4	0,7 мЗв/ч	1	2	
5	7,0 мЗв/ч	1	2	
6	70,0 мЗв/ч	1	2	
7	0,7 Зв/ч	1	2	
8	4,0 Зв/ч	1	2	
9	7,0 Зв/ч	1	2	
10*	(30 - 70) Зв/ч	1	2	
Примечание - * Поверку осуществлять в одной точке, лежащей в диапазоне от 30 до 70 Зв/ч.				

Проводить определение основной относительной погрешности в следующей последовательности:

а) установить блок на поверочную дозиметрическую установку таким образом, чтобы центральная ось коллимированного пучка гамма-излучения установки:
- была перпендикулярна продольной оси БДКГ-01 и пересекала ее между кольцевыми рисками (рисунок 6.1 а);
- совпадала с продольной осью БДКГ-04 и проходила через метку на торцевой поверхности колпачка (рисунок 6.1 б);

б) установить расстояние для i-й контрольной точки от центра источника до:
- метки на торцевой поверхности БДКГ-01;
- кольцевой риски на поверхности колпачка БДКГ-04;



а)БДКГ-01 **б)БДКГ-04**

Рисунок 6.1

в) поместить блок в i-ую контрольную точку, мощность дозы в которой равна Ḣoi по данным метрологической аттестации дозиметрической установки;

г) подключить блок к БОИ (БОИ2);

д) включить прибор;

е) по истечении времени установления рабочего режима одной минуты провести измерение фона Ḣфi в первой контрольной точке в течение 15 мин. Запомнить фон и перевести прибор в режим работы с вычитанием фона в соответствии с методикой 3.3.5;

ж) подвергнуть блок облучению с заданной мощностью дозы Ḣoi и измерить мощность дозы в i-й контрольной точке Ḣi при статистической погрешности согласно таблице. Определить среднее значение $\overline{\dot{H}i}$;

и) рассчитать в i-ой контрольной точке значение доверительной границы основной погрешности измерения Δ_i, %, с вероятностью 0,95 по формуле

$$\Delta_i = 1{,}1\sqrt{\theta_{oi}^2 + \theta_{npi}^2}, \qquad (1)$$

где θ_{oi} - основная погрешность дозиметрической установки в i-й контрольной точке, %;

θ_{npi} - относительная погрешность i-го измерения, %, рассчитанная по формуле

$$\theta_{npi} = \frac{\overline{\dot{H}_i} - \dot{H}_{oi}}{\dot{H}_{oi}} \cdot 100 \cdot \qquad (2)$$

***Примечание** - В контрольных точках с мощностью дозы 7,0 мкЗв/ч и более значением фона можно пренебречь.*

Результаты поверки считать удовлетворительными, если ни одно из рассчитанных по формуле (1) значений Δ_i не превышает ± 20 %.

6.7.3.2 Определение основной относительной погрешности измерения мощности дозы с БДКГ-03 провести в каждой i-ой контрольной точке согласно таблице 6.4.

Таблица 6.4

Номер контрольной точки i	Мощность дозы в контрольной точке Ḣoi, мкЗв/ч	Измерение мощности дозы в контрольной точке		Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
		число измерений	статистическая погрешность, %, не более	
1	0,07	2	5	± 20
2	0,70	1	2	
3	7,0	1	1	
4	70,0	1	1	
5	240,0	1	1	

Проводить определение основной относительной погрешности следующим образом:

а) установить БДКГ-03 на поверочную дозиметрическую установку таким образом, чтобы центральная ось коллимированного пучка гамма-излучения установки была перпендикулярна продольной оси блока и пересекала ее по кольцевой риске (рисунок 6.2);

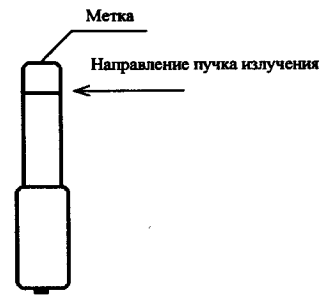


Рисунок 6.2

б) установить расстояние для i-й контрольной точки от центра источника до метки на торцевой поверхности БДКГ-03;

в) провести операции в соответствии с методикой 6.7.3.1 (в-и).

Результаты поверки считать удовлетворительными, если ни одно из рассчитанных по формуле (1) значений Δ_i не превышает ± 20 %.

6.7.3.3 Определениеосновной относительной погрешности измерения мощности дозы с БДКГ-05 (БДКГ-11) провести в контрольных точках 1-4 согласно таблице 6.4.

Проводить определение основной относительной погрешности следующим образом:

а) установить БДКГ-05 (БДКГ-11)на поверочную дозиметрическую установку таким образом, чтобы центральная ось коллимированного пучка гамма-излучения установки совпадала с продольной осью БД и проходила через метку на торцевой поверхности (рисунок 6.3);

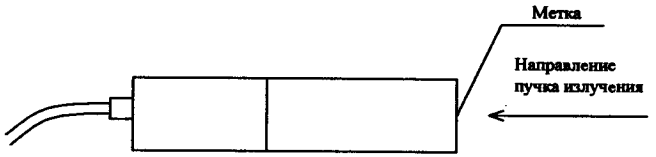


Рисунок 6.3

б) установить для i-й контрольной точки расстояние от центра источника излучения до торцевой поверхности корпуса БД:

Ri = Roi – 23 мм - для БДКГ-05;

Ri = Roi – 30 мм - для БДКГ-11,

где Roi - расстояние, соответствующее мощности дозы Ḣoi в i-й контрольной точке по данным метрологической аттестации установки;

в) провести операции в соответствии с 6.7.3.1 (в-и).

Результаты поверки считать удовлетворительными, если ни одно из рассчитанных по формуле (1) значение Δ_i не превышает ± 20 %.

6.7.3.4 Определениеосновной относительной погрешности измерения мощности дозы с БДКГ-09 провести в соответствии с 6.7.3.1 (как для БДКГ-01) в контрольных точках 1-8 согласно таблице 6.3.

Результаты поверки считать удовлетворительными, если ни одно из рассчитанных по формуле (1) значений Δ_i не превышает ± 20 %.

6.7.3.5 Определениеосновной относительной погрешности измерения мощности дозы с БДКГ-17 провести в контрольных точках 5-7, 9, 10 согласно таблице 6.3.

Проводить определение основной относительной погрешности в следующем порядке:

а) установить БДКГ-17 на поверочную дозиметрическую установку таким образом, чтобы центральная ось коллимированного пучка гамма-излучения установки была перпендикулярна к продольной оси блока и пересекала ее в плоскости кольцевой риски (рисунок 6.4);

б) установить расстояние для i-й контрольной точки от центра источника излучения до метки на торцевой поверхности БДКГ-17;

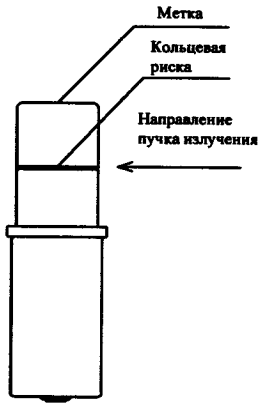


Рисунок 6.4

в) провести операции в соответствии с методикой 6.7.3.1 (в-и).

Результаты поверки считать удовлетворительными, если ни одно из рассчитанных по формуле (1) значений Δ_i не превышает ± 20 %.

6.7.4 Определение метрологических характеристик прибора с БОИ (БОИ2)

6.7.4.1 Определениеосновной относительной погрешности измерения мощности дозы прибора с устройством детектирования, встроенным в БОИ (БОИ2), провести в контрольных точках 1-4 согласно таблице 6.5.

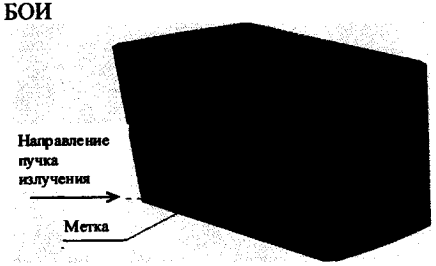
Таблица 6.5

Номер контрольной точки i	Мощность дозы в контрольной точке Ḣoi	Измерение мощности дозы в контрольной точке		Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
		число измерений	статистическая погрешность, %, не более	
1	20,0 мкЗв/ч	3	5	± 20
2	70,0 мкЗв/ч	3	5	
3	0,7 мЗв/ч	1	2	
4	7,0 мЗв/ч	1	3	

Проводить определение основной относительной погрешности следующим образом:

а) установить БОИ (БОИ2) на поверочную дозиметрическую установку таким образом, чтобы центральная ось коллимированного пучка гамма-излучения установки была перпендикулярна задней стенке кожуха с нанесенной на ней меткой и проходила через эту метку (рисунок 6.5);

а) БОИ



б) БОИ2

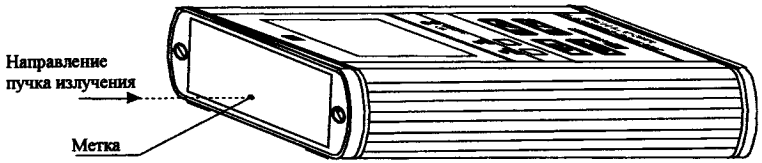


Рисунок 6.5

б) установить для i-й контрольной точки расстояние от центра источника излучения до метки на задней стенке кожуха БОИ (БОИ2) Ri = Roi – 10 мм, где Roi - расстояние, соответствующее мощности дозы Ḣoi в i-й контрольной точке по данным метрологической аттестации установки;

в) провести операции в соответствии с методикой 6.7.3.1 (в, д - и).

Результаты поверки считать удовлетворительными, если ни одно из рассчитанных по формуле (1) значений Δ_i не превышает ± 20 %.

6.7.5 Определение метрологических характеристик прибора с БДПС-02

6.7.5.1 Определение основной относительной погрешности измерения мощности дозы с БДПС-02 провести на поверочной дозиметрической установке с использованием источника ^{137}Cs в контрольных точках 1-6 согласно таблице 6.6.

Таблица 6.6

Номер контрольной точки i	Мощность дозы в контрольной точке Ḣoi	Измерение мощности дозы в контрольной точке		Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
		число измерений	статистическая погрешность, %, не более	
1	0,7 мкЗв/ч	2	5	± 20
2	7,0 мкЗв/ч	1	3	
3	70,0 мкЗв/ч	1	3	
4	0,7 мЗв/ч	1	3	
5	7,0 мЗв/ч	1	3	
6	20,0 мЗв/ч	1	3	

Проводить определение основной относительной погрешности следующим образом:

а) установить БДПС-02 с надетым выравнивающим фильтром на поверочную дозиметрическую установку таким образом, чтобы центральная ось коллимированного пучка гамма-излучения установки совпадала с продольной осью блока и проходила через метку на фильтре (рисунок 6.6);

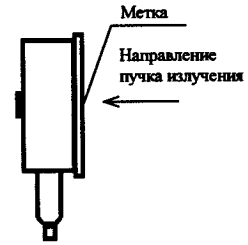


Рисунок 6.6

б) установить для i-контрольной точки расстояние от центра источника излучения до метки на фильтре БДПС-02 Ri = Roi - 10 мм, где Roi – расстояние, соответствующее мощности дозы Ḣoi в i-й контрольной точке по данным метрологической аттестации установки;

в) провести операции в соответствии с 6.7.3.1 (в-д) и перевести прибор в режим измерения мощности дозы в соответствии с 3.2.3.2;

г) провести операции в соответствии с 6.7.3.1 (е-и).

Результаты поверки считать удовлетворительными, если ни одно из рассчитанных по формуле (1) значений Δ_i не превышает ± 20 %.

6.7.5.2 Определение основной относительной погрешности измерения плотности потока бета-излучения БДПС-02 провести с использованием источников бета-излучения $^{90}Sr + ^{90}Y$ одного из типов 4С0, 5С0 или 6С0 в контрольных точках 1-5, приведенных в таблице 6.7.

Таблица 6.7

Номер контрольной точки i	Плотность потока в контрольной точке φ_{oi}, мин$^{-1}$·см$^{-2}$	Измерение плотности потока в контрольной точке		Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
		количество измерений	статистическая погрешность, %, не более	
1	20 - 100	1	5	± 20
2	$2\cdot10^2$ - 10^3	1	3	
3	$2\cdot10^3$ - 10^4	1	3	
4	10^4 - 10^5	1	3	
5	10^5 - 10^6	1	3	

Проводить определение основной относительной погрешности следующим образом:

а) включить прибор и установить его в режим измерения плотности потока в соответствии с 3.2.3.2. На БДПС-02 надеть крышку – фильтр;

б) измерить фон гамма-излучения, кратковременно нажав кнопку **ПУСК**. Фон измерять в течение 10 мин.
Запомнить измеренный фон в соответствии с 3.3.5;

в) снять с БДПС-02 крышку - фильтр и надеть альфа - фильтр, закрепив его держателем альфа-фильтра из комплекта поставкн;

г) установить БДПС-02 на расстоянии (1,5±0,2) мм от опорных точек блока до рабочей поверхности бета-источника;

д) нажать кратковременно кнопку **ПУСК**, при этом начинается измерение плотности потока бета-излученияс автоматическим вычитанием фона. Измерить плотность потока φ_i в каждой проверяемой точке, снимая показания при статистической погрешности, указанной в **таблице 6.7**;

е) рассчитать значение доверительной границы основной относительной погрешности измерения плотности потока Δ_i, %, по формуле

$$\Delta_i = \frac{\varphi_i - \varphi_{oi}}{\varphi_{oi}} \cdot 100, \qquad (3)$$

где φ_i - результат измерения плотности потока частиц, мин$^{-1}$·см$^{-2}$;

φ_{oi} - плотность потока частиц с поверхности эталонного источника излучения, мин$^{-1}$·см$^{-2}$.

Результаты поверки считать удовлетворительными, если ни одно из рассчитанных по формуле (3) значений Δ_i не превышает ± 20 %.

6.7.5.3 Определение основной относительной погрешности измерения плотности потока альфа-излучения БДПС-02 провести с использованием источников альфа-излучения ^{239}Pu одного из типов 4П9, 5П9 или 6П9 в контрольных точках 1-5, приведенных в таблице 6.8.

