

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ГЦИ СИ
ФГУП «ВНИИМ»

им. Д.И. Менделеева

Н.И. Ханов

« 20 » _____ 2015 г.
(в части раздела 5 «Поверка»)

ОКП 43-6220



УТВЕРЖДАЮ
Директор Ангарского филиала
ООО «Новоуральский приборный
завод»

С.Л. Купич



_____ 2015 г.

**ДОЗИМЕТР – РАДИОМЕТР
ДКС-502 «Ангара»**

Руководство по эксплуатации

ЖБИТ2.805.018РЭ



Руководитель отдела измерений
ионизирующих излучений ГЦИ СИ
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

С.Г. Трофимчук
« _____ » _____ 2015 г.

Санкт-Петербург
2015 г.

Содержание

Введение	3
1 Назначение и область применения.....	4
2 Технические характеристики.....	6
3 Устройство и работа дозиметров	9
3.1 Общие сведения	9
3.2 Меры безопасной эксплуатации.....	10
3.3 Принцип работы.....	11
3.4 Режимы работы	11
4 Использование по назначению	13
4.1 Включение дозиметра	13
4.2 Элементы питания. Индикация разряда батарей.....	13
4.3 Работа при отрицательных температурах	13
4.4 Подсветка индикатора.....	14
4.5 Звуковая сигнализация, режим тревоги.....	14
4.6 Работа в режиме «ДОЗИМЕТР».....	15
4.7 Работа в режиме «РАДИОМЕТР».....	16
5 Поверка	19
6 Техническое обслуживание и ремонт	25
7 Хранение и транспортирование	27
8 Срок службы и гарантийные обязательства.....	28
Приложение А – Схема управления режимами дозиметра-радиометра ДКС-502.....	29
Приложение Б – Анизотропия чувствительности ДКС-502 к фотонному излучению	30
Приложение В – Перечень аккредитованных поверяющих организаций РФ	31
Приложение Г – Форма протокола поверки	32
Лист регистрации изменений.....	35

Подп. и дата		Инв. № дубл.		Взам. инв. №		Подп и дата		ЖБИТ2.805.018РЭ							
								Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата			
Инв. № подл.	Разраб.	Камелин С.В.				ДОЗИМЕТР-РАДИОМЕТР ДКС-502 «Ангара» Руководство по эксплуатации			Лит.	Лист	Листов				
	Проверил	Прокофьев Ф.Н.								2	35				
	Н.контр.	Засимова Т.В.							ООО «Уралприбор» Ангарский филиал						
	Утвердил	Купич С.Л.													

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения устройства, конструкции и принципа действия дозиметра-радиометра (далее дозиметра) ДКС-502 «Ангара».

Руководство по эксплуатации содержит основные технические данные и характеристики, а также другие сведения, необходимые для полноценной реализации всех технических возможностей прибора.

Разработчик оставляет за собой право вносить изменения в электрические схемы, программное обеспечение и конструкцию дозиметров, не ухудшающие метрологические, эксплуатационные и технические параметры.

В руководстве приняты следующие сокращения:

ЖКИ – жидкокристаллический индикатор;

КУ – контрольный уровень;

РЭ – руководство по эксплуатации;

АЭД - амбиентный эквивалент дозы;

АЭМД - амбиентный эквивалент мощности дозы;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЖБИТ2.805.018РЭ	Лист
						3
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата		

1 Назначение и область применения

1.1 Дозиметр-радиометр ДКС-502 «Ангара» предназначен для измерения амбиентного эквивалента дозы $H^*(10)$ (далее дозы) и мощности амбиентного эквивалента дозы $\dot{H}^*(10)$ (далее мощности дозы) фотонного излучения. Кроме того, дозиметр-радиометр ДКС-502 позволяет проводить измерение плотности потока β (бета)- и смешанного β (бета)-, γ (гамма)- излучения, осуществлять поиск источников β - и γ - излучений.

1.2 В дозиметре-радиометре в качестве детектора применён один газоразрядный счётчик «Бета-1».

1.3 При выпуске дозиметры градуируются в единицах мощности амбиентной дозы и плотности потока излучения источника ^{137}Cs (цезий-137).

1.4 Дозиметры могут применяться в службах дозиметрического контроля, промышленности, научных и прочих учреждениях, в которых используются источники ионизирующего излучения, а так же в бытовых целях.

1.5 Дозиметры могут поставляться потребителю без поверки. В этом случае результаты измерений не могут фигурировать в качестве официальных данных, их следует воспринимать как оценочные, прибор в данном случае является индикатором.

1.6 Дозиметры позволяют осуществлять оперативный поиск загрязнённых радионуклидами предметов или источников радиоактивных излучений. С их помощью можно контролировать среду обитания человека (радиационную безопасность жилища, производственных помещений и рабочих мест, продуктов питания, местности), проводить оценку радиоактивной загрязнённости объектов, строительных материалов и проб, в том числе банкнот и их упаковок.

1.7 Дозиметры позволяют осуществлять оперативный контроль радиационной обстановки на объектах ядерной энергетики и могут быть использованы в качестве:

- индивидуальных прямопоказывающих дозиметров для измерения дозы и мощности дозы фотонного излучений;
- радиометров плотности потока β - частиц с поверхностями с учётом и без учёта гамма составляющей;
- поисковых индикаторов наличия β -, γ - излучений, для оперативной оценки радиационной обстановки или решению задач по выявлению локальных источников излучения или отдельных предметов, загрязнённых радионуклидами.

1.8 В дозиметрах ДКС-502 реализованы следующие функциональные возможности:

- ручное управление режимами работы;
- специальный алгоритм измерения мощности дозы и плотности потока частиц позволяющий значительно сократить время измерения;
- индикация текущей статистической погрешности измеряемой величины на процентной шкале;
- компенсация нелинейности на больших уровнях измеряемых величин (больших скоростях счёта);
- компенсация собственного фона датчиков;
- звуковая сигнализация (фактов регистрации частиц, превышения пороговых значений измеряемых величин);
- установка порогов срабатывания звуковой сигнализации при превышении измеряемой дозы, мощности дозы и плотности потока;
- индикация разряда элементов питания;
- подсветка индикатора;
- самодиагностика работы функциональных узлов дозиметра.

1.9 Дозиметры оснащены четырёхкнопочной плёночной клавиатурой с тактильным эффектом и имеют кнопки:

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	ЖБИТ2.805.018РЭ	Лист
						4
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата		

- «Вкл» - включения/выключения питания;
- «Режим» - выбор режима работы, ввод порогов сигнализации;
- «Подсветка/вниз» - управление подсветкой, уменьшение вводимых значений;
- «Звук/вверх» - управление звуком, увеличение вводимых значений.

Некоторые кнопки имеют двойное назначение в зависимости от текущего режима работы. Различаются длительные и короткие нажатия, под длительным нажатием подразумевается удержание кнопки более 1,5÷2 секунд.

1.10 Информация о режиме работы, результате измерения, единицах измеряемой величины, текущем значении статистической погрешности, состоянии элементов питания выводится на жидкокристаллический индикатор (ЖКИ) [высота цифр 15 мм] (см. рисунок 2).

1.11 В дозиметрах применён метод непрерывного измерения, основанный на постоянном накоплении и статистической обработке данных о скорости счёта датчика. На индикатор при этом выводится усреднённое значение измеряемой величины за автоматически вычисляемый период и значение статистической погрешности результата в графическом виде.