Таблица 6.8

Номер контрольной точки, i	Плотность потока в контрольной точке φ_{oi}, мин$^{-1}$·см$^{-2}$	Измерение плотности потока в контрольной точке		Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
		количество измерений	статистическая погрешность, %, не более	
1	40 - 100	1	10	±20
2	$2\cdot10^2$ - 10^3	1	5	
3	$2\cdot10^3$ - 10^4	1	5	
4	10^4 - 10^5	1	2	
5	10^5 - 10^6	1	2	

Проводить определение основной относительной погрешности следующим образом:

а) включить прибор и установить егов режим измерения плотности потока в соответствии с 3.2.3.2;

б) надеть на БДПС-02 альфа-фильтр, закрепив его держателем альфа-фильтра;

в) измерить фон в течение 30 мин, установив альфа-источник, соответствующий контрольной точке 1, на расстоянии (1,5±0,2) мм от опорных точек БДПС-02, и запомнить его в соответствии с 3.3.5;

г) снять держатель, убрать альфа–фильтр и вновь установить держатель на БДПС-02;

д) установить БДПС-02 на расстоянии (1,5±0,2) мм от рабочей поверхности альфа-источника;

е) нажать кратковременно кнопку **ПУСК**, при этом начинается измерение плотности потока с автоматическим вычитанием фона. Измерить плотность потока φ_i в проверяемой точке, снимая показания при статистической погрешности, указанной в **таблице 6.8**;

ж) повторить выполнение 6.7.5.3 (б-е) с альфа-источниками, соответствующими контрольным точкам 2-5, при этом фон измерять в течение 10 мин для точки 2 и 3 мин для точек 3-5;

и) рассчитать значение доверительной границы основной относительной погрешности измерения плотности потока Δ_i, %, по формуле (3).

Результаты поверки считать удовлетворительными, если ни одно из рассчитанных по формуле (3) значений Δ_i не превышает ± 20 %.

6.7.6 Определение метрологических характеристик прибора с БДПА-01,БДПА-02

6.7.6.1 Определение основной относительной погрешности измерения плотности потока альфа-излучения с БДПА-01 провести в соответствии с **таблицей 6.8** с использованием источников альфа-излучения ^{239}Pu одного из типов 4П9, 5П9 или 6П9 в контрольных точках 1 - 4, с БДПА-02 – источников типа 5П9 в контрольных точках 1-3.
Проводить определение основной относительной погрешностиследующим образом:

а) включить прибор;

б) измерить фон с надетой на БД защитной крышкой в течение не менее 100 с и запомнить его в соответствии с методикой 3.3.5;

в) снять защитную крышку;

г) установить альфа-источник на расстоянии (1,5±0,2) мм от торцевой поверхности БД;

Примечание *– Указанное расстояние обеспечивается самоклеящимися ножками, установленными на торцевую поверхность БД;*

д) нажать кратковременно кнопку **ПУСК**, при этом начинается измерение плотности потока с автоматическим вычитанием фона. Измерить плотность потока φ_i в каждой проверяемой точке в соответствии с таблицей 6.8;

е) рассчитать значение доверительной границы основной относительной погрешности измерения плотности потока Δ_i, %, по формуле (3).

Примечание - *Так как значения поверхностной активности для плоских источников $^{90}Sr+^{90}Y$ и ^{239}Pu вычисляют путем деления значения плотности потока на постоянные коэффициенты, равные соответственно 22,5 и 29,4, то поверка прибора с блоками детектирования БДПА-01 (БДПА-02), БДПБ-01 (БДПБ-02) выполняется только в режиме измерения плотности потока.*

При переходе в режим измерения поверхностной активности деление на указанные коэффициенты в приборе осуществляется автоматически.

Результаты поверки считать удовлетворительными, если ни одно из рассчитанных по формуле (3) значений Δ_i не превышает ± 20 %.

6.7.7 Определение метрологических характеристнкприбора с БДПБ-01,БДПБ-02

6.7.7.1 Определение основной относительной погрешности измерения плотности потока бета-излучения с БДПБ-01 провести в соответствии с таблице 6.9 с использованием источников бета-излучения ^{90}Sr +^{90}Y одного из типов 4С0, 5С0 или 6С0 в контрольных точках 1-5, с БДПБ-02 – с использованием источников типа 5С0 в контрольных точках 1-4.

Таблица 6.9

Номер контрольной точки, i	Плотность потока в контрольной точке φ_{oi}, мин$^{-1}$·см$^{-2}$	Измерение плотности потока в контрольной точке		Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
		количество измерений	статистическая погрешность, %, не более	
1	6 - 20	1	10	±20
2	$2\cdot10^2$ - 10^3	1	5	
3	$2\cdot10^3$ – 10^4	1	5	
4	10^4 - 10^5	1	2	
5	10^5 - $5\cdot10^5$	1	2	

Проводить определение основной относительной погрешности следующим образом:

а) включить прибор, измерить фон с надетой на БД крышкой-фильтром в течение не менее 30 мин и запомнить его в соответствии с 3.3.5;

в) снять крышку-фильтр и установить бета-источник на расстоянии (1,5±0,2) мм от торцевой поверхности БД.

Примечание *– Указанное расстояние обеспечивается самоклеящимися ножками, установленными на торцевую поверхность БД;*

д) нажать кратковременно кнопку **ПУСК**.Начинается измерение плотности потока с автоматическим вычитанием фона. Измерить плотность потока φ_i в каждой проверяемой точке в соответствии с таблицей 6.9;

е) рассчитать значение доверительной границы основной относительной погрешности измерения плотности потока Δ_i, %, по формуле (3).

Результаты поверки считать удовлетворительными, если ни одно из рассчитанных по формуле (3) значений Δ_i не превышает ± 20 %.

6.7.8 Определение метрологических характеристик прибора с БДКН-01, БДКН-03

6.7.8.1 Определение основной относительной погрешности измерения плотности потока нейтронного излучения провести на поверочной установке в контрольных точках φ_{oi} в соответствии с таблицей 6.10.

Таблица 6.10

Номер контрольной точки, i	Плотность потока нейтронов в контрольной точке φ_{oi}, с$^{-1}$·см$^{-2}$	Число измерений фона в контрольной точке	Измерение плотности потока в контрольной точке		Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
			число измерений	статистическая погрешность, %, не более	
1	0,5 - 1,0	1	3	10	±20
2	20 - 100	-	3	3	
3	$2\cdot10^2$ - 10^3	-	3	2	
4	$2\cdot10^3$ - 10^4	-	3	2	

Проводить определение основной относительной погрешности следующим образом:

а) установить на поверочную установку:

- БДКН-01 таким образом, чтобы центральная ось потока излучения проходила через кольцевую риску на блоке (рисунок 6.7);

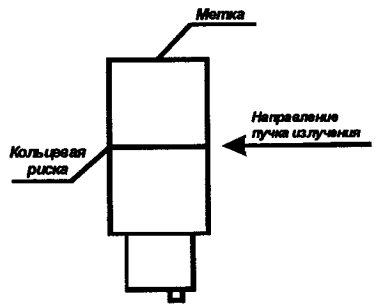


Рисунок 6.7

- БДКН-03 таким образом, чтобы центральная ось потока излучения проходила на расстоянии 115 мм от переднего торца корпуса блока (рисунок 6.8);

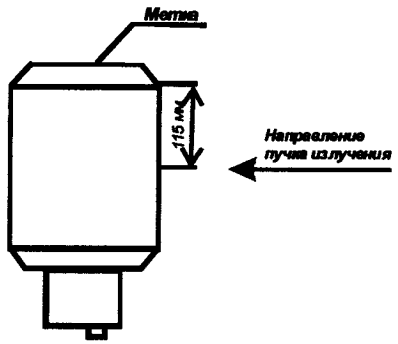


Рисунок 6.8

б) установить расстояние R от центра источника до эффективного центра детектора (метка на торце корпуса БД), соответствующее плотности потока φ_{oi} в i-й контрольной точке по данным метрологической аттестации установки.

Примечание *– Для того, чтобы весь объем детекторо находился в однородном пучке излучения, расстояние от источника излучения до БД в точках проверки должно быть не менее 0,5 м для установок УКПН и не менее 0,3 м при поверке в открытой геометрии;*

в) включить прибор в режим измерения плотности потока и измерить фон $\varphi_{\phi i}$.Измерение фона проводить со статистической погрешностью $\delta_{ст.\phi i}$, %, определяемой из выражения

$$\delta_{ст.\phi i} \le \frac{0{,}3\ \varphi_{0\min} \cdot \delta_{ст}}{\sqrt{3} \cdot \varphi_{\phi i}}, \qquad (4)$$

где $\varphi_{0\min} = 0{,}5\ с^{-1} \cdot см^{-2}$ - нижняя граница диапазона плотностей потока нейтронов в первой контрольной точке;

$\delta_{ст} = \pm 10\ \%$ - статистическая погрешность единичного измерения в первой контрольной точке;

$\varphi_{\phi i}$ - показания БД при измерении фона, $с^{-1} \cdot см^{-2}$.

Время измерения фона должно быть не менее 20 мин.

Примечание *– Измерение фона проводить при отсутствии нейтронного источника на поверочной установке. Для поверяемых точек с плотностью потока 20 $с^{-1} \cdot см^{-2}$ и более допускается фон не учитывать;*

г) подвергнуть блок облучению и измерить плотность потока нейтронного излучения φ_i;

д) вычислить среднее значение плотности потока нейтронного излучения $\overline{\varphi}_i$ в каждой точке;

е) вычислить значение показаний $\varphi_{пр i}$, обусловленное прямым излучением, по формуле

$$\varphi_{пр i} = (\overline{\varphi}_i - \varphi_{\phi i}) \cdot B(R)_i \cdot K, \qquad (5)$$

где $B(R)_i$ - коэффициент, определенный при поверке эталонной установки с данным типом блока детектирования (БДКН-01 или БДКН-03) и учитывающий вклад рассеянного нейтронного излучения в показания i-й контрольной точке;

K - коэффициент, зависящий от условий проведения измерений и обусловленный зависимостью чувствительности БД от энергии нейтронного излучения.

Для БДКН-01:

- $K=1$ - при проведении измерений в открытой геометрии;
- $K=0{,}75$ - при измерениях в коллимированном пучке установок типа УКПН.

Для БДКН-03:

- $K=1$ - при проведении измерений в открытой геометрии;
- $K = (K_{\varphi}^{н})_{откр} / (K_{\varphi}^{н})_{уст}$ - при измерениях в коллимированном пучке установок типа УКПН,

где $(K_{\varphi}^{н})_{откр}$ - коэффициент перехода от плотности потока к мощности амбиентной дозы для открытой геометрии, мкЗв·с·$см^2$/ч;

$(K_{\varphi}^{н})_{откр} = 1{,}408$ - для плутоний-бериллиевых источников в открытой геометрии;

$(K_{\varphi}^{н})_{уст}$ - коэффициент перехода для данной поверочной установки, мкЗв·с·$см^2$/ч;

$(K_{\varphi}^{н})_{уст} = 1{,}334$ - для плутоний-бериллиевых источников в установке УКПН-1М.

ж) рассчитать значение доверительной границы погрешности измерения Δ_i, %, с вероятностью 0,95 в i-й контрольной точке по формуле

$$\Delta_i = 1{,}1\sqrt{\theta_{oi}^2 + \theta_{npi}^2 + \theta_к^2}\,, \qquad (6)$$

где θ_{oi} -погрешность поверочной установки в i-ой контрольной точке, %;

θ_{npi} - относительная погрешность i-го измерения, %, вычисляемая по формуле

$$\theta_{npi} = \frac{\varphi_{npi} - \varphi_{oi}}{\varphi_{oi}} \cdot 100\,; \qquad (7)$$

$\theta_к$ - погрешность определения значения коэффициента К, %;

$\theta_к$=0 - при проведении измерений в открытой геометрии;

$\theta_к$=6 % для БДКН-01 и $\theta_к$=0 % для БДКН-03 - при измерениях в коллимированном пучке установок типа УКПН.

Результаты поверки считать удовлетворительными, если ни одно из рассчитанных по формуле (6) значений Δ_i не превышает ± 20 %.

6.7.9 Определение метрологических характеристик прибора с БДКР-01

6.7.9.1 Определение основной относительной погрешности измерения мощности эквивалента направленной дозы провести на образцовой поверочной дозиметрической установке с использованием источника ^{241}Am в контрольных точках 1-4 пристатистической погрешности согласно таблице 6.11.

Коэффициент перехода к единицам эквивалента направленной дозы $\dot{H}'(0.07)$ от единиц кермы в воздухе для энергии 59,5 кэВ радионуклида ^{241}Am равен 1,6 Зв/Гр.

Таблица 6.11

Номер контрольная точки, i	Действительное значение мощности эквивалента направленной дозы в контрольной точке $\dot{H}'_и(0.07)$, мкЗв/ч	Измерение мощности эквивалента направленной дозы в контрольной точке		Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения, %
		количество измерений	статистическая погрешность, %, не более	
1	0,07	3	±5	± 20
2	0,70	3	± 2	
3	7,00	3	± 2	
4	70,00	3	± 2	

Проводить определение основной относительной погрешности следующим образом:

а) установить БДКР-01 на поверочную дозиметрическую установку таким образом, чтобы центральная ось коллимированного пучка гамма-излучения, совпадала с продольной осью блока, проходящей через центр детектора (рисунке 6.9);

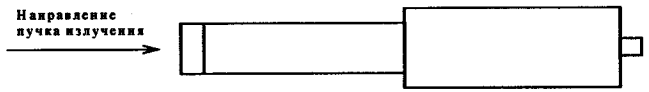


Рисунок 6.9

б) установить расстояние для i-й контрольной точки от центра источника излучения до кольцевой риски, при этом защитный колпачок должен быть снят;

в) поместить БДКР-01 в i-ую контрольную точку, мощность дозы в которой равна $\dot{H}'oi(0.07)$ по данным метрологической аттестации дозиметрической установки;

г) подключить БДКР-01 к БОИ (БОИ2);

д) включить прибор;

е) по истечении времени установления рабочего режима одной минуты провести измерение фона $\dot{H}'фi(0.07)$в i-й контрольной точке в течение 15 мин. Запомнить фон и перевести прибор в режим работы с вычитанием фона в соответствии с методикой 3.3.5;

ж) подвергнуть БДКР-01 облучению с заданной мощностью дозы $\dot{H}'oi(0.07)$ и измерить мощность дозы в i-й контрольной точке $\dot{H}'i(0.07)$ при статистической погрешности согласно таблице 6.11. Определить среднее значение $\overline{\dot{H}'i}(0.07)$;

и) рассчитать в i-й контрольной точке значение доверительной границы основной погрешности измерения Δ_i, %, с вероятностью 0,95 по формуле

$$\Delta_i = 1{,}1 \cdot \sqrt{\theta_{oi}^2 + \theta_{npi}^2}\,, \qquad (8)$$

где θ_{oi} – основная погрешность дозиметрической установки в i-й контрольной точке, %;

θ_{npi} – относительная погрешность дозиметра в i-й поверяемой точке, %, рассчитанная по формуле

$$\theta_{npi} = \frac{\overline{\dot{H}'i}(0.07) - \dot{H}'oi(0.07)}{\dot{H}'oi(0.07)} \cdot 100\,, \qquad (9)$$

где $\overline{\dot{H}'_i}(0.07)$ – среднее арифметическое значение измеренной мощности дозы, полученное по трем измерениям в i-ой контрольной точке, мкЗв/ч;

$\dot{H}'_{\alpha}(0.07)$ – действительное значение мощности дозы в контрольной точке, мкЗв/ч.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если ни одно из рассчитанных по формуле (8) значений Δ_i не превышает ± 20 %.

6.7.10 Подтверждение соответствия программного обеспечения

6.7.10.1 Проверка соответствия номера версии ПО, указанному в п. 1.2.32, осуществляется путем проверки целостности пломб производителя на блоках обработки информации (БОИ и БОИ2) и блоках детектирования.

6.8 Оформление результатов поверки

6.8.1 Результаты поверки оформляют протоколом по форме, приведенной в **приложении М**.

6.8.2 Положительные результаты поверки удостоверяются:

а) при первичной поверке:
- записью о поверке в разделе "Свидетельство о приемке" РЭ, заверенной подписью и оттиском поверительного клейма;
- нанесением клейма-наклейки поверителя на верхнюю поверхность кожуха БОИ;

б) при периодической поверке - нанесением клейма-наклейки поверителя на верхнюю поверхность кожуха БОИ и выдачей свидетельства о поверке по форме в соответствии с ТКП 8.033-2011.

6.8.3 В случае, если по результатам поверки прибор не удовлетворяет предъявленным к нему требованиям, он бракуется и выдается извещение о непригодности с указанием причин. При этом оттиск поверительного клейма подлежит погашению, а свидетельство аннулируется.

7 Хранение

7.1 До введения в эксплуатацию прибор хранится на складе в упаковке изготовителя при температуре окружающего воздуха от 5 °С до 40 °С и относительной влажности до 80 % при температуре 25 °С без конденсации влаги.

7.2 Прибор без упаковки хранится при температуре окружающего воздуха от 10 °С до 35 °С и относительной влажности не более 80 % при температуре 25 °С.

7.3 Содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию, в помещениях, где хранится прибор, не должно превышать содержания коррозионно-активных агентов для атмосферы типа 1 по ГОСТ 15150-69.

7.4 БА при хранении должен находиться в разряженном состоянии.

8 Транспортирование

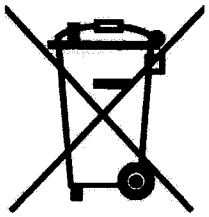
8.1 Прибор в упакованном виде допускает транспортирование в закрытых транспортных средствах любого вида наземного транспорта и в отапливаемых и герметизированных отсеках самолета:
- при температуре окружающего воздуха от минус 30 °С до плюс 55 °С без БДКР-01 и от минус 20 °С до плюс 50 °С с БДКР-01;
- относительной влажности до 100 % при температуре 40 °С без БДКР-01 и (95±3) % при температуре 35 °С с БДКР-01.

8.2 Упакованный прибор должен быть закреплен в транспортном средстве. Размещение и крепление в транспортном средстве упакованного прибора должно обеспечить его устойчивое положение, исключающее возможность ударов о стенки транспортного средства.

8.3 Положение транспортной тары с прибором при транспортировании должно соответствовать предупредительным знакам и надписям на транспортной таре.

9 Утилизация

9.1 Утилизация прибора проводится в установленном порядке и не оказывает вредного влияния на окружающую среду.



9.2 В случае нарушения целостности герметичного контейнера детектора на основе кристаллов натрия йодистого, активированного таллием, детектор подлежит запаиванию в полиэтиленовый пакет и возврату изготовителю детекторов для утилизации и обезвреживания токсичного соединения.
При контакте с разгерметизированным кристаллом необходимо тщательно вымыть руки.
Запрещается поврежденный детектор выбрасывать на свалку, в воду, закапывать в землю.

10 Свидетельство о приемке

10.1 Дозиметр-радиометр **МКС-АТ1117М** № _____
заводской номер

изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документацией и признан годным для эксплуатации.

Дата изготовления _____
год, месяц, число

_____ МП
личные подписи (оттиски личных клейм) должностных лиц предприятия, ответственных за приемку дозиметра

Государственная первичная поверка проведена

Дата поверки _____.
год, месяц, число

Поверитель _____.
подпись, клеймо

11 Свидетельство об упаковывании

11.1 Дозиметр-радиометр **МКС-АТ1117М** №_____упакован
заводской номер

научно-производственным унитарным предприятием "АТОМТЕХ"
наименование или код предприятия, производившего упаковывание дозиметра

согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации.

_____ _____ _____
должность личная подпись расшифровка подписи

_____.
год, месяц, число

12 Свидетельство о вводе в эксплуатацию

12.1 Дозиметр-радиометр **МКС-АТ1117М** №_____
заводской номер

введен в эксплуатацию _____.
дата ввода в эксплуатацию

_____ МП
подпись и фамилия лица, ответственного за эксплуатацию дозиметра

13 Гарантии изготовителя

13.1 Изготовитель гарантирует соответствие прибора основным параметрам и техническим данным и характеристикам, указанным в настоящем руководстве по эксплуатации, при соблюдении потребителем правил и условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

13.2 Гарантийный срок эксплуатации – 18 мес с момента ввода прибора в эксплуатацию или по истечении гарантийного срока хранения.

13.3 Гарантийный срок хранения - 6 мес с момента изготовления прибора.

13.4 В случае отказа прибора в течение гарантийного срока эксплуатации владелец имеет право на бесплатный ремонт.

Примечание - *При нарушении пломб на приборе, а также механических и других повреждениях блоков и принадлежностей прибора по вине потребителя претензии по качеству не принимаются и гарантийный ремонт не проводится.*

13.5 Гарантийный срок эксплуатации продлевается на период от подачи рекламации до повторного ввода прибора в эксплуатацию силами изготовителя.

13.6 Гарантийный и послегарантийный ремонт проводит изготовитель.

13.7 Действие гарантийных обязательств прекращается по истечении гарантийного срока эксплуатации.

13.8 Изготовитель обеспечивает **сервисное обслуживание** своих изделий на договорной основе.

По вопросам сервисного обслуживания обращаться по адресу:

repair@atomtex.com,
tel. (+375-17) 290-23-11.

14 Сведения о рекламациях

14.1 В случае выявления неисправности прибора в период гарантийного срока эксплуатации потребителем должен быть составлен рекламационный акт о необходимости ремонта и отправки прибора изготовителю по адресу

Республика Беларусь,
220005, г. Минск, ул. Гикало, 5,
научно-производственное
унитарное предпрнятие "АТОМТЕХ",
тел(+375-17) 284-51-35,
тел/факс (+375-17) 292-81-42,
E-mail: info@ atomtex.com.

14.2 Рекламацию на прибор не предъявляют:
- по истечении гарантийных обязательств;
- при нарушении потребителем условий и правил эксплуатации, хранения, транспортирования, предусмотренных руководством по эксплуатации.

14.3 О возникшей неисправности и всех работах по восстановлению прибора делают отметки в листе регистрации рекламаций.

Лист регистрации рекламаций

Номер и дата уведомления	Краткое содержание рекламации (номер и дата рекламационного акта)	Меры, принятые по устранению отказов, и результаты гарантийного ремонта	Дата ввода прибора в эксплуатацию (номер и дата акта удовлетворения рекламации)	Время, на которое продлен гарантийный срок	Должность, фамилия и подпись лица, производившего гарантийный ремонт

Приложение А
(справочное)

Перечень источников неиспользуемого рентгеновского излучения

Применяемый перечень приборов и установок, являющихся источниками низкоэнергетического неиспользуемого рентгеновского излучения, приведен в таблице А.1.

Таблица А.1

Тип прибора, установки	Напряжение, кВ	Рекомендуемый энергетический поддиапазон: I– поддиапазон от 5 до 25 кэВ II– поддиапазон от 20 до 160 кэВ
Клистроны	70 - 150	II
Модуляторная лампа:		
ГМИ - 30	17	I
ГМИ - 83 В, ГМИ - 89	18-24	I
ГМИ - 83	23	I
ГМИ - 90	24	I
ГМИ -5, ГМИ - 7	25-27	I
ГМИ - 30	25-28	I
ГИ - 2А, ГИ - 4А	35-50	II
Тиратроны:		
ТГИ - 1 - 400/16	16	I
ТГИ - 1 - 700/25	25	I
ТГИ - 1 - 2500/35	35	II
ТГИ - 1 - 3000/50	50	II
Кенотроны:		
В - 1(0,03)13	10	I
ВИ - 1 - 5/20	I4	I
ВИ - 0,1/40	40	II
В1 - 3/70	70	II
Магнетроны	30-50	II
Электронно-лучевые трубки: ЭЛТ 45 ЛМ-3Ц, ЭЛТ 51 ЛКУ, ЭЛТ 35 ЛК, ЭЛТ ЛМ-1, ЭЛТ 16 ЛМ	12-25	I
Электронные микроскопы: А 716 - 04, А 716 - 05, А 631243	30-100	II
Ионно-лучевые установки: ИОЛЛА-2, ИОЛЛА-3, Везувий-1, Везувий-2, Везувий-3, Везувий 2БС	100-I20	II
Электронно-лучевые установки: А 306-06, А 306-7, А 306-12, А 306-13, А 636-01 и др.	20	I

Приложение Б
(справочное)

Источники низкоэнергетического рентгеновского излучения

Примерный перечень приборов и установок, являющихся источниками низкоэнергетического рентгеновского излучения:

1) установки рентгеноструктурного и рентгеноспектрального анализа;
2) рентгеновские микроскопы, микрозонды и микроанализаторы;
3) рентгеновские установки медицинского назначения (диагностические и терапевтические);
4) рентгеновские установки для биологических и химических целей;
5) рентгенодефектоскопы;
6) рентгеновские трубки и установки технологического контроля (толщиномеры, концентратомеры и др., в том числе установки контроля багажа и личного имущества граждан);
7) приборы и установки с источниками неиспользуемого рентгеновского излучения (высоковольтными электронными лампами, электроннолучевыми трубками и др.);
8) установки, в которых для возбуждения характеристического рентгеновского излучения используется гамма-излучение радионуклидов;
9) установки экспресс-анализа различных проб.

Приложение В
(обязательное)

Зависимости чувствительности БДКН-01, БДКН-03 от энергии нейтронного излучения

Таблица В.1

Источник нейтронов с энергией $E_Н$	Относительные коэффициенты чувствительности БДКН-01, БДКН-03			
	Плотность потока		Мощность амбиентной дозы	
	БДКН-01	БДКН-03	БДКН-01	БДКН-03
Тепловые, $E_Н$ = 0,025 эВ	1,77 ± 0,35	0,0064±0,0013	62,90±12,60	0,225±0,045
Ra-γ-Be, $E_Н$ = 100 кэВ	3,34± 0,34	0,1820±0,0180	14,80±1,50	0,810±0,080
Cf-252, $E_Н$ = 2,13 МэВ	1,44 ± 0,15	1,0100±0,1000	1,46±0,15	1,020±0,100
Pu-α-Be, $E_Н$ =4,16 МэВ	1,00	1,00	1,00	1,00

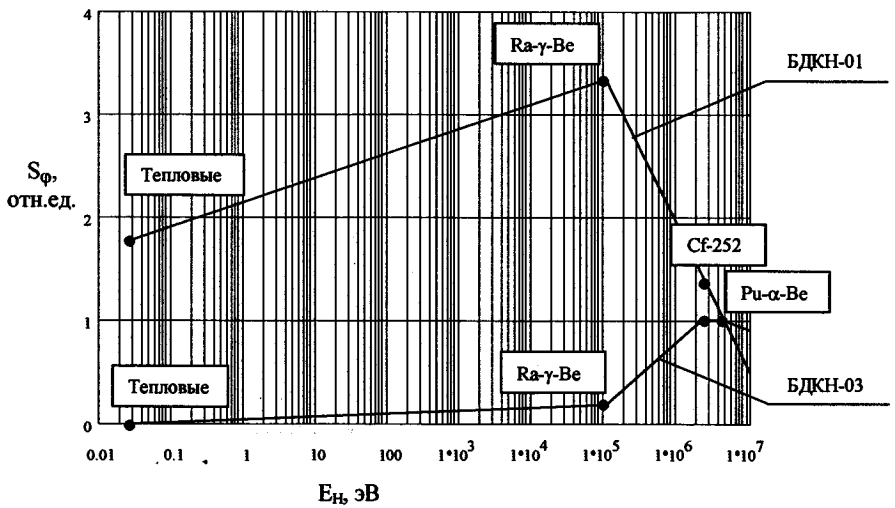


Рисунок В.1 - Зависимость чувствительности Sφ в режиме измерения плотности потока от энергии нейтронного излучения

На рисунке В.1 изображена зависимость чувствительности Sφ БДКН-01, БДКН-03 в режиме измерения плотности потока от энергии нейтронного излучения, полученная по формуле

$$S_\varphi = \frac{I(E_Н)}{\varphi(E_Н)} \Big/ \frac{I_{Pu}}{\varphi_{Pu}}, \qquad (В.1)$$

где $I(E_Н)$ - скорость счёта импульсов БДКН-01, БДКН-03 для источника нейтронов с энергией Ен, $с^{-1}$;

$\varphi(E_Н)$ - плотность потока нейтронного излучения с энергией $E_Н$, нейтронов/(с·см^2);

I_{Pu} - скорость счёта импульсов БДКН-01, БДКН-03 для плутоний-бериллиевого источника нейтронов, $с^{-1}$;

φ_{Pu} - плотность потока нейтронного излучения для плутоний-бериллиевого источника, нейтронов/(с·см^2).