Инв. № подл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Подп. и дата	
	Подп. и дата								
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата	ЖБИТ2.805.018РЭ				Лист
									5

2 Технические характеристики

2.1 Основные параметры и характеристики дозиметра ДКС-502 приведены в Таблице 1.
Таблица 1 - Основные параметры и характеристики дозиметра ДКС-502

Наименование параметра	Значение
Диапазон измерений дозы, мкЗв	$0,1 \div 2 \cdot 10^6$
Диапазон измерений мощности дозы, мкЗв/ч	$0,1 \div 10000$
Диапазон энергий фотонов, МэВ	$0,03 \div 3,0$
Диапазон измерений плотности потока бета частиц (по ^{90}Sr), част/(мин·см ²)	$10 \div 9999$
Нижний предел энергии регистрируемого бета излучения (не более), МэВ	0,15
Пределы допускаемой относительной основной погрешности в режиме измерения мощности дозы, % (где Н – отображаемая величина в мкЗв/ч)	$\pm(20+3/\text{H})$
Пределы допускаемой относительной основной погрешности в режиме измерения дозы, %	± 20
Пределы допускаемой относительной основной погрешности в режиме измерения плотности потока, % (где ф – отображаемая величина в см ² /мин)	$\pm(20+170/\text{ф})$
Энергетическая зависимость чувствительности при измерении мощности дозы относительно излучения ^{137}Cs (не более), %	± 25
Анизотропия чувствительности при измерении МАЭД, %, не более: в вертикальной плоскости для радионуклидов: – ^{241}Am : при углах $\pm (0 - 60)^\circ$; при углах $\pm 75^\circ$; при углах $\pm (90 - 135)^\circ$; при углах $\pm (150 - 180)^\circ$; – ^{137}Cs , ^{60}Co : при углах $\pm (0 - 60)^\circ$; при углах $\pm (75 - 120)^\circ$; при углах $\pm (135 - 180)^\circ$; в горизонтальной плоскости для радионуклидов: – ^{241}Am : при углах $\pm (0 - 75)^\circ$; при углах $\pm (90 - 105)^\circ$; при углах $\pm (120 - 135)^\circ$; при углах $\pm (150 - 185)^\circ$; – ^{137}Cs , ^{60}Co : при углах $\pm (0 - 60)^\circ$; при углах $\pm (75 - 120)^\circ$; при углах $\pm (135 - 180)^\circ$.	<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 10px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between;">2030</div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;">± 3580</div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;">минус 15минус 30</div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;">минус 20</div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;">20минус 95</div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;">± 6580</div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;">минус 15минус 60</div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;">минус 20</div> </div>
Время установления рабочего режима (не более), с	3
Время измерения мощности дозы до текущего значения статистической погрешности результата измерения не более ± 25 % - на уровне естественного радиационного фона (не более), с - при мощности 2 мкЗв/ч и выше (не более), с	<div style="display: flex; justify-content: space-between;">305</div>
Прибор прочен к предельному облучению с МАЭД, Зв/ч	1
Диапазон установки порогового уровня срабатывания «Тревоги» для дозы (шаг установки: 0,1;1;10;100;1000 мкЗв)	весь диапазон измерения
Диапазон установки порогового уровня срабатывания «Тревоги» для мощности дозы (шаг установки: 0,1 и 1 мкЗв)	весь диапазон измерения
Диапазон установки порогового уровня срабатывания «Тревоги» для плотности потока (шаг установки: см ² /мин)	весь диапазон измерения
Нестабильность показаний за 24 часа непрерывной работы, %, не более	± 5
Средняя наработка на отказ (не менее), часов	12000
Тип дисплея	монохромный ЖКИ с подсветкой

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата
------	------	-------------	-------	------

ЖБИТ2.805.018РЭ

Наименование параметра	Значение
Нормальные условия эксплуатации прибора: температура окружающей среды, °С; относительная влажность, %; атмосферное давление, кПа; напряжение питания, В	20±5 60±15 101,3±4 2,4 – 3,0
Рабочие условия эксплуатации прибора: температура окружающей среды, °С относительная влажность при температуре 35 °С, % атмосферное давление, кПа; напряжение питания, В	минус 30 – 50 до 98 84,0 – 106,7 1,7 – 3,0
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности при изменении температуры, относительной влажности и давления воздуха в пределах рабочих условий эксплуатации от границ нормальных условий, %	± 10
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности при пониженном напряжении питания в пределах рабочих условий эксплуатации от границ нормальных условий, %	± 1
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности при воздействии синусоидальной вибрации (группа исполнения N2 по ГОСТ 27451-87), %	± 10
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности при воздействии ударных нагрузок, %	± 5
Питание прибора от двух гальванических элементов типа АА напряжением, В	1,2÷1,5
Масса прибора с источниками питания, г, не более:	250
Габаритные размеры прибора, мм, не более:	190×84×38
Средняя наработка до отказа, ч	12000
Средний срок службы, лет	10

2.1.1 Чувствительность дозиметра-радиометра ДКС-502 к бета излучению приведена в таблице "Таблица 2"

Таблица 2 - Чувствительность ДКС-502 к бета излучению в режиме «Радиометр»

Радионуклид	Максимальная энергия бета частиц (МэВ)	Относительная чувствительность
¹⁴ C	156,0	0,060÷0,072
¹⁴⁷ Pm	224,5	0,20÷0,24
⁶⁰ Co	317,9	0,40÷0,47
²⁰⁴ Tl	763,4	0,95÷1,02
¹⁰⁶ Ru + ¹⁰⁶ Rh	39,4 (¹⁰⁶ Ru) – 3540 (¹⁰⁶ Rh)	1,20÷1,29
⁹⁰ Sr + ⁹⁰ Y	546 (⁹⁰ Sr) – 2274 (⁹⁰ Y)	1,0

2.1.2 Зависимость чувствительности дозиметра ДКС-502 от угла падения фотонного излучения (анизотропия) в графическом виде в двух плоскостях вращения приведена в «Приложении Б». Чувствительность нормализована относительно спектра ¹³⁷Cs (662 кэВ) при нормальном падении излучения.

2.2 Состав и комплектность поставки дозиметров приведены в таблице "Таблица 3".

Таблица 3 – Комплект поставки

Наименование	Обозначение	Место расположения	Кол-во	Примечание
Руководство по эксплуатации	ЖБИТ2.805.018РЭ	Коробка №1	1	
Формуляр	ЖБИТ2.805.018ФО	Коробка №1	1	
Дозиметр-радиометр ДКС-502	ЖБИТ2.805.018	Коробка №1	1	

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата	ЖБИТ2.805.018РЭ	Лист
						7

Пример записи обозначения прибора при заказе:
ДКС-502 «Ангара» ЖБИТ 2.805.018 ТУ.

2.3 Маркировка и пломбирование

2.3.1 На всех дозиметрах ДКС-502 нанесена следующая маркировка согласно ГОСТ Р 52319-2005:

- наименование и условное обозначение дозиметра;
- знак утверждения типа средства измерения;
- обозначение технических условий;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- дата изготовления.

2.3.2 Пломбирование дозиметров предусмотрено при помощи этикетки контроля вскрытия на одном из крепёжных винтов внутри батарейного отсека.

2.4 Условия эксплуатации

2.4.1 Приборы предназначены для работы в условиях, соответствующих следующим требованиям:

- группе С4 ГОСТ 27451-87 по устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха;
- группе Р1 ГОСТ 27451-87 по устойчивости к воздействию атмосферного давления;
- группе N2 ГОСТ 27451-87 по устойчивости к воздействию синусоидальной вибрации;

2.4.2 Степень защиты приборов от проникновения воды, пыли и посторонних твёрдых частиц IP50 по ГОСТ 14254-96.

2.4.3 Приборы не предназначены для эксплуатации во взрывоопасных зонах.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЖБИТ2.805.018РЭ					Лист
										8
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата						

3 Устройство и работа дозиметра

3.1 Общие сведения

3.1.1 Корпус дозиметра ДКС-502 выполнен из ABS-пластика с прорезиненными вставками по контуру верхней панели корпуса, уменьшающими скольжение руки. Общий вид дозиметра представлен на рис. 1.



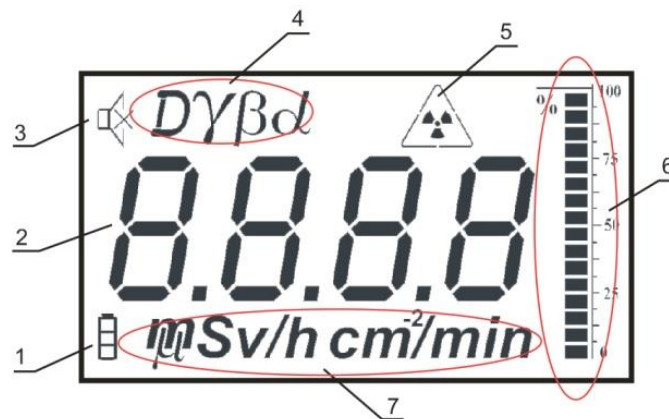
- 1 - Выход звука динамика;
- 2 - Плёночная клавиатура с кнопками управления;
- 3 - Жидкокристаллический индикатор;
- 4 - Крышка батарейного отсека;
- 5 - Подвижный фильтр (в верхнем положении, датчик закрыт)

Рисунок 1 - Общий вид дозиметра ДКС-502

3.1.2 Внешний вид ЖК-индикатора с расположением элементов отображения информации представлен на Рисунке 2.