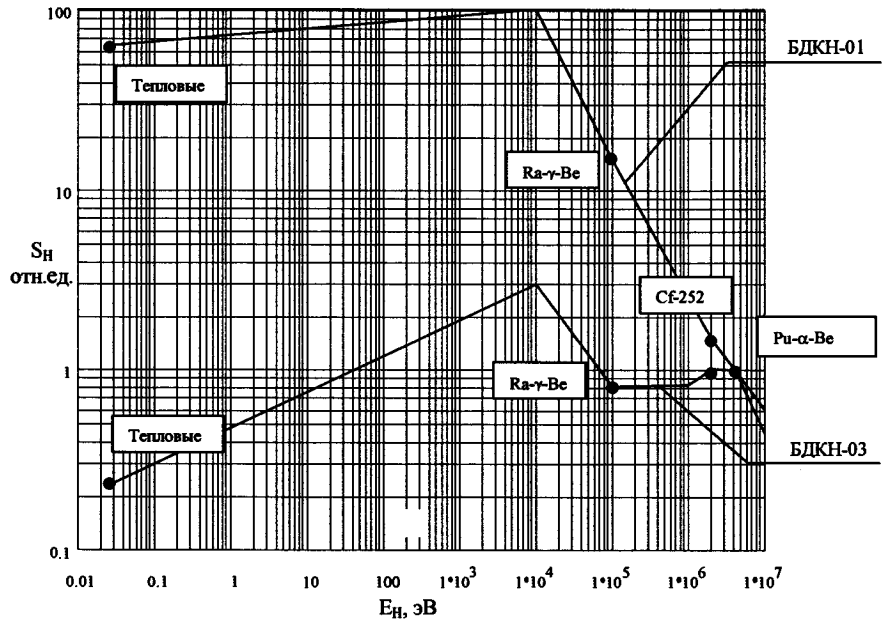


Рисунок В.2 - Зависимость чувствительности $S_Н$ в режиме измерения мощности амбиентной дозы от энергии нейтронного излучения

На рисунке В.2 изображена зависимость чувствительности S_H БДКН-01, БДКН-03 в режиме измерения мощности амбиентной дозы от энергии нейтронного излучения, полученная по формуле

$$S_H = \frac{I(E_H)}{H(E_H)} \Big/ \frac{I_{Pu}}{H_{Pu}} \quad , \qquad (B.2)$$

где $I(E_H)$ –скорость счёта импульсов БДКН-01, БДКН-03 для источника нейтронов с энергией E_H, c^{-1};

$H(E_H)$ –мощность дозы нейтронного излучения с энергией E_H, мкЗв/ч;

I_{Pu} –скорость счёта импульсов БДКН-01, БДКН-03 для плутоний-бериллиевогоисточника нейтронов, c^{-1};

H_{Pu} –мощность дозы нейтронного излучения для плутоний-бериллиевого источника, мкЗв/ч.

Приложение Г
(обязательное)

Зависимость чувствительности прибора от углов падения гамма- и нейтронного излучений относительно направления градуировки

Таблица Г.1 (с УД БОИ)

Угол падения гамма-излучения, градус	Зависимость чувствительности от угла падения излучения, %					
	Тип источника					
	^{241}Am	^{137}Cs	^{60}Co	^{241}Am	^{137}Cs	^{60}Co
	Горизонтальная плоскость			Вертикальная плоскость		
+15	±20	±5	±5	-10	±5	±5
+30	±20	±5	±5	-10	±5	±5
+45	+30	±5	±5	-15	±5	±5
+60	+30	-10	-10	-25	-10	-10
+75	±20	-15	-15	-50	-15	-15
+90	±20	-15	-15	-60	-15	-15
-15	-30	±5	±5	±10	±5	±5
-30	-50	±5	±5	±10	±5	±5
-45	-30	±5	±5	-15	±5	±5
-60	±20	-10	-10	-25	-10	-10
-75	±20	-15	-15	-50	-15	-15
-90	±20	-15	-15	-20	±5	±5

Таблица Г.2 (с УД БОИ2)

Угол падения гамма-излучения, градус	Зависимость чувствительности от угла падения излучения, %					
	Тип источника					
	^{241}Am	^{137}Cs	^{60}Co	^{241}Am	^{137}Cs	^{60}Co
	Горизонтальная плоскость			Вертикальная плоскость		
0	-	-	-	-	-	-
+15	±10	±3	±3	±10	±3	±3
+30	±10	±3	±3	±10	±3	±3
+45	+20	-(2-8)	-5	-15	-10	±3
+60	+20	-(4-10)	-5	-20	-10	-5
+75	-15	-(10-18)	-(6-12)	-35	-15	-10
+90	-15	-(10-20)	-(10-20)	-35	-15	-10
+105	-(30-50)	-(10-20)	-(10-20)	-35	-15	-10
+120	-(30-50)	-(10-20)	-(10-20)	-35	-15	-10
+135	-(50-70)	-(20-30)	-(5-25)	-55	-15	-15
+150	-(70-90)	-(30-40)	-(15-30)	-65	-25	-15
+165	-	-(70-90)	-(70-80)	-	-(30-50)	-(20-30)
+180	-	-(70-90)	-(70-80)	-	-(70-90)	-(70-80)

Продолжение таблицы Г.2 (с УД БОИ2)

Угол падения гамма-излучения, градус	Зависимость чувствительности от угла падения излучения, %					
	Тип источника					
	^{241}Am	^{137}Cs	^{60}Co	^{241}Am	^{137}Cs	^{60}Co
	Горизонтальная плоскость			Вертикальная плоскость		
0	-	-	-	-	-	-
-15	-(10-30)	±3	±3	±10	±3	±3
-30	-(10-30)	±3	±3	±10	±3	±3
-45	±15	-(2-8)	-5	±10	±3	±3
-60	+(20-40)	-(4-10)	-10	±10	±3	±3
-75	+(40-80)	-(8-18)	-10	±10	±3	±3
-90	+(50-85)	-(8-18)	-(6-14)	±10	±3	±3
-105	+(50-85)	-(8-18)	-(6-14)	±10	±3	±3
-120	+(15-40)	-(8-18)	-(10-20)	±10	±3	±3
-135	-(10-40)	-(10-20)	-(10-20)	±10	±3	±3
-150	-(10-80)	-(15-25)	-(10-25)	±10	±3	±3
-165	-	-(20-40)	-(15-40)	-40	-10	-5
-180	-	-(70-90)	-(70-80)	-	-(70-90)	-(70-80)

Таблица Г.3 (с БДКГ-01)

Угол падения гамма-излучения, градус	Зависимость чувствительности от угла падения излучения, %		
	Тип источника		
	^{241}Am	^{137}Cs	^{60}Co
+15	±5	±3	±3
+30	±10	-5	-5
+45	+15	-10	-10
+60	-10	-15	-15
+75	-20	-30	-30
+90	+30	-50	-40
-15	-15	±3	±3
-30	-20	-5	-5
-45	-25	-10	-10
-60	-50	-20	-15
-75	-80	-50	-40
-90	-95	-70	-60

Таблица Г.4 (с БДКГ-03)

Угол падения гамма-излучения, градус	Зависимость чувствительности от угла падения излучения, %		
	Тип источника		
	^{241}Am	^{137}Cs	^{60}Co
+15	±5	±5	±5
+30	±5	-5	-5
+45	-10	-10	-5
+60	-25	-15	-10
+75	-40	-20	-15
+90	-50	-20	-15
-15	-5	±5	±5
-30	-20	-5	-5
-45	-40	-15	-10
-60	-60	-30	-25
-75	-90	-60	-50
-90	-	-70	-60

Таблица Г.5 (с БДКГ-04)

Угол падения гамма-излучения, градус	Зависимость чувствительности от угла падения излучения, %			
	Тип источника			
	^{109}Cd	^{241}Am	^{137}Cs	^{60}Co
±15	±3	±3	±3	±3
±30	-3	±3	±3	±3
±45	-8	-2	±3	±3
±60	-14	-5	-1	±3
±75	-20	-7	-2	-1
±90	-22	-10	-2	-2
±105	-32	-16	-2	-2
±120	-47	-30	-3	-2
±135	-73	-56	-13	-11
±150	-	-84	-25	-20
±165		-	-38	-31
180		-	-47	-35

Таблица Г.6 (с БДКГ-05)

Угол падения гамма-излучения, градус	Зависимость чувствительности от угла падения излучения, %		
	Тип источника		
	^{241}Am	^{137}Cs	^{60}Co
±15	+15	+5	+5
±30	+20	+5	+5
±45	+20	+5	+5
±60	+20	+10	+5
±75	+20	+10	+5
±90	+10	+10	+5
±105	+15	+10	+5
±120	+10	+10	+5
±135	-10	+5	+5
±150	-40	-10	-5
±165	-80	-30	-20
180	-	-60	-55

Таблица Г.7 (с БДКГ-09)

Угол падения гамма-излучения, градус	Зависимость чувствительности от угла падения излучения, %		
	Тип источника		
	^{241}Am	^{137}Cs	^{60}Co
+15	-10	±5	±5
+30	-20	–5	±5
+45	-50	–10	–10
+60	–70	–20	–15
+75	-50	–30	–30
+90	±10	–50	–40
-15	–20	±5	±5
-30	–40	-7	±5
-45	–60	-10	-10
-60	–70	–20	-15
-75	–85	–50	–40
-90	–95	–70	–60

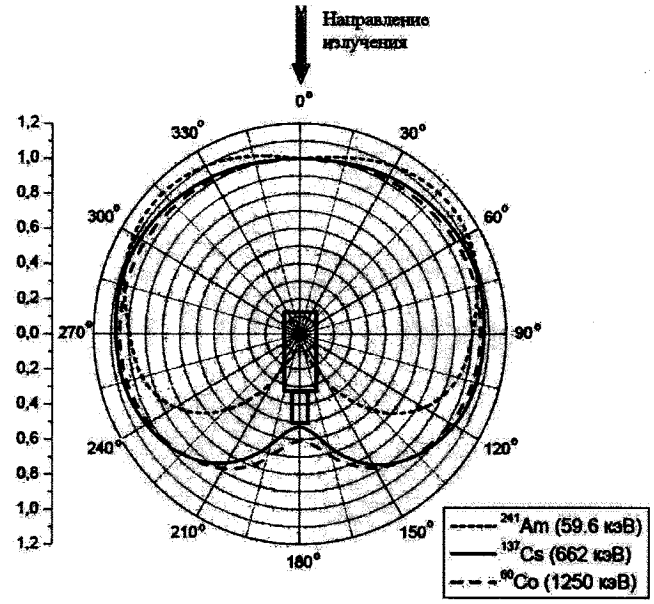


Рисунок Г.1 – Зависимость чувствительности БДКГ–11 от углов падения гамма-излучения отиосительно направления градуировки

Таблица Г.8 (с БДКГ-17)

Угол падения гамма-излучения, градус	Зависимость чувствительности от угла падения излучения, %		
	Тип источника		
	^{241}Am	^{137}Cs	^{60}Co
0	-	-	-
+15	+7	-0,62	-3
+30	-(10-25)	-5,6	-5
+45	-(15-30)	-7,5	-8
+60	-(25-40)	-6,8	-8
+75	-(25-45)	-21,0	-10
+90	+(15-45)	-17,0	-10
-15	-(5-25)	+5,6	±3
-30	-(10-30)	+11,0	+5
-45	-(20-35)	+11,0	+5
-60	-(30-45)	+5,0	±3
-75	-(50-75)	+9,3	±6
-90	-	-37,0	-(20-40)

Таблица Г.9 (с БДПС-02)

Угол падения гамма-излучения, градус	Зависимость чувствительности от угла падения излучения, %			
	Тип источника			
	^{109}Cd	^{241}Am	^{137}Cs	^{60}Co
±15	±5	±5	±5	+3
±30	+10	+15	-5	-5
±45	+10	+20	-15	-15
±60	-15	+15	-20	-20
±75	-50	-20	-35	-35
±90	не нормируется	-60	-45	-45

Таблица Г.10 (с БДКН-01)

Угол падения нейтронного излучения, градус	Зависимость чувствительности от угла падения излучения, %		
	Тип источника		
	для энергии 4,16 МэВ (Pu-α-Be источника быстрых нейтронов)	для энергии 2,13 МэВ (252Cf)	для тепловых нейтронов
+15	-10	-10	-15
+30	-15	-20	-30
+45	-25	-35	-45
+60	-40	-55	-65
+75	-55	-65	-85
+90	-65	-75	-90
-15	-10	-10	-15
-30	-15	-20	-30
-45	-25	-35	-45
-60	-40	-55	-65
-75	-55	-65	-85
-90	-65	-75	-90

Таблица Г.11 (с БДКН-03)

Угол падения нейтронного излучения, градус	Зависимость чувствительности от угла падения излучения, %		
	Тип источника		
	для энергии 4,16 МэВ (Pu-α-Be источника быстрых нейтронов)	для энергии 2,13 МэВ (^{252}Cf)	для тепловых нейтронов
+15	-5	-5	-
+30	-10	-15	-
+45	-15	-20	-
+60	-20	-25	-
+75	-15	-20	-
+90	-15	-15	-
-15	-5	-5	-
-30	-10	-10	-
-45	-10	-10	-
-60	-10	-10	-
-75	-10	-10	-
-90	-15	-15	-

Таблица Г.12 (с БДКР-01)

Угол падения гамма-излучения, градус	Зависимость чувствительности от угла падения излучения, %			
	Тип источника			
	^{55}Fe	^{109}Cd	^{241}Am	^{60}Co
0	-	-	-	-
±15	-(4-10)	-(1-7)	±3	±3
±30	-(20-30)	-(7-17)	-6	-6
±45	-(45-55)	-(25-35)	-(10-20)	-(3-13)
±60	-(75-85)	-(55-85)	-(30-40)	-(15-25)
±75		-(88-98)	-(65-75)	-(40-50)
±90	-	-	-(75-85)	-(52-62)
±105	-	-	-(68-78)	-(42-52)
±120	-	-	-(68-78)	-(40-50)
±135	-	-	-(75-85)	-(43-53)
±150	-	-	-(85-95)	-(50-60)
±165			-(88-98)	-(70-80)
±180	-	-	-	-(88-98)

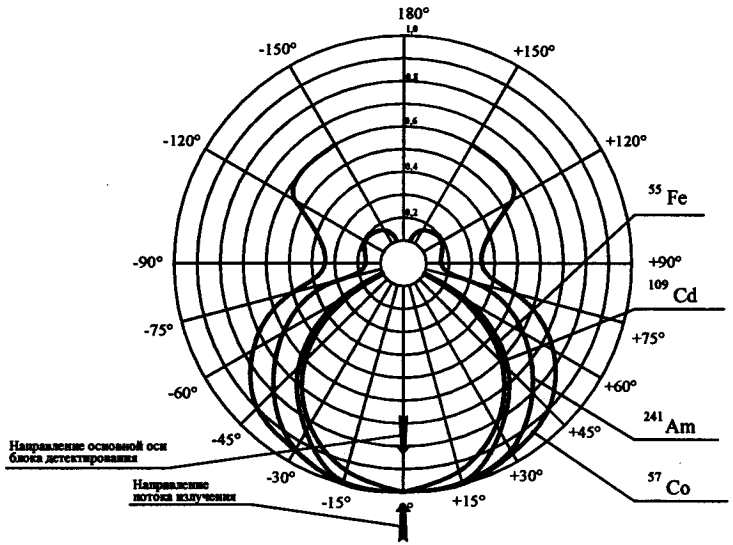


Рисунок Г.2

Приложение Д

(справочное)

Зависимость нижнего предела измерения плотности потока бета-частиц от времени измерения плотности потока и времени измерения фона для БДПС-02

Таблица Д.1

$t_ф$, мин	Плотность потока $\varphi_н$, мин$^{-1}$·см$^{-2}$, для статистической погрешности ±5 %								
	время измерения $\varphi_н$, мин								
	1	2	3	5	8	10	15	20	30
1	233	126,5	92,7	67,5	54,5	50,5	45,3	42,9	40,5
2	231	121,8	86,6	59,7	45,6	41,1	35,5	32,8	30,3
3	230	120,1	84,3	56,6	41,9	37,3	31,4	28,5	25,8
5	229	118,8	82,5	54,0	38,7	33,7	27,4	24,4	21,5
8	229	118,0	81,4	52,5	36,6	31,5	24,8	21,6	18,5
10	228	117,7	81,0	51,9	35,9	30,7	23,9	20,6	17,4
15	228	117,4	80,5	51,2	34,9	29,5	22,5	19,0	15,7
20	228	117,2	80,3	50,8	34,4	28,9	21,8	18,2	14,7
30	228	117,0	80,0	50,4	33,8	28,3	21,0	17,3	13,7
45	228	116,9	79,8	50,2	33,5	27,9	20,4	16,7	13,0
60	228	116,8	79,8	50,1	33,3	27,7	20,2	16,4	12,6
90	228	116,8	79,7	49,9	33,1	27,5	19,9	16,0	12,1

Примечание – Здесь и далее в пределах приложения:

$\varphi_н$ - нижний предел измерения плотности потока бета-частиц;

$t_ф$ - время измерения фона.

Таблица Д.2

$t_ф$, мин	Плотность потока $\varphi_н$, мин$^{-1}$·см$^{-2}$, для статистической погрешности ±10 %								
	время измерения $\varphi_н$, мин								
	1	2	3	5	8	10	15	20	30
1	65	39,9	32,0	26,0	22,9	21,9	20,5	19,9	19,2
2	63	36,6	28,1	21,6	18,1	17,0	15,5	14,8	14,1
3	62	35,4	26,6	19,8	16,1	14,9	13,4	12,6	11,9
5	62	34,4	25,3	18,2	14,3	13,0	11,3	10,5	9,7
8	61	33,8	24,6	17,2	13,1	11,8	9,9	9,0	8,1
10	61	33,6	24,3	16,9	12,7	11,3	9,4	8,5	7,6
15	61	33,3	23,9	16,4	12,1	10,6	8,7	7,7	6,7
20	61	33,2	23,7	16,1	11,8	10,3	8,3	7,2	6,2
30	61	33,0	23,6	15,9	11,4	9,9	7,8	6,8	5,7
45	61	32,9	23,4	15,7	11,2	9,7	7,5	6,4	5,3

Продолжение таблицы Д.2

$t_ф$, мин	Плотность потока $\varphi_н$, мин$^{-1}$·см$^{-2}$, для статистической погрешности ±10 %								
	время измерения $\varphi_н$, мин								
	1	2	3	5	8	10	15	20	30
60	61	32,9	23,4	15,6	11,1	9,5	7,4	6,2	5,1
90	61	32,8	23,3	15,5	11,0	9,4	7,2	6,1	4,8

Таблица Д.3

$t_ф$, мин	Плотность потока $\varphi_н$, мин$^{-1}$·см$^{-2}$, для статистической погрешности ±20 %								
	время измерения $\varphi_н$, мин								
	1	2	3	5	8	10	15	20	30
1	21	15,0	13,0	11,3	10,5	10,2	9,8	9,6	9,4
2	20	13,1	10,9	9,0	8,0	7,7	7,3	7,0	6,8
3	19	12,4	10,0	8,1	7,0	6,7	6,2	5,9	5,7
5	19	11,8	9,3	7,2	6,1	5,7	5,1	4,9	4,6
8	19	11,4	8,8	6,7	5,5	5,0	4,4	4,1	3,8
10	19	11,3	8,7	6,5	5,2	4,8	4,2	3,9	3,5
15	19	11,1	8,5	6,2	4,9	4,4	3,8	3,4	3,1
20	18	11,0	8,3	6,1	4,7	4,2	3,6	3,2	2,8
30	18	10,9	8,2	6,0	4,6	4,1	3,3	3,0	2,6
45	18	10,8	8,2	5,9	4,4	3,9	3,2	2,8	2,4
60	18	10,8	8,1	5,8	4,4	3,8	3,1	2,7	2,3
90	18	10,8	8,1	5,8	4,3	3,8	3,0	2,6	2,1

Таблица Д.4

$t_ф$, мин	Плотность потока $\varphi_н$, мин$^{-1}$·см$^{-2}$, для статистической погрешности ±50 %								
	время измерения $\varphi_н$, мин								
	1	2	3	5	8	10	15	20	30
1	6	5,0	4,5	4,2	4,0	3,9	3,8	3,7	3,7
2	6	4,2	3,7	3,2	3,0	2,9	2,8	2,7	2,7
3	5	3,9	3,3	2,9	2,6	2,5	2,4	2,3	2,2
5	5	3,6	3,0	2,5	2,2	2,1	1,9	1,9	1,8
8	5	3,5	2,8	2,3	1,9	1,8	1,7	1,6	1,5
10	5	3,4	2,8	2,2	1,9	1,7	1,5	1,5	1,4
15	5	3,3	2,7	2,1	1,7	1,6	1,4	1,3	1,2
20	5	3,3	2,6	2,0	1,7	1,5	1,3	1,2	1,1
30	5	3,2	2,6	2,0	1,6	1,4	1,2	1,1	1,0
45	5	3,2	2,5	1,9	1,5	1,4	1,2	1,0	0,9
60	5	3,2	2,5	1,9	1,5	1,3	1,1	1,0	0,8
90	5	3,2	2,5	1,9	1,5	1,3	1,1	0,9	0,8

Приложение Е
(справочное)

Зависимость нижнего предела измерения плотности потока бета-частиц от времени измерения плотности потока и времени измерения фона для БДПБ-01 и БДПБ-02

Для БДПБ-01

Таблица Е.1

$t_ф$, мин	Плотность потока $\varphi_н$, мин$^{-1}$·см$^{-2}$, для статистической погрешности ±5 %								
	время измерения $\varphi_н$, мин								
	1	2	3	5	8	10	15	20	30
1	114	63,4	47,5	35,7	29,6	27,6	25,2	24,0	22,9
2	112	60,4	43,7	31,0	24,3	22,2	19,5	18,2	17,0
3	112	59,3	42,3	29,1	22,2	19,9	17,1	15,7	14,4
5	111	58,4	41,1	27,5	20,2	17,8	14,8	13,3	11,9
8	111	57,9	40,4	26,6	19,0	16,5	13,3	11,7	10,2
10	111	57,8	40,2	26,2	18,5	16,0	12,7	11,1	9,5
15	111	57,5	39,8	25,8	17,9	15,3	11,9	10,2	8,5
20	111	57,4	39,7	25,5	17,6	14,9	11,5	9,7	8,0
30	111	57,3	39,5	25,3	17,2	14,6	11,0	9,2	7,4
45	111	57,2	39,4	25,1	17,0	14,3	10,7	8,8	7,0
60	111	57,2	39,4	25,0	16,9	14,2	10,5	8,6	6,7
90	111	57,1	39,3	24,9	16,8	14,0	10,3	8,4	6,5

Примечание – Здесь и далее в пределах приложения:

$\varphi_н$ - нижний предел измерения плотности потока бета-частиц;

$t_ф$ - время измерения фона.

Таблица Е.2

$t_ф$, мин	Плотность потока $\varphi_н$, мин$^{-1}$·см$^{-2}$, для статистической погрешности ±10 %								
	время измерения $\varphi_н$, мин								
	1	2	3	5	8	10	15	20	30
1	33	21,0	17,2	14,3	12,7	12,2	11,6	11,3	11,0
2	32	19,0	14,9	11,7	10,0	9,4	8,7	8,4	8,0
3	31	18,2	14,0	10,7	8,9	8,3	7,5	7,1	6,7
5	31	17,6	13,2	9,7	7,8	7,1	6,3	5,9	5,5
8	31	17,2	12,7	9,1	7,1	6,4	5,5	5,0	4,6
10	31	17,1	12,6	8,9	6,8	6,1	5,2	4,7	4,2
15	30	16,9	12,3	8,6	6,5	5,8	4,8	4,3	3,7
20	30	16,8	12,2	8,5	6,3	5,5	4,5	4,0	3,5
30	30	16,7	12,1	8,3	6,1	5,3	4,3	3,7	3,1

Продолжение таблицы Е.2

$t_ф$, мин	Плотность потока $\varphi_н$, мин$^{-1}$·см$^{-2}$, для статистической погрешности ±10 %								
	время измерения $\varphi_н$, мин								
	1	2	3	5	8	10	15	20	30
45	30	16,7	12,0	8,2	6,0	5,2	4,1	3,5	2,9
60	30	16,6	12,0	8,2	5,9	5,1	4,0	3,4	2,8
90	30	16,6	12,0	8,1	5,8	5,0	3,9	3,3	2,7

Таблица Е.3

$t_ф$, мин	Плотность потока $\varphi_н$, мин$^{-1}$·см$^{-2}$, для статистической погрешности ±20 %								
	время измерения $\varphi_н$, мин								
	1	2	3	5	8	10	15	20	30
1	11	8,2	7,2	6,4	5,9	5,8	5,6	5,5	5,4
2	10	7,1	6,0	5,0	4,5	4,3	4,1	4,0	3,9
3	10	6,7	5,5	4,5	3,9	3,7	3,5	3,4	3,2
5	10	6,3	5,0	4,0	3,4	3,2	2,9	2,8	2,6
8	10	6,1	4,8	3,7	3,0	2,8	2,5	2,3	2,2
10	10	6,0	4,7	3,6	2,9	2,7	2,3	2,2	2,0
15	10	5,9	4,6	3,4	2,7	2,5	2,1	1,9	1,7
20	10	5,8	4,5	3,3	2,6	2,4	2,0	1,8	1,6
30	10	5,8	4,4	3,2	2,5	2,2	1,9	1,7	1,4
45	10	5,8	4,4	3,2	2,4	2,2	1,8	1,6	1,3
60	10	5,7	4,4	3,2	2,4	2,1	1,7	1,5	1,3
90	10	5,7	4,3	3,1	2,4	2,1	1,7	1,5	1,2

Таблица Е.4

$t_ф$, мин	Плотность потока $\varphi_н$, мин$^{-1}$·см$^{-2}$, для статистической погрешности ±50 %								
	время измерения $\varphi_н$, мин								
	1	2	3	5	8	10	15	20	30
1	4	2,8	2,6	2,4	2,3	2,2	2,2	2,1	2,1
2	3	2,3	2,1	1,8	1,7	1,7	1,6	1,6	1,5
3	3	2,2	1,9	1,6	1,5	1,4	1,3	1,3	1,3
5	3	2,0	1,7	1,4	1,2	1,2	1,1	1,1	1,0
8	3	1,9	1,6	1,3	1,1	1,0	0,9	0,9	0,8
10	3	1,9	1,5	1,2	1,0	1,0	0,9	0,8	0,8
15	3	1,8	1,5	1,2	1,0	0,9	0,8	0,7	0,7
20	3	1,8	1,5	1,1	0,9	0,9	0,7	0,7	0,6
30	3	1,8	1,4	1,1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,6
45	3	1,8	1,4	1,1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5
60	3	1,8	1,4	1,1	0,8	0,8	0,6	0,6	0,5
90	3	1,8	1,4	1,1	0,8	0,7	0,6	0,5	0,5

Для БДПБ-02

Таблица Е.5

$t_ф$, мин	Плотность потока $\varphi_н$, мин$^{-1}$·см$^{-2}$, для статистической погрешности ±5 %								
	время измерения $\varphi_н$, мин								
	1	2	3	5	8	10	15	20	30
1	49.6	35.6	31.1	27.5	25.5	24.8	24.0	23.5	23.1
2	45.8	30.8	25.8	21.8	19.5	18.8	17.7	17.2	16.7
3	44.4	29.0	23.7	19.5	17.0	16.2	15.1	14.5	14.0
5	43.3	27.4	21.9	17.3	14.7	13.7	12.5	11.9	11.2
8	42.7	26.5	20.8	16.0	13.1	12.1	10.8	10.1	9.4
10	42.4	26.1	20.4	15.5	12.6	11.5	10.1	9.4	8.6
15	42.1	25.7	19.8	14.8	11.8	10.7	9.2	8.4	7.5
20	42.0	25.5	19.6	14.5	11.3	10.2	8.6	7.8	6.9
30	41.8	25.2	19.3	14.1	10.9	9.7	8.1	7.2	6.3
45	41.7	25.1	19.1	13.8	10.6	9.4	7.7	6.8	5.8
60	41.7	25.0	19.0	13.7	10.4	9.2	7.5	6.5	5.5
90	41.7	25.0	18.9	13.7	10.3	9.1	7.4	6.4	5.4

Таблица Е.6

$t_ф$, мин	Плотность потока $\varphi_н$, мин$^{-1}$·см$^{-2}$, для статистической погрешности ±10 %								
	время измерения $\varphi_н$, мин								
	1	2	3	5	8	10	15	20	30
1	19.8	15.6	14.1	12.9	12.3	12.0	11.7	11.6	11.4
2	17.8	13.1	11.5	10.1	9.3	9.0	8.6	8.4	8.2
3	17.1	12.2	10.4	8.9	8.0	7.7	7.3	7.1	6.9
5	16.4	11.3	9.4	7.8	6.8	6.5	6.0	5.7	5.5
8	16.1	10.8	8.9	7.1	6.0	5.7	5.1	4.8	4.5
10	15.9	10.7	8.7	6.9	5.8	5.4	4.8	4.5	4.2
15	15.8	10.4	8.4	6.5	5.3	4.9	4.3	4.0	3.6
20	15.7	10.3	8.2	6.3	5.1	4.7	4.1	3.7	3.3
30	15.6	10.2	8.1	6.2	4.9	4.4	3.8	3.4	3.0
45	15.5	10.1	8.0	6.0	4.8	4.3	3.6	3.2	2.7
60	15.5	10.1	7.9	6.0	4.7	4.2	3.5	3.1	2.6
90	15.5	10.0	7.9	5.9	4.6	4.1	3.4	3.0	2.6

Таблица Е.7

$t_ф$, мин	Плотность потока $\varphi_н$, мин$^{-1}$·см$^{-2}$, для статистической погрешности ±20 %								
	время измерения $\varphi_н$, мин								
	1	2	3	5	8	10	15	20	30
1	8.8	7.3	6.7	6.3	6.0	5.9	5.8	5.7	5.7
2	7.8	6.0	5.4	4.8	4.5	4.4	4.2	4.2	4.1
3	7.4	5.6	4.9	4.2	3.9	3.8	3.6	3.5	3.4
5	7.1	5.1	4.4	3.7	3.3	3.1	2.9	2.8	2.7
8	6.9	4.9	4.1	3.4	2.9	2.7	2.5	2.4	2.2