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата
------	------	-------------	-------	------



- 1 - Индикация уровня разряда элементов питания;
- 2 - Основное числовое поле (вывода результата измерения, сообщений системы);
- 3 - Индикация отключения звуковых сигналов;
- 4 - Поле вывода текущего режима измерения;
- 5 - Индикация пороговых уровней и факта регистрации ионизирующей частицы;
- 6 - Графическая шкала вывода статистической погрешности результата измерения;
- 7 - Поле отображения единицы измерения измеряемой величины

Рисунок 2 - Расположение элементов на ЖК-индикаторе дозиметра

3.2 Меры безопасной эксплуатации

3.2.1 В дозиметре используется маломощный высоковольтный источник питания. Для исключения возможности попадания пользователя под это напряжение и выхода из строя элементов схемы запрещается вскрытие корпуса прибора. Запрещено дотрагиваться до внутренних деталей прибора, доступ к которым открылся в результате повреждения корпуса (при первой же возможности следует обратиться на предприятие-изготовитель).

3.2.2 Не допускается касание острыми предметами рабочей поверхности детектора дозиметра-радиометра ДКС-502, находящейся под защитной перфорацией. Не оказывайте механического воздействия на перфорацию, так как это может привести к повреждению датчика. При неиспользовании дозиметра необходимо закрывать окно датчика фильтром для исключения его загрязнения и механического повреждения.

3.2.3 Не допускается оказывать механическое давление на защитное стекло ЖКИ, так как это может привести к повреждению индикатора.

3.2.4 Запрещено использовать, оставлять или хранить прибор в местах, подверженных воздействию интенсивного солнечного излучения или высокой температуры. Воздействие данных факторов может привести к перегреву элементов питания и утечке электролита. Высокая температура может вызвать деформацию корпуса.

3.2.5 Не оставляете прибор вблизи устройств, генерирующих сильные электромагнитные поля. Сильные поля могут привести к неполадкам и сбоям в работе прибора.

3.2.6 Необходимо оберегать дозиметр от сильных ударов и механических нагрузок, избегайте падения прибора.

3.2.7 Изделие не является водонепроницаемым. Необходимо избегать попадания влаги на корпус прибора. В случае попадания воды или других веществ и предметов внутрь прибора следует немедленно удалить элементы питания из батарейного отсека. Не допускается попадания на прибор агрессивных химических веществ (кислот, щелочей, растворителей, и т.п.).

3.2.8 При переносе прибора из холода в тёплое помещение на нём и на его внутренних деталях возможно образование конденсата. Для исключения этого, предварительно поместите

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	

прибор в герметичный пластиковый пакет и выждите при комнатной температуре не менее двух часов до начала использования. В случае образования конденсата следует немедленно извлечь элементы питания и дождаться естественного прогрева прибора до комнатной температуры и испарения конденсата.

3.2.9 Если не планируется использование дозиметра в течении длительного времени, необходимо извлечь элементы питания и хранить прибор в сухом месте при комнатной температуре.

3.2.10 Содержите в чистоте батарейный отсек. Используйте элементы питания только типа АА номинальным напряжением $1,2 \div 1,5$ вольта. При установке элементов питания соблюдайте полярность, иначе возможен выход прибора из строя. Категорически не допускается подключение внешних источников питания.

3.2.11 При попадании радиоактивных веществ на корпус прибора могут повыситься его фоновые показания. Проверить это можно измерив фоновые значения излучения в другом месте или помещении. При необходимости проведите дезактивацию (см. п. 6.1.6).

3.3 Принцип работы

3.3.1 В дозиметре-радиометре ДКС-502 в качестве детектора применён торцевой газоразрядный счётчик БЕТА-1-1 со слюдяным входным окном, для переключения режима работы используется передвижной фильтр отсекающий бета составляющую и создающий тканеэквивалентную толщину 10 мм.


3.3.2 Поток ионизирующих частиц преобразуется детектором в последовательность электрических сигналов. Эти сигналы формируются по длительности и амплитуде и поступают в управляющий микроконтроллер, который обеспечивает обработку, усреднение, преобразование результата измерения и вывод его на ЖКИ.

3.3.3 На числовом поле индикатора (рис. 2) отображается значение текущей измеряемой физической величины (в соответствии с выбранным режимом), под числовым полем осуществляется индикация единицы измерения.

3.3.4 На графической шкале выводится значение текущей *статистической погрешности* результата измерения для *нормального закона распределения*, которая определяет разброс возможных при данном измерении значений, которые обоснованно могли бы быть приписаны измеряемой величине. Погрешность оценивается как интервал вокруг *измеренного* значения, внутри которого с *доверительной вероятностью* $P=0,95$ находится её *истинное* значение.

3.3.5 Каждую секунду дозиметр производит уточнение результата измерения, его статистическую погрешность и осуществляет вывод информации на индикатор.

3.3.6 Показания первых циклов наблюдений дают первичную оперативную оценку мощности дозы (плотности потока частиц). Для получения условно достоверного результата измерения, необходимо дождаться установления значения стат. погрешности не более 20% (при измерении фона нормальным является 50%).

3.3.7 Факт регистрации ионизирующей частицы сопровождается кратковременным мерцанием символа «» в верхней части дисплея и звуковым сигналом. По изменению частоты следования этого сигнала проводится оперативный поиск и обнаружение участков радиоактивного загрязнения.

3.3.8 В каждом режиме измерения предусмотрено задание контрольного уровня (КУ) измеряемой величины, при превышении которого звучит двухтональный сигнал «Тревога».

3.4 Режимы работы

3.4.1 Дозиметр-радиометр ДКС-502 имеет два основных режима работы, каждый из которых имеет два подрежима отображения информации:

3.4.1.1 Режим «ДОЗИМЕТР». В этом режиме прибор измеряет мощность дозы гамма-излучения и параллельно накапливает интегральный показатель – эквивалент амбиентной дозы.

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

При помощи короткого нажатия кнопки «Режим» можно переключать отображаемую информацию: «Доза» / «Мощность дозы».

Для входа в режим «ДОЗИМЕТР» нужно полностью закрыть шторку/фильтр на задней крышке дозиметра (крайнее верхнее положение). В этом режиме в верхней части дисплея отображается (или мигает) символ « γ ». При переключении в режим отображения дозы дополнительно на дисплее отображается символ «D».

При выходе из режима «ДОЗИМЕТР» (смещении шторки в неопределённое положение) текущее значение мощности дозы будет пересчитано в единицы плотности потока ($\text{сек}^{-1}/\text{см}^2$) и будет использоваться в качестве текущего гамма-фона для дальнейших расчётов плотности потока.

3.4.1.1 Режим «РАДИОМЕТР». В этом режиме прибор измеряет плотность потока β -и γ -частиц. При помощи короткого нажатия кнопки «Режим» можно переключать отображаемую информацию: «Плотность потока с вычетом гамма фона» / «Плотность потока без вычета гамма фона». В качестве гамма фона принимается последнее измеренное значение в режиме «ДОЗИМЕТР».

Для входа в режим «РАДИОМЕТР» нужно полностью открыть шторку/фильтр на задней крышке дозиметра (крайнее нижнее положение). В этом режиме в верхней части дисплея отображаются (или мигают) символы: « $\gamma\beta$ » - при отображении плотности потока без вычета гамма фона и « β » - с вычетом гамма фона.

При выходе из режима «РАДИОМЕТР» (смещении шторки в неопределённое положение) на дисплей будет повторно выведено значение текущего гамма-фона (в единицах плотности потока ($\text{сек}^{-1}/\text{см}^2$)).

3.4.2 Режим «УСТАНОВКА ПОРОГОВ». Режим предназначен для ввода порогов срабатывания «Тревоги» при превышении контрольных уровней (КУ) измеряемой величины.

3.4.2.1 Для каждого из режимов отображения информации: «Доза», «Мощность дозы», «Плотность потока» (без различия вычитания фона), предусмотрена возможность установки порога, при превышении которого, сработает сигнал «Тревога», сопровождаемый звуковой и визуальной сигнализацией.

3.4.2.2 Для входа в режим установки порога, необходимо в соответствующем режиме отображения нажать и удерживать кнопку «Режим» пока на дисплее не появится символ «-||-» и не начнёт мигать цифровое значение действующего порога.

3.4.2.3 При помощи кнопок « ∇ / \blacktriangle » нужно установить необходимое значение порога. Длительное удержание этих кнопок автоматически увеличивает вес изменяемого разряда. При перерыве нажатия вес разряда возвращается к младшему.

3.4.2.4 Короткое нажатие кнопки «Вкл» в этом режиме отключает/включает порог срабатывания тревоги как таковой, если порог отключен, вместо цифрового значения будут отображены прочерки «----».

3.4.2.5 После установки требуемых значений, нужно выйти из режима установки порога при помощи короткого нажатия кнопки «Режим».

3.4.2.6 Заводские настройки пороговых уровней установлены в соответствии с требованиями норм радиационной безопасности «НРБ-99/2009» применительно к населению, Таблица 4.

Таблица 4

Измеряемая величина	Заводская установка порога
Мощность дозы, мкЗв/ч	0,7*
Амбиентный эквивалент дозы, мЗв	1,2*
Плотность потока β -частиц, $\text{част}/(\text{см}^2 \cdot \text{мин})$	200

* - в пересчёте от «эффективных» значений величин к «амбиентным» по 137Cs.

3.4.3 В приложении А приведена функциональная схема управления режимами работы дозиметра-радиометра ДКС-502.

Име. № подл.	Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата
Взам. инв. №					
Име. № дубл.					
Подп. и дата					

4 Использование по назначению

4.1 Включение дозиметра

4.1.1 Для подготовки дозиметра к работе необходимо:

- снять крышку батарейного отсека, отжав фиксирующий язычок (см. рисунок 1);
- соблюдая полярность, установить два элемента питания типа АА и закрыть крышкой батарейный отсек.

4.1.2 Включение прибора осуществляется нажатием кнопки «Вкл.»

4.1.2.1 При включении, дозиметр ДКС-502, в зависимости от положения шторки/фильтра, переходит в один из двух режимов работы:

- «Дозиметр» - измерение дозы и мощности дозы “ γ ” (при верхнем положении фильтра);
- «Радиометр» - поиск / измерение плотности потока “ $\gamma\beta$ ” (при нижнем положении фильтра).





4.1.2.1.1 В случае нахождения фильтра в промежуточном положении, на дисплей выводится текущее значение измеренного гамма фона в единицах плотности потока (сразу после включения гамма фон равен нулю). Пользователь должен зафиксировать фильтр в любом из крайних положений, при этом прибор перейдет в один из двух режимов, описанных выше.

4.2 Элементы питания. Индикация разряда батарей

4.2.1 В качестве элементов питания используются гальванические элементы типоразмера АА(R6) номинальным напряжением 1,5 В (допускается использование аккумуляторных батарей типа АА номинальным напряжением 1,2 В).

4.2.2 Длительность работы дозиметра зависит от типа используемых элементов питания или ёмкости применяемых аккумуляторов. Длительность работы от щелочных (алкалиновых) гальванических элементов, как правило, в 3-4 раза превышает время работы от солевых.

4.2.3 Дозиметр осуществляет контроль состояния элементов питания с выводом информации на индикатор. Возможны следующие варианты индикации:

Индикация	Состояние элементов питания*
	Ресурс составляет не менее 75% от номинального значения
	Ресурс элементов питания составляет 50÷75%
	Ресурс элементов питания составляет 10÷50%
	Ресурс элементов питания составляет менее 10%. Ожидается самовыключение прибора.

* индикация справедлива для гальванических элементов солевого и щелочного типа, при использовании аккумуляторов возможно отсутствие 100%- индикации заряда, что не является неисправностью

4.3 Работа при отрицательных температурах

4.3.1 Дозиметры ДКС-502 предназначены для работы в широком диапазоне температур окружающего воздуха, однако следует учесть, что при отрицательных температурах скорость реакции ЖКИ значительно снижается. Поэтому в дозиметре реализована температурная корректировка времени обновления показаний. Обновление показаний дозиметров при отрицательных температурах (вплоть до минус 30 °С) происходит с увеличенным интервалом и может достигать 10 секунд. Прочие функциональные и метрологические параметры дозиметров не изменяются.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата	ЖБИТ2.805.018РЭ	Лист
						13

4.3.2 Не все гальванические элементы и аккумуляторы могут полноценно функционировать при низких температурах. При длительной эксплуатации дозиметров в условиях отрицательных температур, рекомендуется использовать элементы питания, специально предназначенные для использования в подобных условия (литиевые, морозостойкие щелочные и т.п.).

4.4 Подсветка индикатора

В дозиметрах ДКС-502 имеется возможность подсветки дисплея при недостаточной освещённости рабочего поля индикатора. Подсветка имеет 9 уровней яркости для возможности установки наиболее комфортного режима.

Примечание: Чем выше уровень яркости подсветки, тем больший ток потребляется от элементов питания и тем меньше срок их службы.

4.4.1 Для включения подсветки или увеличения её яркости необходимо в основном режиме работы кратковременно нажать кнопку «Подсветка», при этом появится сообщение “bl-X”, где X - числовое значение в диапазоне 1÷9, указывающее на текущий уровень яркости. Каждое повторное нажатие кнопки будет увеличивать яркость вплоть до достижения уровня 9.


4.4.2 Для выключения подсветки дисплея удерживайте кнопку «Подсветка» до срабатывания команды (1,5-2 сек).

4.5 Звуковая сигнализация, режим тревоги

В дозиметрах ДКС-502 предусмотрено наличие звуковой сигнализации, которая может использоваться для озвучивания регистрации частиц, а так же реализации звуковой «Тревоги» при превышении контрольного уровня измеряемой величины (см. п. 3.4.2). Звуковая сигнализация имеет 9 переключаемых тональностей для возможности установки наиболее комфортного режима.

Примечание: Разные тональности субъективно имеют разные уровни громкости и разными людьми воспринимаются по-разному.


4.5.1 Для переключения тональности звуковой сигнализации необходимо в основном режиме работы кратковременно нажать кнопку «Звук», при этом появится сообщение “tonX”, где X - числовое значение в диапазоне 1÷9 указывающее на текущую предустановку тональности. Каждое повторное нажатие кнопки будет циклически переключать наборы предустановленных тональностей.


4.5.2 Для выключения озвучивания регистрации частиц удерживайте кнопку «Звук» до срабатывания команды (1,5-2 сек) и появления на дисплее символа «».

4.5.3 Независимо от включенного или выключенного режима озвучивания частиц, режим звуковой «Тревоги» включен всегда. При срабатывании «Тревоги» тональность её звучания, так же можно изменять при помощи кнопки «Звук», текущую звуковую тревогу можно временно отключить коротким нажатием кнопки «Вкл», при следующем превышении порога тревога включится автоматически.

4.5.4 Помимо озвучивания сигнала «Тревога» при превышении заданных порогов измеряемых величин, на дисплее отображаются соответствующие пиктограммы в зависимости от режима работы дозиметра:

4.5.4.1 В режиме «ДОЗИМЕТР» одновременно обрабатывается два контрольных уровня: по мощности дозы и дозе.

При превышении КУ по *мощности дозы* включается звуковая сигнализация и начинает часто мигать пиктограмма «».

При превышении КУ по *дозе* включается звуковая сигнализация, и начинают часто мигать пиктограммы «» и «D». КУ по дозе является более приоритетным.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

4.5.4.1 В режиме «РАДИОМЕТР» используется один КУ независимо от режима отображения с учётом или без учёта гамма фона, сравнение КУ всегда происходит со значением, отображаемым на дисплее в текущий момент.

При превышении КУ по *плотности потока* включается звуковая сигнализация и начинает часто мигать пиктограмма «☠».

КУ по дозе и мощности дозы отключены в этом режиме.

4.6 Работа в режиме «ДОЗИМЕТР»

Для перехода в режим «ДОЗИМЕТР» необходимо перевести шторку/фильтр дозиметра в крайнее верхнее положение.

На рисунке 3 представлено правильное расположение прибора в руке оператора, при котором обеспечивается наименьшее экранирующее действие, особенно при работе в низкоэнергетических спектрах.



Рисунок 3 – Правильно расположение прибора ДКС-502 в руке оператора

Общее описание режимов работы приборов приведено в п. 3.4.

В режиме «ДОЗИМЕТР» прибор измеряет мощность дозы гамма-излучения и параллельно накапливает интегральный показатель – эквивалент амбиентной дозы.

Короткое нажатие кнопки «Режим» переключает режим отображения информации:

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата
------	------	-------------	-------	------

4.6.1 Измерение мощности дозы

В этом режиме в верхней части дисплея отображается (или мигает) символ « γ ». Немигающий символ говорит о достижении максимально возможной точности в данной точке измерения.

4.6.1.1 Измерение мощности дозы происходит непрерывно независимо от текущей отображаемой информации в режиме «ДОЗИМЕТР». Для ручного перезапуска цикла измерения достаточно кратковременно нажать кнопку «Вкл».

4.6.1.2 В режиме отображения мощности дозы на индикатор дозиметра выводится её численное усредненное значение, а на графической шкале показывается текущий уровень достигнутой статистической погрешности (на первых секундах измерения значение погрешности близко к 100 %).