Продолжить таблицу Е.7

$t_ф$, мин	Плотность потока $\varphi_н$, мин$^{-1}$·см$^{-2}$, для статистической погрешности ±20 %								
	время измерения $\varphi_н$, мин								
	1	2	3	5	8	10	15	20	30
10	6.8	4.8	4.0	3.2	2.8	2.6	2.3	2.2	2.1
15	6.7	4.7	3.8	3.1	2.6	2.4	2.1	1.9	1.8
20	6.7	4.6	3.8	3.0	2.4	2.2	2.0	1.8	1.6
30	6.6	4.5	3.7	2.9	2.3	2.1	1.8	1.7	1.5
45	6.6	4.5	3.6	2.8	2.3	2.0	1.7	1.5	1.3
60	6.6	4.5	3.6	2.8	2.2	2.0	1.7	1.5	1.3
90	6.6	4.5	3.6	2.8	2.2	2.0	1.6	1.5	1.2

Таблица Е.8

$t_ф$, мин	Плотность потока $\varphi_н$, мин$^{-1}$·см$^{-2}$, для статистической погрешности ±50 %								
	время измерения $\varphi_н$, мин								
	1	2	3	5	8	10	15	20	30
1	3.3	2.8	2.6	2.5	2.4	2.3	2.3	2.3	2.3
2	2.9	2.3	2.1	1.9	1.8	1.7	1.7	1.7	1.6
3	2.7	2.1	1.9	1.7	1.5	1.5	1.4	1.4	1.4
5	2.6	1.9	1.7	1.4	1.3	1.2	1.2	1.1	1.1
8	2.5	1.8	1.6	1.3	1.1	1.1	1.0	0.9	0.9
10	2.5	1.8	1.5	1.2	1.1	1.0	0.9	0.9	0.8
15	2.4	1.7	1.5	1.2	1.0	0.9	0.8	0.8	0.7
20	2.4	1.7	1.4	1.1	0.9	0.9	0.8	0.7	0.6
30	2.4	1.7	1.4	1.1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6
45	2.4	1.7	1.4	1.1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5
60	2.4	1.7	1.4	1.1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5
90	2.4	1.7	1.4	1.1	0.8	0.8	0.6	0.6	0.5

Приложение Ж
(справочное)

Зависимость нижнего предела измерения плотности потока альфа-частиц от времени измерения плотиости потока и времени измерения фоиа для БДПС-02

Таблица Ж.1

$t_ф$, мин	Плотность потока $\varphi_н$, мин$^{-1}$·см$^{-2}$, для статистической погрешности ±5 %								
	время измерения $\varphi_н$, мин								
	1	2	3	5	8	10	15	20	30
1	1867	1011,9	741,7	539,9	436,2	403,8	362,6	342,9	323,9
2	1845	974,1	692,4	477,2	364,5	329,1	284,0	262,6	242,1
3	1838	960,8	674,6	453,2	335,5	298,3	250,8	228,2	206,5
5	1832	950,0	659,7	432,3	309,4	270,0	219,4	195,2	171,9
8	1829	943,8	651,0	419,8	293,0	251,9	198,6	172,9	148,0
10	1828	941,7	648,1	415,5	287,2	245,4	190,9	164,5	138,9
15	1826	939,0	644,1	409,6	279,2	236,3	180,0	152,4	125,4
20	1825	937,6	642,1	406,6	275,0	231,5	174,1	145,8	117,9
30	1825	936,2	640,1	403,5	270,7	226,6	167,9	138,7	109,7
45	1824	935,2	638,8	401,5	267,8	223,2	163,6	133,7	103,7
60	1824	934,7	638,1	400,4	266,3	221,5	161,4	131,1	100,5
90	1824	934,3	637,4	399,4	264,9	219,7	159,1	128,4	97,2

Примечание – Здесь и далее в пределах приложения:

$\varphi_н$ - нижний предел измерения плотности потока альфа-частиц;

$t_ф$ - время измерения фона.

Таблица Ж.2

$t_ф$, мин	Плотность потока $\varphi_н$, мин$^{-1}$·см$^{-2}$, для статистической погрешности ±10 %								
	время измерения $\varphi_н$, мин								
	1	2	3	5	8	10	15	20	30
1	524	319,6	256,1	208,3	183,0	174,9	164,3	159,1	154,0
2	506	293,0	225,0	172,9	145,0	136,0	124,2	118,5	112,8
3	500	283,2	213,0	158,6	129,2	119,6	107,1	101,0	94,9
5	495	275,0	202,7	145,8	114,5	104,2	90,6	84,0	77,4
8	492	270,2	196,5	137,8	105,0	94,1	79,6	72,4	65,2
10	491	268,6	194,4	135,0	101,5	90,4	75,4	68,0	60,5
15	490	266,3	191,5	131,1	96,7	85,1	69,4	61,5	53,5
20	489	265,2	190,0	129,1	94,1	82,3	66,2	58,0	49,6
30	488	264,1	188,5	127,0	91,5	79,3	62,7	54,1	45,3
45	488	263,4	187,5	125,6	89,6	77,3	60,2	51,4	42,2
60	488	263,0	187,0	124,9	88,7	76,2	58,9	49,9	40,5

Продолжение таблицы Ж.2

$t_ф$, мин	Плотность потока $\varphi_н$, мин$^{-1}$·см$^{-2}$, для статистической погрешности ±10 %								
	время измерения $\varphi_н$, мин								
	1	2	3	5	8	10	15	20	30
90	487	262,6	186,5	124,2	87,7	75,1	57,6	48,4	38,7

Таблица Ж.3

$t_ф$, мин	Плотность потока $\varphi_н$, мин$^{-1}$·см$^{-2}$, для статистической погрешности ±20 %								
	время измерения $\varphi_н$, мин								
	1	2	3	5	8	10	15	20	30
1	172	120,2	103,7	90,8	83,6	81,3	78,2	76,6	75,1
2	160	105,0	86,8	72,4	64,3	61,6	58,0	56,3	54,5
3	156	99,1	80,2	64,9	56,2	53,3	49,4	47,4	45,5
5	152	94,1	74,3	58,0	48,6	45,4	41,1	38,9	36,7
8	150	91,1	70,7	53,6	43,6	40,2	35,4	33,0	30,6
10	149	90,1	69,4	52,1	41,8	38,2	33,3	30,8	28,2
15	148	88,7	67,7	49,9	39,2	35,5	30,3	27,5	24,7
20	148	88,0	66,8	48,8	37,9	34,0	28,6	25,7	22,7
30	147	87,3	65,9	47,6	36,4	32,4	26,8	23,7	20,5
45	147	86,8	65,3	46,8	35,4	31,3	25,5	22,3	18,9
60	147	86,5	65,0	46,4	34,9	30,8	24,8	21,6	18,1
90	147	86,3	64,7	46,0	34,4	30,2	24,1	20,8	17,1

Таблица Ж.4

$t_ф$, мин	Плотность потока $\varphi_н$, мин$^{-1}$·см$^{-2}$, для статистической погрешности ±50 %								
	время измерения $\varphi_н$, мин								
	1	2	3	5	8	10	15	20	30
1	51	40,0	36,4	33,4	31,7	31,1	30,3	30,0	29,6
2	45	33,6	29,4	25,9	23,9	23,2	22,3	21,8	21,3
3	43	31,1	26,7	22,9	20,6	19,9	18,8	18,3	17,7
5	42	28,9	24,2	20,1	17,6	16,7	15,5	14,9	14,2
8	41	27,6	22,7	18,3	15,6	14,6	13,2	12,5	11,8
10	40	27,2	22,2	17,7	14,8	13,8	12,4	11,6	10,8
15	40	26,6	21,4	16,8	13,8	12,7	11,1	10,3	9,4
20	40	26,3	21,0	16,3	13,2	12,1	10,4	9,6	8,6
30	39	25,9	20,7	15,8	12,6	11,4	9,7	8,8	7,7
45	39	25,7	20,4	15,5	12,2	11,0	9,2	8,2	7,1
60	39	25,6	20,3	15,3	12,0	10,8	8,9	7,9	6,7
90	39	25,5	20,1	15,1	11,8	10,5	8,6	7,6	6,4

Приложение И

(справочное)

Зависимость нижнего предела измерения плотности потока альфа-частиц от времени измерения плотности потока и времени измерения фона для БДПА-01 и БДПА-02

Для БДПА-01

Таблица И.1

$t_ф$, мин	Плотность потока $\varphi_н$, мин$^{-1}$·см$^{-2}$, для статистической погрешности ±5 %								
	время измерения $\varphi_н$, мин								
	1	2	3	5	8	10	15	20	30
1	177,79	88,91	59,29	35,60	22,28	17,85	11,96	9,03	6,13
2	177,79	88,90	59,28	35,58	22,26	17,82	11,91	8,96	6,03
3	177,79	88,90	59,27	35,57	22,25	17,81	11,89	8,94	6,00
5	177,79	88,90	59,27	35,57	22,24	17,80	11,88	8,92	5,97
8	177,79	88,90	59,27	35,57	22,24	17,79	11,87	8,91	5,96
10	177,79	88,90	59,27	35,57	22,23	17,79	11,87	8,91	5,95
15	177,78	88,90	59,27	35,56	22,23	17,79	11,87	8,90	5,95
20	177,78	88,90	59,27	35,56	22,23	17,79	11,86	8,90	5,94
30	177,78	88,90	59,27	35,56	22,23	17,79	11,86	8,90	5,94
45	177,78	88,90	59,27	35,56	22,23	17,79	11,86	8,90	5,94
60	177,78	88,90	59,27	35,56	22,23	17,79	11,86	8,90	5,94
90	177,78	88,90	59,27	35,56	22,23	17,79	11,86	8,90	5,93

Примечание – Здесь и далее в пределах приложения:

$\varphi_н$ - нижний предел измерения плотности потока альфа-частиц;

$t_ф$ - время измерения фона.

Таблица И.2

$t_ф$, мин	Плотность потока $\varphi_н$, мин$^{-1}$·см$^{-2}$, для статистической погрешности ±10 %								
	время измерения $\varphi_н$, мин								
	1	2	3	5	8	10	15	20	30
1	44,458	22,242	14,841	8,929	5,615	4,517	3,066	2,354	1,665
2	44,454	22,236	14,831	8,912	5,589	4,484	3,019	2,293	1,581
3	44,453	22,233	14,828	8,907	5,580	4,473	3,002	2,272	1,552
5	44,452	22,232	14,825	8,902	5,573	4,464	2,989	2,255	1,527
8	44,452	22,231	14,824	8,900	5,569	4,459	2,982	2,245	1,512
10	44,452	22,230	14,823	8,899	5,568	4,458	2,980	2,242	1,508
15	44,452	22,230	14,823	8,898	5,566	4,456	2,976	2,238	1,501
20	44,451	22,230	14,822	8,897	5,565	4,454	2,975	2,235	1,498
30	44,451	22,229	14,822	8,897	5,564	4,453	2,973	2,233	1,495
45	44,451	22,229	14,822	8,896	5,563	4,453	2,972	2,232	1,493
60	44,451	22,229	14,822	8,896	5,563	4,452	2,971	2,231	1,491

Продолжение таблицы И.2

$t_ф$, мин	Плотность потока $\varphi_н$, мин$^{-1}$·см$^{-2}$, для статистической погрешности ±20 %, время измерения $\varphi_н$, мин								
	1	2	3	5	8	10	15	20	30
90	44,451	22,229	14,822	8,896	5,563	4,452	2,971	2,230	1,490

Таблица И.3

$t_ф$, мин	Плотность потока $\varphi_н$, мин$^{-1}$·см$^{-2}$, для статистической погрешности ±20 %, время измерения $\varphi_н$, мин								
	1	2	3	5	8	10	15	20	30
1	11,124	5,575	3,730	2,262	1,446	1,180	0,835	0,671	0,518
2	11,121	5,569	3,720	2,245	1,421	1,150	0,794	0,621	0,457
3	11,120	5,567	3,717	2,240	1,413	1,139	0,779	0,603	0,433
5	11,119	5,565	3,714	2,235	1,406	1,131	0,767	0,587	0,412
8	11,119	5,564	3,713	2,233	1,402	1,126	0,759	0,578	0,400
10	11,118	5,564	3,712	2,232	1,401	1,124	0,757	0,575	0,395
15	11,118	5,563	3,712	2,231	1,399	1,122	0,754	0,571	0,389
20	11,118	5,563	3,711	2,231	1,398	1,121	0,752	0,569	0,386
30	11,118	5,563	3,711	2,230	1,397	1,120	0,751	0,566	0,383
45	11,118	5,563	3,711	2,230	1,397	1,119	0,750	0,565	0,381
60	11,118	5,562	3,711	2,229	1,396	1,119	0,749	0,564	0,380
90	11,118	5,562	3,711	2,229	1,396	1,118	0,748	0,564	0,379

Таблица И.4

$t_ф$, мин	Плотность потока $\varphi_н$, мин$^{-1}$·см$^{-2}$, для статистической погрешности ±50 %, время измерения $\varphi_н$, мин								
	1	2	3	5	8	10	15	20	30
1	1,791	0,908	0,618	0,392	0,271	0,234	0,186	0,165	0,144
2	1,788	0,902	0,609	0,378	0,252	0,211	0,160	0,137	0,114
3	1,787	0,900	0,606	0,373	0,244	0,203	0,150	0,125	0,102
5	1,786	0,898	0,603	0,368	0,238	0,196	0,141	0,115	0,090
8	1,785	0,897	0,602	0,366	0,235	0,192	0,135	0,108	0,082
10	1,785	0,897	0,601	0,365	0,234	0,190	0,133	0,106	0,079
15	1,785	0,896	0,600	0,364	0,232	0,188	0,131	0,102	0,075
20	1,785	0,896	0,600	0,364	0,231	0,187	0,129	0,101	0,073
30	1,785	0,896	0,600	0,363	0,230	0,186	0,128	0,099	0,070

Продолжение таблицы И.4

$t_ф$, мин	Плотность потока $\varphi_н$, мин$^{-1}$·см$^{-2}$, для статистической погрешности ±50 %, время измерения $\varphi_н$, мин								
	1	2	3	5	8	10	15	20	30
45	1,785	0,896	0,600	0,363	0,230	0,186	0,127	0,098	0,069
60	1,785	0,896	0,600	0,363	0,230	0,185	0,126	0,097	0,068
90	1,784	0,896	0,599	0,362	0,229	0,185	0,126	0,096	0,067

Для БДПА-02

Таблица И.5

$t_ф$, мин	Плотность потока $\varphi_н$, мин$^{-1}$·см$^{-2}$, для статистической погрешности ±5 %, время измерения $\varphi_н$, мин								
	1	2	3	5	8	10	15	20	30
1	38.10	19.06	12.72	7.64	4.80	3.86	2.61	1.99	1.39
2	38.10	19.06	12.71	7.63	4.78	3.84	2.58	1.95	1.34
3	38.10	19.05	12.71	7.63	4.78	3.83	2.57	1.94	1.32
5	38.10	19.05	12.71	7.63	4.77	3.82	2.56	1.93	1.30
8	38.10	19.05	12.70	7.63	4.77	3.82	2.55	1.92	1.29
10	38.10	19.05	12.70	7.63	4.77	3.82	2.55	1.92	1.29
15	38.10	19.05	12.70	7.62	4.77	3.82	2.55	1.91	1.28
20	38.10	19.05	12.70	7.62	4.77	3.82	2.55	1.91	1.28
30	38.10	19.05	12.70	7.62	4.77	3.82	2.55	1.91	1.28
45	38.10	19.05	12.70	7.62	4.77	3.81	2.55	1.91	1.28
60	38.10	19.05	12.70	7.62	4.77	3.81	2.55	1.91	1.28
90	38.10	19.05	12.70	7.62	4.77	3.81	2.54	1.91	1.28

Таблица И.6

$t_ф$, мин	Плотность потока $\varphi_н$, мин$^{-1}$·см$^{-2}$, для статистической погрешности ±10 %, время измерения $\varphi_н$, мин								
	1	2	3	5	8	10	15	20	30
1	9.532	4.775	3.192	1.930	1.228	0.997	0.697	0.554	0.418
2	9.530	4.770	3.185	1.920	1.212	0.977	0.669	0.519	0.375
3	9.530	4.769	3.183	1.916	1.206	0.971	0.660	0.507	0.359
5	9.529	4.768	3.181	1.913	1.202	0.965	0.652	0.497	0.345
8	9.529	4.767	3.180	1.912	1.199	0.962	0.647	0.491	0.337
10	9.529	4.767	3.180	1.911	1.198	0.961	0.645	0.489	0.334
15	9.528	4.767	3.180	1.910	1.197	0.959	0.643	0.486	0.330
20	9.528	4.767	3.180	1.910	1.196	0.959	0.642	0.485	0.328
30	9.528	4.766	3.179	1.910	1.196	0.958	0.641	0.483	0.326
45	9.528	4.766	3.179	1.910	1.196	0.958	0.641	0.482	0.324
60	9.528	4.766	3.179	1.909	1.195	0.957	0.640	0.482	0.324
90	9.528	4.766	3.179	1.909	1.195	0.957	0.640	0.482	0.323

Таблица И.7

$t_ф$, мин	Плотность потока $\varphi_н$, мин$^{-1}$·см$^{-2}$, для статистической погрешности ±20 %								
	время измерения $\varphi_н$, мин								
	1	2	3	5	8	10	15	20	30
1	2.389	1.203	0.810	0.501	0.332	0.278	0.210	0.179	0.150
2	2.387	1.199	0.804	0.491	0.318	0.262	0.189	0.155	0.123
3	2.387	1.198	0.802	0.487	0.313	0.255	0.181	0.146	0.113
5	2.386	1.196	0.800	0.485	0.308	0.250	0.174	0.138	0.103
8	2.386	1.196	0.800	0.483	0.306	0.247	0.170	0.133	0.096
10	2.386	1.196	0.799	0.483	0.305	0.246	0.169	0.131	0.094
15	2.386	1.195	0.799	0.482	0.304	0.245	0.167	0.128	0.091
20	2.385	1.195	0.799	0.481	0.304	0.244	0.166	0.127	0.089
30	2.385	1.195	0.798	0.481	0.303	0.244	0.165	0.126	0.087
45	2.385	1.195	0.798	0.481	0.303	0.243	0.164	0.125	0.086
60	2.385	1.195	0.798	0.481	0.302	0.243	0.164	0.125	0.085
90	2.385	1.195	0.798	0.481	0.302	0.243	0.164	0.124	0.085

Таблица И.8

$t_ф$, мин	Плотность потока $\varphi_н$, мин$^{-1}$·см$^{-2}$, для статистической погрешности ±50 %								
	время измерения $\varphi_н$, мин								
	1	2	3	5	8	10	15	20	30
1	0.389	0.203	0.142	0.096	0.073	0.066	0.056	0.052	0.048
2	0.387	0.199	0.137	0.089	0.064	0.056	0.046	0.041	0.037
3	0.387	0.197	0.135	0.086	0.060	0.052	0.041	0.036	0.032
5	0.386	0.196	0.134	0.084	0.057	0.048	0.037	0.032	0.027
8	0.386	0.196	0.133	0.083	0.055	0.046	0.034	0.029	0.024
10	0.386	0.195	0.132	0.082	0.054	0.045	0.034	0.028	0.022
15	0.385	0.195	0.132	0.082	0.053	0.044	0.032	0.026	0.021
20	0.385	0.195	0.132	0.081	0.053	0.044	0.031	0.025	0.020
30	0.385	0.195	0.132	0.081	0.053	0.043	0.031	0.025	0.019
45	0.385	0.195	0.131	0.081	0.052	0.043	0.030	0.024	0.018
60	0.385	0.195	0.131	0.081	0.052	0.043	0.030	0.024	0.017
90	0.385	0.195	0.131	0.081	0.052	0.042	0.030	0.024	0.017

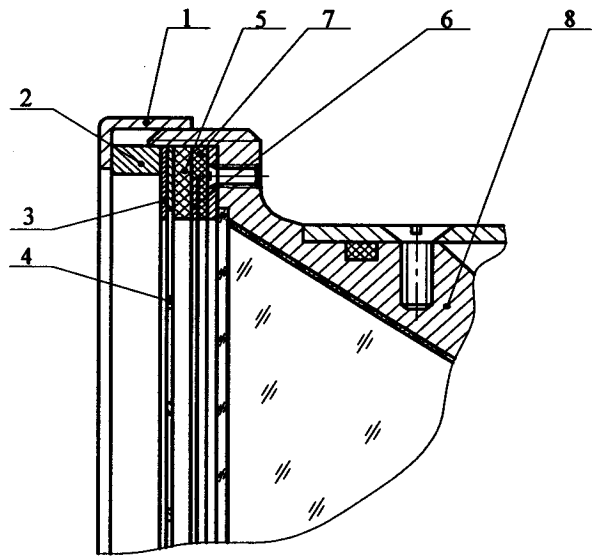
Приложение К

(обязательное)

Инструкция по замене поврежденных пленок

К.1 Блок детектирования бета-излучения БДПБ-01

К.1.1 Для замены поврежденных пленок необходимо провести разборку **БДПБ-01** (см. рисунок К.1).



1 - накидная гайка, 2 - шайба, 3 - защитная прозрачная пленка,
4 - сетка, 5 - прокладка резиновая гладкая,
6 - светозащитная металлизированная пленка,
7 - прокладка резиновая с понижением, 8 - корпус БДПБ-01.

Рисунок К.1

Провести разборку БДПБ-01 в следующей последовательности.
Отвинтить накидную гайку (1) с корпуса БДПБ-01 (8) (против часовой стрелки), при этом БДПБ-01 держать за среднюю часть корпуса.
Аккуратно извлечь из корпуса детали в следующей последовательности: шайбу (2), защитную прозрачную пленку (3), сетку (4), прокладку резиновую гладкую (5), светозащитную металлизированную пленку (6), резиновую прокладку с понижением (7).

К.1.2 Извлечь из специального футляра запасные пленки с маркировкой красного цвета.

ВНИМАНИЕ! При работе с пленкамине ***допускается прикосновение руками к защитному экрану.*** **Пленку** ***необходимо брать только за кольцо, на которое она наклеена.***
Запасные пленки хранить только в специальном футляре.

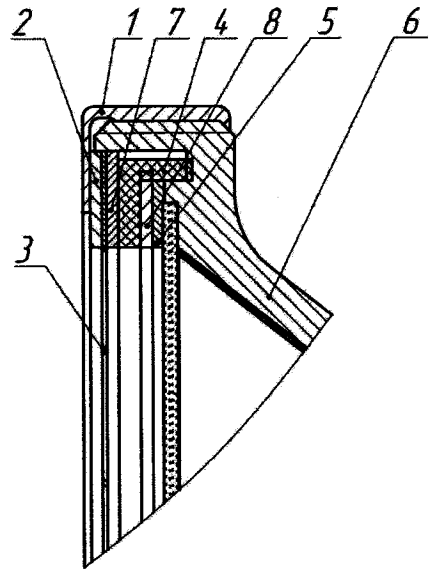
К.1.3 Провести сборку БДПБ-01 с новыми пленками в следующей последовательности.
Вложить в корпус БДПБ-01 резиновую прокладку понижением вверх. Светозащитную пленку ровно уложить в понижение резиновой прокладки (7), при этом маркировка красного цвета на светозащитной пленке должна быть сверху.
Положить на светозащитную пленку гладкую резиновую прокладку (5), а на нее - сетку (4). Затем на сетку положить защитную прозрачную пленку (3) маркировкой красного цвета вверх и шайбу (2).
Далее навинтить на корпус БДПБ-01 накидную гайку (1) так, чтобы она плотно прижала все детали. При закручивании гайки необходимо следить за тем, чтобы шайба (2) не выскочила из корпуса (8).

К.1.4 После замены пленок необходимо выдержать собранный БДПБ-01 в течение 24 ч с целью обеспечения затухания фосфоресценции входного окна и фотокатода ФЭУ, подвергшихся воздействию света при разборке-сборке БДПБ-01.

К.1.5 Провести проверку светозащиты БДПБ-01 по методике 5.5 РЭ.

К.2 Блок детектирования бета-излучения БДПБ-02

К.2.1 Для замены поврежденных пленок необходимо провести разборку **БДПБ-02** (см. рисунок К.2).



1 - накидная гайка, 2 - шайба, 3 - сетка, 4 - прокладка резиновая,
5 - светозащитная металлизированная пленка, 6 - корпус БДПБ-02,
7 – защитная прозрачная пленка, 8 - шайба.

Рисунок К.2

Провести разборку БДПБ-02 в следующей последовательности.
Отвинтить накидную гайку (1) с корпуса БДПБ-02 (6) (против часовой стрелки), при этом БДПБ-02 держать за среднюю часть корпуса.
Аккуратно извлечь из корпуса детали в следующей последовательности: шайбу (2), защитную прозрачную пленку (7), сетку (3), прокладку резиновую (4), светозащитную металлизированную пленку (5), шайбу (8).

К.2.2 Извлечь из специального футляра запасные пленки.

ВНИМАНИЕ! При работе с пленкамине ***допускается прикосновение руками к защитному экрану.*** **Пленку** ***необходимо брать только за кольцо, на которое она наклеена.***
Запасные пленки хранить только в специальном футляре.

К.2.3 Провести сборку БДПБ-02 с новыми пленками в следующей последовательности.

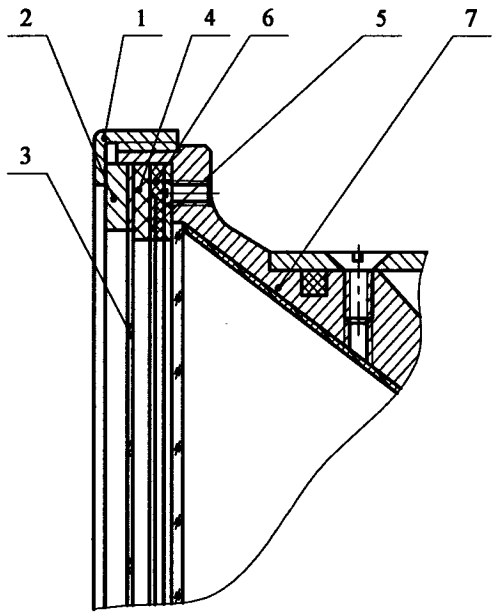
Светозащитную металлизированную пленку (5) ровно уложить в резиновую прокладку (4). Наверх положить шайбу (8).
Положить резиновую прокладку (4) с пленкой (5) и шайбой (8) в паз корпуса (6), а на нее - сетку (3). Затем на сетку положить защитную прозрачную пленку (7) маркировкой красного цвета вверх и шайбу (2).
Далее навинтить на корпус БДПБ-02 накидную гайку (1) так, чтобы она плотно прижала все детали. При закручивании гайки необходимо следить за тем, чтобы шайба (2) не выскочила из корпуса (6).

К.2.4 После замены пленок необходимо выдержать собранный БДПБ-02 в течение 24 ч с целью обеспечения затухания фосфоресценции входного окна и фотокатода ФЭУ, подвергшихся воздействию света при разборке-сборке БДПБ-02.

К.2.5 Провести проверку светозащиты БДПБ-02 по методике 5.5 РЭ.

К.3 Блок детектирования альфа-излучения (БДПА-01)

К.3.1 Для замены поврежденной пленки необходимо провести разборку **БДПА-01** (см. рисунок К.3).



1 - накидная гайка, 2 - шайба, 3 - сетка, 4 - прокладка резиновая гладкая, 5 - светозащитная металлизированная пленка, 6 - прокладка резиновая с понижением, 7 - корпус БДПА-01.

Рисунок К.3

Разборку БДПА-01 провести в следующей последовательности.
Отвинтить накидную гайку (1) с корпуса БДПА-01 (7) (против часовой стрелки), при этом БДПА-01 держать за среднюю часть корпуса.
Аккуратно извлечь из корпуса детали в следующей последовательности: шайбу (2), сетку (3), прокладку резиновую гладкую (4), поврежденную светозащитную металлизированную пленку (5), резиновую прокладку с понижением (6).

К.3.2 Извлечь из специального футляра запасную светозащитную пленку с маркировкой зеленого цвета.

ВНИМАНИЕ! При работе со светозащитной пленкой ***не допускается прикосновение руками к защитному экрану.*** **Пленку** ***необходимо брать только за кольцо, на которое она наклеена.***
Запасную пленку хранить только в специальном футляре.

К.3.3 Провести сборку БДПА-01 с новой светозащитной пленкой в следующей последовательности.
Вложить в корпус БДПА-01 резиновую прокладку понижением вверх. Светозащитную пленку ровно уложить в понижение резиновой прокладки (6), при этом маркировка зеленого цвета на светозащитной пленке должна быть сверху.
Положить на светозащитную пленку гладкую резиновую прокладку (4), а на нее - сетку (3) и шайбу (2). Все детали необходимо укладывать ровно без перекосов.
Навинтить на корпус БДПА-01 накидную гайку (1) так, чтобы она плотно прижала все детали. При закручивании гайки необходимо следить за тем, чтобы шайба (2) не выскочила из корпуса (7).

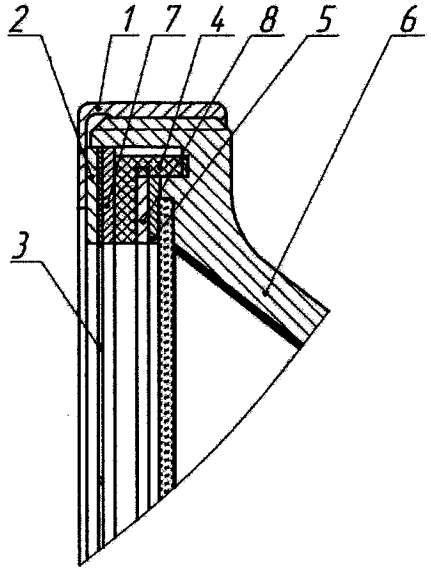
К.3.4 После замены светозащитной пленки необходимо выдержать собранный БДПА-01 в течение 24 ч с целью обеспечения затухания фосфоресценции детектора ZnS(Ag), входного окна и фотокатода ФЭУ, подвергшихся воздействию света при разборке-сборке БДПА-01.