4.6.1.3 Результат измерения мощности дозы выводится в четырёхзначном цифровом формате с плавающей запятой с указанием единицы измерения: $\mu\text{Sv/h}$ (микрозиверт в час) или mSv/h (миллизиверт в час). Максимальное разрешение прибора 0,01 $\mu\text{Sv/h}$.

4.6.1.4 Пригодность результата для интерпретации определяет сам пользователь исходя из достаточного для него значения статистической погрешности (принято считать достаточным значение 20% и менее), чем дольше дозиметр находится в заданной точке поля, тем ниже стат. погрешность результата. Однако следует учесть – если символ « γ » перестал мигать, то достигнута максимально возможная для прибора точность.

4.6.1.5 При выходе из режима «ДОЗИМЕТР» (смещении шторки в неопределённое положение) текущее значение мощности дозы будет пересчитано в единицы плотности потока ($\text{сек}^{-1}/\text{см}^2$) и будет использоваться в качестве текущего гамма фона для расчётов плотности потока в режиме «РАДИОМЕТР».

4.6.2 Измерение дозы

В этом режиме в верхней части дисплея помимо символа « γ », отображается символ «D».

4.6.2.1 Измерение дозы происходит непрерывно независимо от текущей отображаемой информации в режиме «ДОЗИМЕТР».

4.6.2.2 Накопление дозы происходит от момента первого включения дозиметра, выключение питания или замена батарей не обнуляет значение счётчика. При следующем включении прибора в режиме «ДОЗИМЕТР» накопление дозы будет продолжено.

4.6.2.3 Для сброса счётчика дозы, пользователю необходимо в режиме её отображения одновременно нажать кнопки «Режим» и «Вкл».

4.6.2.4 Результат измерения дозы выводится в четырёхзначном цифровом формате с плавающей запятой с указанием единицы измерения: μSv (микрозиверт), mSv (миллизиверт) или Sv (зиверт), разрешение 0,001 μSv .

4.6.2.5 Понятие статистической погрешности неприменимо при отображении данных о дозе, поскольку доза является интегральным показателем. Процентная шкала в данном режиме не используется.

4.7 Работа в режиме «РАДИОМЕТР»

Режим работы «РАДИОМЕТР» присутствует только в дозиметре-радиометре ДКС-502, он предназначен для осуществления поиска и определения поверхностной активности (плотности потока) локальных загрязнений радиоактивными веществами. Для перехода в этот режим необходимо перевести шторку/фильтр в крайнее нижнее положение, полностью открыв окно датчика. Центр этого окна является основным поисковым маркером, рабочая площадь окна 7 см^2 .

Правильное рабочее положение дозиметра-радиометра в руке оператора показано на рисунке 3.

Общее описание режимов приведено в п. 3.4.

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата
------	------	-------------	-------	------

ЖБИТ2.805.018РЭ

Лист

16

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата

ЖБИТ2.805.018РЭ

Лист

18

5 Поверка

5.1 Настоящий раздел устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки дозиметров-радиометров ДКС-502. При выпуске из производства и после ремонта проводится первичная поверка. Для находящихся в эксплуатации и на хранении дозиметров-радиометров ДКС-502 проводится периодическая поверка.

5.2 Поверку дозиметров-радиометров проводят органы Государственной метрологической службы или другие уполномоченные органы, организации, аккредитованные на право поверки средств измерений (см. Приложение В). Требования к организации, порядку проведения поверки и форма представления результатов поверки определяются ПР 50.2.006-94 «Государственная система обеспечения единства измерений». Порядок проведения поверки средств измерений».

5.3 Интервал между поверками – 1 год.

5.4 Операции поверки

5.4.1 При проведении первичной и периодической поверок дозиметра-радиометра ДКС-502 должны быть выполнены операции, указанные в Таблица 5.

Таблица 5

Наименование операции	Номера пунктов методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	5.9.1	да	да
Опробование	5.9.2	да	да
Определение основной относительной погрешности при измерении МАЭД в поле излучения радионуклидного источника ^{137}Cs	5.9.3	да	да
Определение основной относительной погрешности при измерении плотности потока бета-частиц радионуклидного источника $^{90}\text{Sr} + ^{90}\text{Y}$	5.9.4	да	да
Определение основной относительной погрешности при измерении АЭД в поле излучения радионуклидного источника ^{137}Cs	5.9.5	да	да
Оформление результатов поверки	5.10	да	да

5.4.2 При получении отрицательного результата при проведении какой-либо из операций поверка прекращается.

5.5 Средства поверки

5.5.1 При проведении поверки должны применяться следующие средства:

5.5.1.1 Термометр по ГОСТ 28498-90.

5.5.1.2 Барометр по ГОСТ 6359-75.

5.5.1.3 Гигрометр по ГОСТ 8.472-82.

5.5.1.4 Секундомер, диапазон измерения 1-3600 сек.

5.5.1.5 Рабочий эталон второго разряда по ГОСТ Р 8.804-2012 – поверочная дозиметрическая установка с набором источников из радионуклида ^{137}Cs , диапазон мощности Ambientного эквивалента дозы от $5 \cdot 10^{-4}$ до 10 мЗв/ч, погрешность не более $\pm 7\%$.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата	ЖБИТ2.805.018РЭ	Лист
						19

5.5.1.6 Рабочий эталон первого разряда по ГОСТ 8.033-96 – эталонные источники бета-излучения из радионуклидов $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$ одного из типов 4C0, 5C0, 6C0, диапазон плотности потока бета-частиц от 0,2 до 200 $\text{с}^{-1}\cdot\text{см}^{-2}$ погрешность не более $\pm 6\%$.

5.5.2 Все средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о государственной или ведомственной поверке.

5.6 Требования к квалификации поверителей

5.6.1 К проведению измерений и обработке результатов измерений допускаются лица, имеющие профессиональные знания в области дозиметрии и аттестованные в качестве поверителей в установленном порядке.

5.6.2 Перед началом поверки поверитель должен ознакомиться с положениями документа «Дозиметр-радиометр ДКС-502 «Ангара». Руководство по эксплуатации ЖБИТ2.805.018РЭ».

5.7 Требования безопасности

5.7.1 При проведении поверки следует руководствоваться требованиями безопасности, изложенными в п. 3.2 и документации на применяемые средства поверки и оборудование.

5.7.2 Лица, занятые поверкой, должны быть допущены к работам, связанным с использованием источников ионизирующего излучения, и соблюдать требования радиационной безопасности, изложенные в «Нормах радиационной безопасности НРБ –99/2009» и «Основных санитарных правилах обеспечения радиационной безопасности ОСПОРБ-99/2010».

5.8 Условия поверки

5.8.1 При проведении операции поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура воздуха, $^{\circ}\text{C}$ 20 \pm 5;
- атмосферное давление, кПа 101,3 \pm 4;
- относительная влажность воздуха, % 60 \pm 20;
- внешний фон гамма-излучения, мкЗв/ч не более 0,20.

5.9 Проведение поверки

5.9.1 Внешний осмотр

5.9.1.1 При внешнем осмотре состояния дозиметров проверяют:

- комплектность согласно таблице "Таблица 3";
- наличие эксплуатационной документации и свидетельства о предыдущей поверке;
- читаемость и соответствие маркировки дозиметра-радиометра;
- отсутствие механических повреждений корпуса (трещин, сколов), повреждений плёночной клавиатуры и ЖКИ, целостность защитной перфорации и входного окна детектора;
- наличие свидетельства о первичной или предыдущей периодической поверке (при периодической поверке) дозиметра-радиометра.

5.9.2 Опробование

5.9.2.1 При опробовании дозиметра-радиометра ДКС-502 проверяют функционирование прибора в режиме «ДОЗИМЕТР» в соответствии с п. 4.6 и в режиме «РАДИОМЕТР» в соответствии с п. 4.7.

5.9.2.2 Опробование дозиметров производится путем проведения замеров во всех режимах согласно п. 3.4 на фоновых уровнях излучения.

5.9.2.3 Для всех режимов отображения информации необходимо отключить пороги срабатывания тревожной сигнализации, согласно п.п. 3.4.2 и 3.4.2.4.

5.9.3 Определение основной относительной погрешности при измерении МАЭД в поле излучения радионуклидного источника ^{137}Cs .

Име. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Име. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата
------	------	-------------	-------	------

ЖБИТ2.805.018РЭ

Лист

20

5.9.3.1 Определение основной относительной погрешности дозиметра-радиометра при измерении мощности амбиентного эквивалента дозы $\dot{H}^*(10)$ (МАЭД) гамма-излучения проводят на рабочем эталоне второго разряда по ГОСТ Р 8.804-2012 – поверочной дозиметрической установке с набором источников из радионуклида ^{137}Cs в последовательности, указанной ниже.

5.9.3.2 Размещают дозиметр-радиометр на эталонной установке так, чтобы центральная ось коллимированного пучка излучения проходила через центр чувствительной области гамма-детектора дозиметра. Центр чувствительной области гамма-детектора соответствует центру подвижного фильтра на расстоянии 10 мм от стенки корпуса прибора, обращенной к источнику излучения. Расстояние от центра чувствительной области гамма-детектора до источника ионизирующего излучения в установке должно быть достаточным, чтобы блок детектирования дозиметра находился в равномерном однородном поле излучения.

5.9.3.3 Включают питание дозиметра, согласно п. 4.1, убеждаются в пригодности элементов питания согласно п. 4.2.

5.9.3.4 Переключают прибор в режим «ДОЗИМЕТР» согласно п. 4.6, включают режим отображения мощности дозы п. 4.6.1.

5.9.3.5 Проводят измерение собственного фона дозиметра-радиометра при измерении мощности амбиентного эквивалента дозы в отсутствии поля ионизирующего излучения. Проводят не менее семи измерений фона $M_{\phi i}$ и рассчитывают их среднее арифметическое значение \overline{M}_{ϕ} .

5.9.3.6 Измерения мощности амбиентного эквивалента дозы $\dot{H}^*(10)$ гамма-излучения радионуклида ^{137}Cs проводят дозиметрами-радиометрами в точках диапазона измерений со значениями мощности амбиентного эквивалента дозы $\dot{H}^*(10)$, указанными в таблице 6.

Таблица 6 – Эталонные значения мощности АЭД γ -излучения при поверке

Номер поверочной точки	1	2	3	4	5
Значения \dot{H}_o , мкЗв·ч ⁻¹	0,6 – 0,8	6 – 8	60 – 80	600 – 800	6000 – 8000

5.9.3.7 В каждой проверяемой точке выполняют не менее семи измерений мощности амбиентного эквивалента дозы $\dot{H}^*(10)$, $M_{\dot{H}ji}$, мкЗв/ч. Вычисляют их среднее арифметическое значение, $\overline{M}_{\dot{H}j}$, с учетом среднего значения фона \overline{M}_{ϕ} .

5.9.3.8 Для каждой точки вычисляют среднее квадратическое отклонение результата измерений по формуле:

$$S(\overline{M}_{\dot{H}j}) = \frac{100}{\overline{M}_{\dot{H}j}} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (M_{\dot{H}ji} - \overline{M}_{\dot{H}j})^2}{n(n-1)}} \quad (1)$$

5.9.3.9 Определяют границы неисключенной систематической погрешности результата измерения мощности амбиентного эквивалента дозы $\dot{H}^*(10)$ при доверительной вероятности $P = 0,95$:

$$\theta_{\dot{H}} = 1,1 \cdot \sqrt{\Delta_{\dot{H}}^2 + \theta_0^2}, \quad (2)$$

где θ_0 – погрешность эталонного значения мощности амбиентного эквивалента дозы $\dot{H}^*(10)$ (из свидетельства на эталонную установку), %;

$$\Delta_{\dot{H}} = \frac{\overline{M}_{\dot{H}j} - \dot{H}_{oj}}{\dot{H}_{oj}} \cdot 100 \text{ – относительная погрешность показаний дозиметра-радиометра}$$

при измерении мощности амбиентного эквивалента дозы $\dot{H}^*(10)$ в j -ой точке, %

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

где \dot{H}_{oj} – эталонное значение мощности амбиентного эквивалента дозы \dot{H}^* (10), мкЗв/ч.

5.9.3.10 Доверительная граница основной относительной погрешности дозиметров-радиометров ДКС-502 «Ангара» при измерении мощности амбиентного эквивалента дозы рассчитывается по формуле:

$$\delta_{\dot{H}} = Coef \cdot S_{\Sigma}, \quad (3)$$

где $S_{\Sigma} = \sqrt{\theta_{\dot{H}}^2 / 3 + S^2(\overline{M}_{\dot{H}j})}$ – суммарное среднее квадратическое отклонение результата измерения, %;

$$Coef = \frac{\varepsilon + \theta_{\dot{H}}}{S(\overline{M}_{\dot{H}j}) + \theta_{\dot{H}} / \sqrt{3}} - \text{коэффициент, зависящий от соотношения случайной и неисключенной систематической погрешностей};$$

ключенной систематической погрешностей;

$$\varepsilon = t_o \cdot S(\overline{M}_{\dot{H}j}) - \text{доверительные границы случайной погрешности, \%};$$

t_o – коэффициент Стьюдента, который определяется в зависимости от доверительной вероятности и числа результатов наблюдений ($t_o = 2,365$ при доверительной вероятности $P = 0,95$ и числе измерений $n = 7$).

Результаты поверки дозиметра-радиометра считаются положительными, если значения доверительных границ основной относительной погрешности при измерении мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения, Δ_o , не превышают пределов допускаемой основной относительной погрешности, $\pm(20+3/N)$ %, где N – показания дозиметра-радиометра в мкЗв·ч⁻¹.

5.9.4 Определение основной относительной погрешности при измерении плотности потока бета-частиц радионуклидного источника ⁹⁰Sr + ⁹⁰Y

5.9.4.1 Определение основной относительной погрешности дозиметра-радиометра при измерении плотности потока бета-частиц проводят с использованием рабочего эталона 1-го разряда по ГОСТ 8.033-96 – эталонных источников бета-излучения из радионуклидов ⁹⁰Sr+⁹⁰Y одного из типов 4C0, 5C0, 6C0, в последовательности, указанной ниже.

5.9.4.2 Включают питание дозиметра, согласно п. 4.1, убеждаются в пригодности элементов питания согласно п. 4.2.

5.9.4.3 Отодвигают защитную шторку дозиметра-радиометра. Проводят в режиме измерения плотности потока измерение фона дозиметра-радиометра в отсутствии источников бета-излучения. Выполняют не менее пяти измерений фона $M_{\phi i}$ и рассчитывают их среднее арифметическое значение.

5.9.4.4 Поверку дозиметра-радиометра проводят в четырёх поверочных точках с эталонными значениями плотности потока бета-частиц, ϕ_o , указанными в таблице 7.

Таблица 7 – Эталонные значения плотности потока бета-частиц при поверке

Номер поверочной точки	1	2	3	4
Значения $\phi_o, \text{с}^{-1} \cdot \text{см}^2$	10 – 20	70 – 100	700 – 1000	6000 – 8000

5.9.4.5 Размещают дозиметр-радиометр с помощью деревянных подкладок на расстоянии 1 см от поверхности эталонного источника бета-излучения одного из типов 4C0, 5C0, 6C0 с плотностью потока бета-частиц, соответствующей поверочной точке №1 таблицы 7, таким образом, чтобы центр чувствительной области детектора прибора располагался над центром радионуклидного источника.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата
------	------	-------------	-------	------

ЖБИТ2.805.018РЭ

Лист

22

излучения. Расстояние от центра чувствительной области гамма-детектора до источника ионизирующего излучения в установке должно быть достаточным, чтобы блок детектирования дозиметра находился в равномерном однородном поле излучения.

5.9.5.3 Включают питание дозиметра, согласно п. 4.1, убеждаются в пригодности элементов питания согласно п. 4.2.

5.9.5.4 Переключают прибор в режим «ДОЗИМЕТР» согласно п. 4.6, включают режим отображения дозы п. 4.6.1.

5.9.5.5 Измерения амбиентного эквивалента дозы $H^*(10)$ гамма-излучения радионуклида ^{137}Cs проводят дозиметрами-радиометрами ДКС-502 «Ангара» в точках диапазона измерений. Значения амбиентного эквивалента дозы $H^*(10)$ в месте размещения чувствительной области гамма-детектора дозиметров-радиометров через соответствующий интервал времени составляет: 70,0 мкЗв, 70 мЗв.

5.9.5.6 В каждой проверяемой точке выполняют измерение дозиметрами-радиометрами амбиентного эквивалента дозы $H_j^*(10)$, в мкЗв в течении расчётного интервала времени, с учётом фона.

5.9.5.7 Определяют границы неисклученной систематической погрешности результата измерения амбиентного эквивалента дозы $H^*(10)$ при доверительной вероятности $P = 0,95$:

$$\theta_H = \pm(|\Delta_H| + |\theta_o|), \quad (7)$$

где θ_o – погрешность эталонного значения амбиентного эквивалента дозы $H^*(10)$ (из свидетельства на эталонную установку), %;

$$\Delta_H = \frac{H_j - H_{oj}}{H_{oj}} \cdot 100 \text{ – относительная погрешность показаний дозиметров-радиометров}$$

при измерении амбиентного эквивалента дозы $H^*(10)$ в j -ой точке, %

где H_{oj} – эталонное значение амбиентного эквивалента дозы $H^*(10)$, мкЗв.