К.3.5 Провести проверку светозащиты БДПА-01 по методике 5.5 РЭ.

К.4 Блок детектирования альфа-излучения (БДПА-02)

К.4.1 Для замены поврежденной пленки необходимо провести разборку **БДПА-02** (см. рисунок К.4).

Разборку БДПА-02 провести в следующей последовательности.
Отвинтить накидную гайку (1) с корпуса БДПА-02 (6) (против часовой стрелки), при этом БДПА-01 держать за среднюю часть корпуса.
Аккуратно извлечь из корпуса детали в следующей последовательности: шайбу (2), сетку (3), прокладку резиновую гладкую (4), поврежденную светозащитную металлизированную пленку (5), резиновую прокладку с понижением (6).



1 - накидная гайка, 2 - шайба, 3 - сетка, 4 - прокладка резиновая, 5 - светозащитная металлизированная пленка, 6 - корпус БДПА-02.

Рисунок К.4

Разборку БДПА-02 провести в следующей последовательности.

Отвинтить накидную гайку (1) с корпуса БДПА-02 (6) (против часовой стрелки), при этом БДПА-02 держать за среднюю часть корпуса.

Аккуратно извлечь из корпуса детали в следующей последовательности: шайбу (2), сетку (3), прокладку резиновую (4), поврежденную светозащитную металлизированную пленку (5).

К.4.2 Извлечь из специального футляра запасную светозащитную пленку.

ВНИМАНИЕ! При работе со светозащитной пленкой ***не допускается прикосновение руками к защитному экрану.*** **Пленку** ***необходимо брать только за кольцо, на которое она наклеена.*** Запасную пленку хранить только в специальном футляре.

К.4.3 Провести сборку БДПА-02 с новой светозащитной пленкой в следующей последовательности.

Светозащитную пленку (5) ровно уложить в резиновую прокладку (4) пленкой к резине.

Положить резиновую прокладку (4) со светозащитной пленкой (5) в паз корпуса (6), а на нее - сетку (3) и шайбу (2). Все детали необходимо укладывать ровно без перекосов.

Навинтить на корпус БДПА-02 накидную гайку (1) так, чтобы она плотно прижала все детали. При закручивании гайки необходимо следить за тем, чтобы шайба (2) не выскочила из корпуса (6).

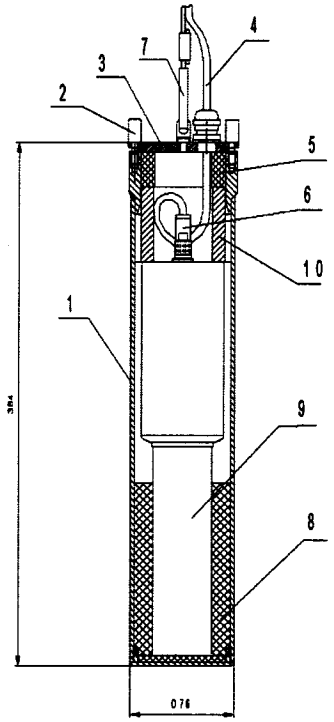
К.4.4 После замены светозащитной пленки необходимо выдержать собранный БДПА-02 в течение 24 ч с целью обеспечения затухания фосфоресценции детектора ZnS(Ag), входного окна и фотокатода ФЭУ, подвергшихся воздействию света при разборке-сборке БДПА-02.

К.4.5 Провести проверку светозащиты БДПА-02 по методике 5.5 РЭ.

Приложение Л
(справочное)

Общий вид гермоконтейнеров с БД, используемых при измерениях в жидких средах

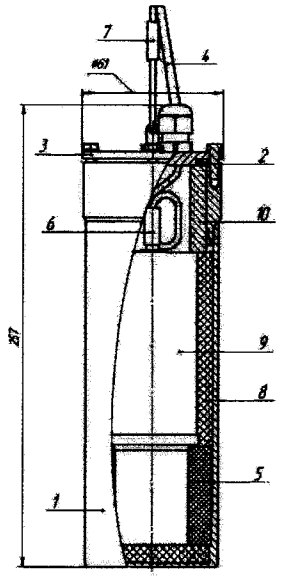
Л.1 Гермоконтейнер с БДКГ-03



1 – корпус контейнера; 2– винты крепления крышки контейнера; 3 – крышка контейнера; 4 – кабель с канатом; 5 –верхний прижимной элемент; 6 – разъем кабеля; 7 – карабин; 8 –амортизационный элемент; 9 - БДКГ-03; 10 - дополнительный груз.

Рисунок Л.1 – Гермоконтейнер с БДКГ-03

Л.2 Гермоконтейнер с БДКГ-17



1 – корпус контейнера; 2– винты крепления крышки контейнера; 3 – крышка контейнера; 4 – кабель с канатом; 5 – нижний амортизационный элемент; 6 – разъем кабеля; 7 – карабин; 8 –верхний амортизационный элемент; 9 - БДКГ-17; 10 - дополнительный груз.

Рисунок Л.2 - Гермоконтейнер с БДКГ-17

Приложение М

(рекомендуемое)

Форма протокола поверки

дозиметра-радиометраМКС-АТ1117Мзав.№ _____

ДАТА ПОВЕРКИ _____

ПОВЕРКА ПРОВОДИЛАСЬ _____

поверочный орган

Условия поверки

- температура _____ °С;
- относительная влажность _____ %;
- атмосферное давление _____ мм рт.ст.;
- внешний фон гамма-излучения _____ мкЗв/ч.

Средства поверки

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

М.1 Внешний осмотр:

- документация _____
_____
- комплектность _____
_____
- отсутствие механических повреждений _____
_____

М.2 Опробование:

- работоспособность _____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

М.3 Метрологические характеристики

М.3.1 Определениедопускаемойосновной относительной погрешности измерения мощности дозы с БДКГ-01 (БДКГ-04)

Таблица М.3.1

Номер контрольной точки, i	Мощность дозы в контрольной точке $\dot{H}_{oi}$	Измерение мощности дозы в контрольной точке		Доверительная граница основной относительной погрешности Δ_i,%, при поверке	Пределы основной относительной погрешности, %, не более
		измеренное значение $\dot{H}_i$	среднее значение $\overline{\dot{H}_i}$		
1	0,70 мкЗв/ч				± 20
2	7,00 мкЗв/ч				
3	70,0 мкЗв/ч				
4	0,7 мЗв/ч				
5	7,0 мЗв/ч				
6	70,0 мЗв/ч				
7	0,7 Зв/ч				
8	7,0 Зв/ч				

М.3.2 Определениедопускаемой основной относительной погрешности измерения мощности дозы с БДКГ-03

Таблица М.3.2

Номер контрольной точки, i	Мощность дозы в контрольной точке $\dot{H}_{oi}$, мкЗв/ч	Измерение мощности дозы в контрольной точке		Доверительная граница основной относительной погрешности Δ_i,%, при поверке	Пределы основной относительной погрешности, %, не более
		измеренное значение $\dot{H}_i$	среднее значенне $\overline{\dot{H}_i}$		
1	0,07				± 20
2	0,70				
3	7,0				
4	70,0				
5	240,0				

М.3.3 Определение допускаемой основной относительной погрешности измерения мощности дозы с БДКГ-05 (БДКГ-11)

Таблица М.3.3

Номер контрольной точки, i	Мощность дозы в контрольной точке Ḣ oi, мкЗв/ч	Измерение мощности дозы в контрольной точке		Доверительная граница основной относительной погрешности Δ_i,%, при поверке	Пределы основной относительной погрешности, %, не более
		измеренное значение $\dot{H}_i$	среднее значение $\overline{\dot{H}_i}$		
1 2 3 4	0,07 0,70 7,00 70,00				±20

М.3.4 Определение допускаемой основной относительной погрешности измерения мощности дозы с БДКГ-09

Таблица М.3.4

Номер контрольной точки, i	Мощность дозы в контрольной точке Ḣ oi	Измерение мощности дозы в контрольной точке		Доверительная граница основной относительной погрешности Δ_i,%, при поверке	Пределы основной относительной погрешности, %, не более
		измеренное значение $\dot{H}_i$	среднее значение $\overline{\dot{H}_i}$		
1 2 3 4 5 6 7 8	0,70 мкЗв/ч 7,00 мкЗв/ч 70,0 мкЗв/ч 0,7 мЗв/ч 7,0 мЗв/ч 70,0 мЗв/ч 0,7 Зв/ч 4,0 Зв/ч				±20

М.3.5 Определение допускаемой основной относительной погрешности измерения мощности дозы с БДКГ-17

Таблица М.3.5

Номер контрольной точки, i	Мощность дозы в контрольной точке Ḣ oi	Измерение мощности дозы в контрольной точке		Доверительная граница основной относительной погрешности Δ_i,%, при поверке	Пределы основной относительной погрешности, %, не более
		измеренное значение $\dot{H}_i$	среднее значение $\overline{\dot{H}_i}$		
1 2 3 4 5*	7,0 мЗв/ч 70,0 мЗв/ч 0,7 Зв/ч 7,0 Зв/ч (30-70) Зв/ч				± 20
Примечание- * Поверку осуществлять в одной точке, лежащей в диапазоне от 30 до 70 Зв/ч.					

М.3.6 Определение допускаемой основной относительной погрешности измерения мощности дозы с БОИ (БОИ2)

Таблица М.3.6

Номер контрольной точки, i	Мощность дозы в контрольной точке Ḣ oi	Измерение мощности дозы в контрольной точке		Доверительная граница основной относительной погрешности Δ_i,%, при поверке	Пределы основной относительной погрешности, %, не более
		измеренное значение $\dot{H}_i$	среднее значение $\overline{\dot{H}_i}$		
1 2 3 4 5	20,0 мкЗв/ч 70,0 мкЗ/ч 0,7 мЗ/ч 7,0мЗ/ч 70,0 мЗ/ч				± 20

М.3.7 Определение допускаемой основной относительной погрешности измерения мощности дозы с БДПС-02

Таблица М.3.7

Номер контрольной точки, i	Мощность дозы в контрольной точке $\dot{H}$ oi	Измерение мощности дозы в контрольной точке		Доверительная граница основной относительной погрешности Δ_i,%, при поверке	Пределы основной относительной погрешности, %, не более
		измеренное значение $\dot{H}_i$	среднее значение $\overline{\dot{H}}_i$		
1	0,70 мкЗв/ч				
2	7,00 мкЗв/ч				
3	70,0 мкЗв/ч				
4	0,7 мЗв/ч				±20
5	7,0 мЗв/ч				
6	20,0 мЗв/ч				

М.3.8 Определение допускаемой основной относительной погрешности измерения плотности потока бета-излучения с БДПС-02

Таблица М.3.8

Номер контрольной точки, i	Плотность потока в контрольной точке φ_{oi}, мин$^{-1}$·см$^{-2}$	Измеренное значение плотности потока в контрольной точке, φ_i	Доверительная граница основной относительной погрешности Δ_i,%, при поверке	Пределы основной относительной погрешности, %, не более
1				
2				
3				± 20
4				
5				

М.3.9 Определение допускаемой основной относительной погрешности измерения плотности потока альфа-излучения с БДПС-02

Таблица М.3.9

Номер контрольной точки, i	Плотность потока в контрольной точке φ_{oi}, мин$^{-1}$·см$^{-2}$	Измеренное значение плотности потока в контрольной точке, φ_i	Доверительная граница основной относительной погрешности Δ_i,%, при поверке	Пределы основной относительной погрешности, %, не более
1				
2				
3				± 20
4				
5				

М.3.10 Определение допускаемой основной относительной погрешности измерения плотности потока альфа-излучения с БДПА-01 (БДПА-02)

Таблица М.3.10

Номер контрольной точки, i	Плотность потока в контрольной точке φ_{oi}, мин$^{-1}$·см$^{-2}$	Измеренное значение плотности потока в контрольной точке, φ_i	Доверительная граница основной относительной погрешности Δ_i,%, при поверке	Пределы основной относительной погрешности, %, не более
1				
2				
3				± 20
4				

М.3.11 Определение допускаемой основной относительной погрешности измерения плотности потока бета-излучения с БДПБ-01 (БДПБ-02)

Таблица М.3.11

Номер контрольной точки, i	Плотность потока в контрольной точке φ_{oi}, мин$^{-1}$·см$^{-2}$	Измеренное значение плотности потока в контрольной точке, φ_i	Доверительная граница основной относительной погрешности Δ_i,%, при поверке	Пределы основной относительной погрешности, %, не более
1 2 3 4 5				± 20

М.3.12 Определение допускаемой основной относительной погрешности измерения мощности эквивалента направленной дозы с БДКР-01

Таблица М.3.12

Номер контрольной точки, i	Действительное значение мощности эквивалента направленной дозы в контрольной точке $\dot{H}'_{\alpha}(0.07)$, мкЗв/ч	Измерение мощности эквивалента направленной дозы в контрольной точке		Доверительная граница основной относительной погрешности Δ_i, %, при поверке	Пределы основной относительной погрешности, %, не более
		измеренное значение $\dot{H}_i$	среднее значение $\overline{\dot{H}_i}$		
1	0,07				± 20
2	0,70				
3	7,00				
4	70,00				

М.3.13 Определение допускаемой основной относительной погрешности измерения плотности потока нейтронного излучения с БДКН-01, БДКН-03

Таблица М.3.13

Плотность потока в поверяемой точке φ_{oi}, с$^{-1}$·см$^{-2}$	Фон	R= B(R)= φ_{oi}= 0,5-1,0	R= B(R)= φ_{oi}= 20-100	R= B(R)= φ_{oi}= $2\cdot10^2$ - 10^3	R= B(R)= φ_{oi}= $2\cdot10^3$ - 10^4
Показания прибора в поверяемой точке φ_{oi}, с$^{-1}$·см$^{-2}$ $\pm\delta_{ст}$, %					
Среднее значение показаний $\overline{\varphi_i}$, с$^{-1}$·см$^{-2}$					
Результат измерения плотности потока в поверяемой точке $\varphi_{пр.i}$, с$^{-1}$·см$^{-2}$					
Основная относительная погрешность измерения, %					
Пределы основной относительной погрешности, %, не более	± 20	± 20	± 20	± 20	± 20

Выводы _____

_____

_____

.Свидетельство _____ N_____ от _____
(извещение о непригодности)

Проверку провел _____ (_____)
подпись фамилия