5.9.5.8 Доверительную границу основной относительной погрешности дозиметров-радиометров ДКС-502 «Ангара» при измерении амбиентного эквивалента дозы принимают равной неисклученной систематической погрешности:

$$\delta_H = \theta_H \quad (8)$$

Результаты поверки считают положительными, если значения основной относительной погрешности дозиметров-радиометров ДКС-502 «Ангара» при измерении амбиентного эквивалента дозы, δ_H , в не превышают пределов допустимой основной относительной погрешности $\pm 20\%$.

5.10 Оформление результатов поверки

5.10.1 Все результаты заносятся в протокол поверки. Форма протокола поверки приведена в Приложении Г.

5.10.2 На дозиметры-радиометры, прошедшие периодическую поверку с положительным результатом, выдается свидетельство о поверке по установленной в ПР 50.2.006-94 форме. На свидетельство наносится оттиск поверительного клейма. При первичной поверке результаты поверки оформляются подписью поверителя и оттиском поверительного клейма в руководстве по эксплуатации прибора

5.10.3 На дозиметры-радиометры, прошедшие поверку с отрицательным результатом, выдается извещение о непригодности по установленной в ПР 50.2.006-94 форме с указанием причин непригодности.

5.10.4 Дозиметры-радиометры, прошедшие поверку с отрицательным результатом, в обращение не допускаются и свидетельства на них аннулируются, а ранее установленное поверительное клеймо в руководстве по эксплуатации прибора гасится.

5.10.5 Результаты поверки отражаются в формуляре ЖБИТ2.805.018ФО.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата	ЖБИТ2.805.018РЭ	Лист
						24

6 Техническое обслуживание и ремонт

6.1 Порядок технического обслуживания

6.1.1 Техническое обслуживание прибора проводится для обеспечения его работоспособности во время эксплуатации и выполняется лицами, эксплуатирующими дозиметр.

6.1.2 Профилактические работы, выполняемые при техническом обслуживании, включают в себя проверку комплектности, осмотр внешнего состояния прибора и проверку его работоспособности.

6.1.3 Проверку комплектности дозиметра проводят по перечню согласно таблице "Таблица 3".

6.1.4 При осмотре внешнего состояния прибора необходимо убедиться в отсутствии повреждений корпуса (трещин, сколов), повреждений плёночной клавиатуры и ЖКИ, в целостности защитной перфорации и входного окна детектора.

6.1.5 Необходимо проверить батарейный отсек, окно датчика и направляющие пазы фильтра на отсутствие загрязнений. При необходимости провести очистку.

6.1.6 Загрязнение корпуса прибора может быть удалено дезактивирующим раствором. Для приготовления раствора необходимо развести в воде нейтральный стиральный порошок в пропорции одна чайная ложка на 1 литр. Дезактивацию корпуса проводить при извлеченных элементах питания. Тампон смочить в растворе, отжать, протереть корпус прибора и насухо вытереть корпус сухой фланелью.

6.2 Ремонт

6.2.1 Для проведения ремонта прибора рекомендуется направить его на предприятие-изготовитель, либо привлечь к ремонту персонал обладающий соответствующей квалификации и опытом работы.

6.2.2 При проведении ремонтных работ следует помнить о наличии внутри прибора высокого напряжения (400 В).

6.2.3 После проведения ремонтных работ необходимо произвести первичную поверку дозиметра (п. 5).

6.3 Возможные неисправности и методы их устранения

Дозиметры ДКС-502 обладают развитыми функциональными возможностями по предупреждению появления неполадок и их обнаружению. При обнаружении неполадки выдаётся код, с помощью которого можно диагностировать неисправность. Коды неисправностей с рекомендациями по их устранению приведены в таблице "Таблица 6".

В случае, когда не происходит включение прибора нажатием кнопки «Вкл», следует проверить полярность установки элементов питания, возможно, требуется их замена по причине разряда.

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата
------	------	-------------	-------	------

ЖБИТ2.805.018РЭ

Лист

25

Таблица 6 – Возможные неисправности и методы их устранения

Код	Описание	Причины, способ устранения
Е-01	Сбой в работе датчиков положения шторки	Возможно прибор находится в сильном магнитном поле. <i>Убедиться в отсутствии источников магнитных полей вблизи прибора (работающие мощные двигатели, электрические преобразователи и т.п.)</i>
Е-1Х	Неисправность клавиатуры: Х = 1-кнопка РЕЖИМ; Х = 2-кнопка ЗВУК; Х = 3-кнопка ПОДСВЕТКА; Х = 4-кнопка ВКЛ.	Нахождение длительное время кнопки в нажатом состоянии. <i>Убедиться в исправности кнопки, отсутствии эффекта “залипания” её металлической мембраны (по характерному металлическому щелчку при нажатии).</i>
Е-05	Не поступает информация от датчика	Отсутствие импульсов от датчика. <i>Возможно потребуется ремонт прибора (выход из строя датчика, либо высоковольтного преобразователя).</i>

6.4 Сведения о содержании драгоценных металлов
Дозиметры ДКС-502 драгоценных металлов не содержат.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Подп. и дата					ЖБИТ2.805.018РЭ	Лист			
											26			
						Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата				

7 Хранение и транспортирование

7.1 Прибор необходимо хранить без элементов питания в герметичном полиэтиленовом пакете при температуре окружающего воздуха от +5 до +40 °С и относительной влажности воздуха до 80 %.

7.2 Хранение без упаковки следует производить при температуре окружающего воздуха +10...+35 °С и относительной влажности воздуха до 80 %.

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

7.4 Транспортирование прибора в упаковке может производиться всеми видами закрытого транспорта на любое расстояние при температуре от минус 30 до +50 °С.

7.5 Приборы, находившиеся при температурах ниже 0 °С, должны быть выдержаны при комнатной температуре не менее 2 часов перед вскрытием упаковки и вводом их в эксплуатацию.

7.6 Максимальный срок хранения законсервированных и упакованных приборов 6 лет.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЖБИТ2.805.018РЭ	Лист
						27
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата		

8 Срок службы и гарантийные обязательства

8.1.1 Средний срок службы прибора – 10 лет. По истечении указанного срока возможно дальнейшее использование прибора после капитального ремонта, выполняемого предприятием-изготовителем.

8.1.2 Изготовитель гарантирует работоспособность прибора в течение среднего срока службы при соблюдении Потребителем правил использования по назначению, транспортирования и хранения, изложенных в настоящем руководстве по эксплуатации.

8.1.3 Гарантийный срок хранения прибора 6 месяцев с момента приёма прибора.

8.1.4 Гарантийный срок эксплуатации прибора 12 месяцев со дня первичной поверки (при поставке приборов Потребителю непосредственно от Изготовителя) или со дня приобретения (при продаже покупателю через торговую сеть).

8.1.5 Время нахождения прибора в гарантийном ремонте в установленный гарантийный срок не включается.

8.1.6 Адрес предприятия-изготовителя:

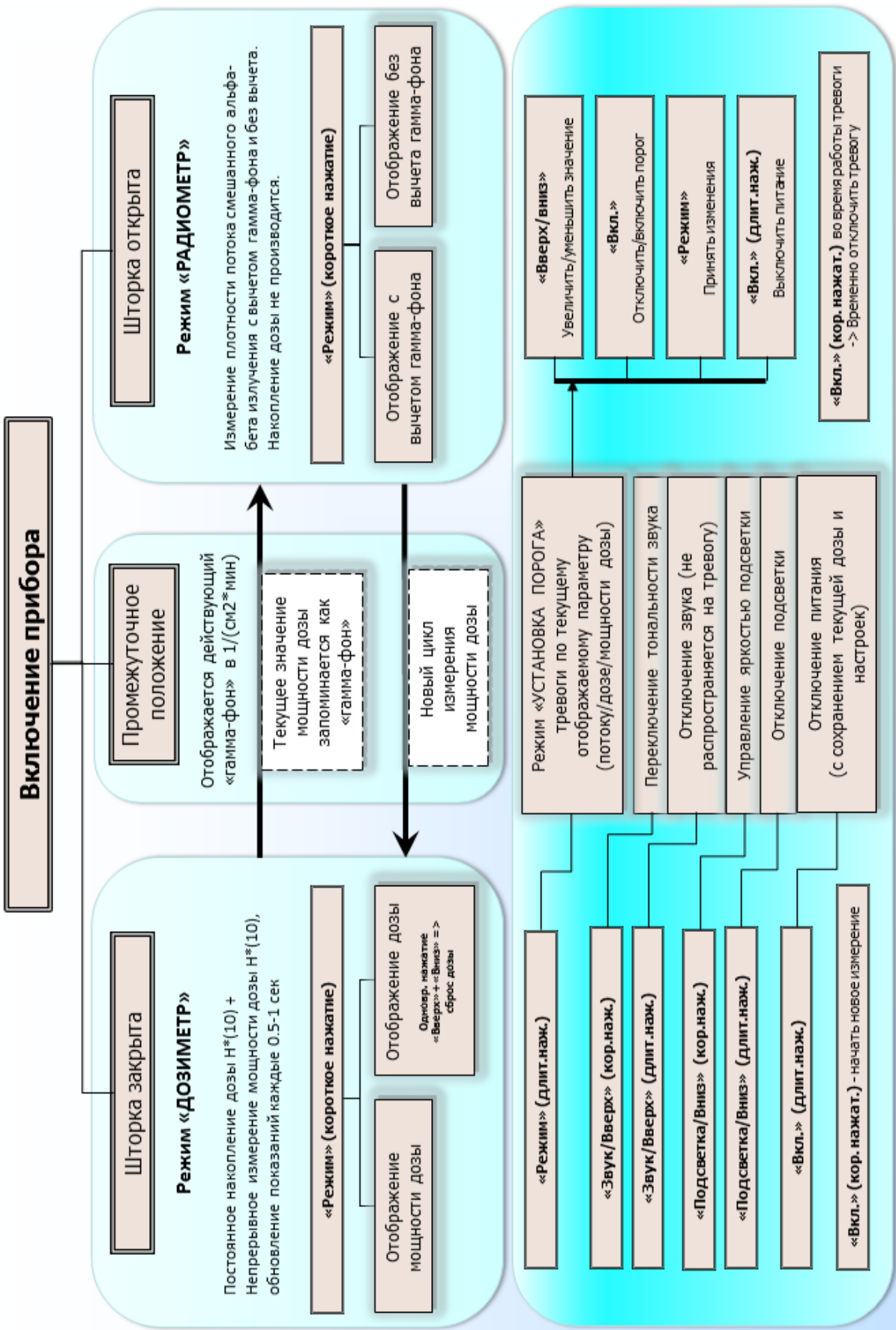
*665816 Иркутская обл., г.Ангарск, Южный массив, 2-ой квартал,
Ангарский филиал ООО «УРАЛПРИБОР»,
тел./факс 8(3955) 54-40-30
info-af@uralpribor.com*

ВНИМАНИЕ! В случае небрежного обращения с прибором (повреждение входного окна детектора, жидкокристаллического индикатора, корпуса), либо нарушения гарантийных этикеток (пломб), претензии не принимаются и гарантийный ремонт не проводится.

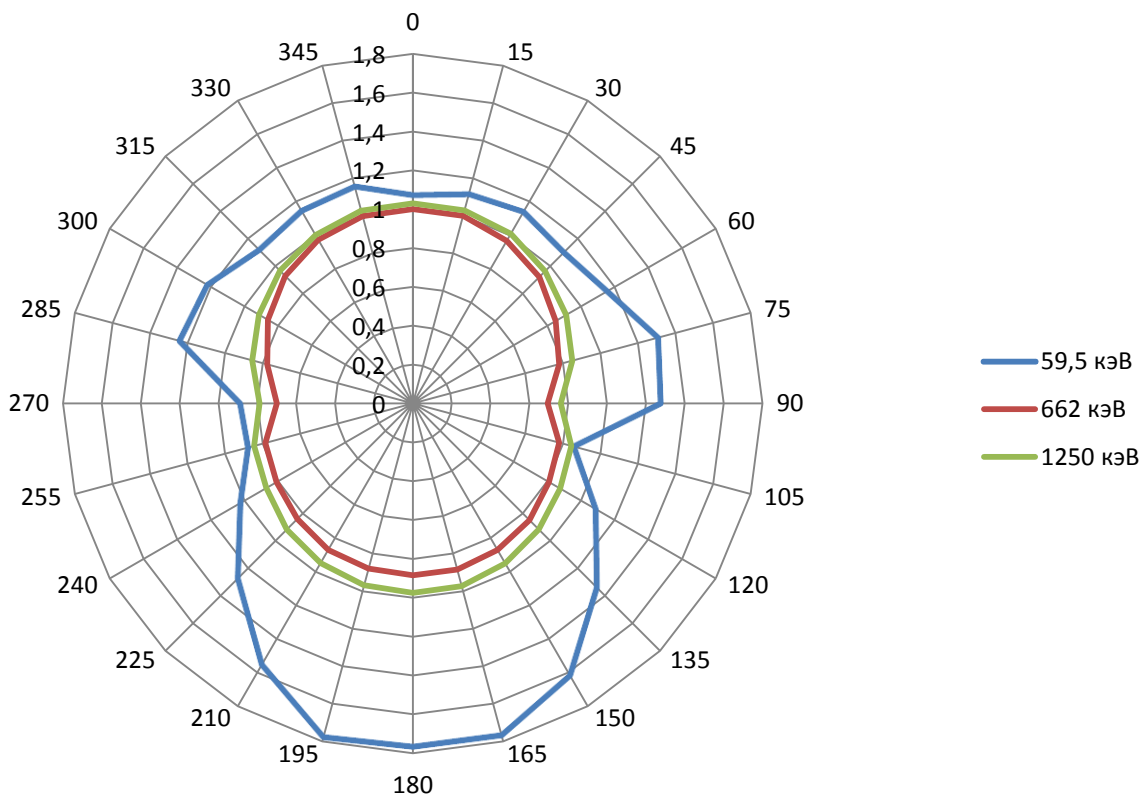
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЖБИТ2.805.018РЭ					Лист
										28
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата						

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата

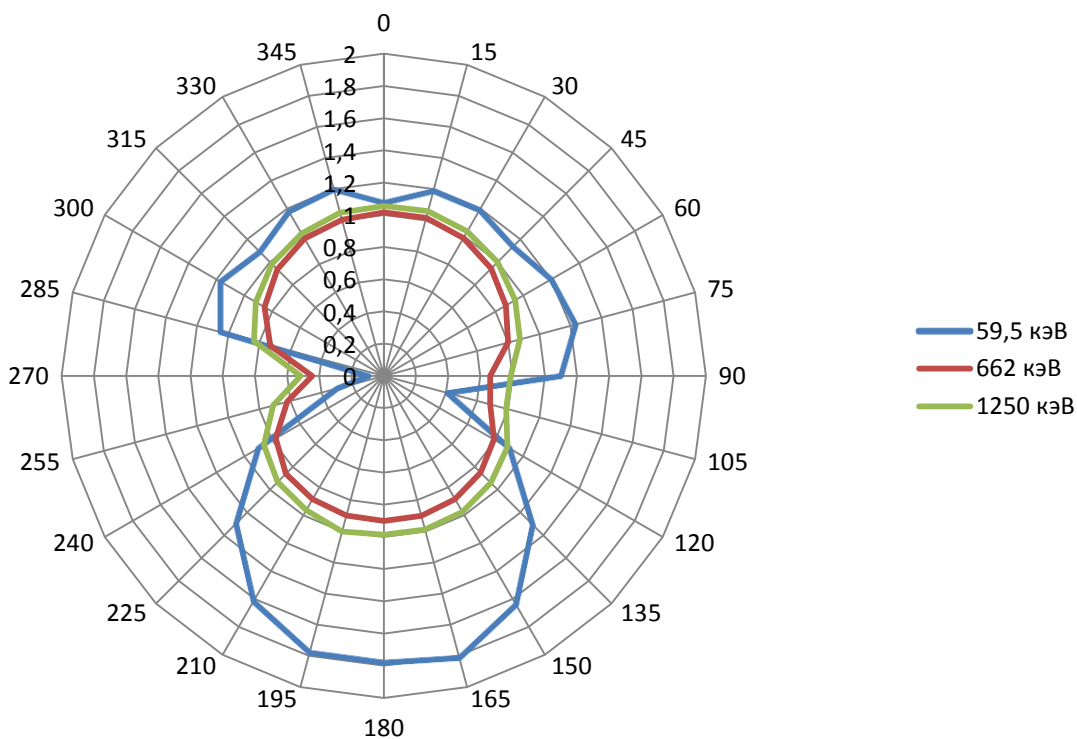
Алгоритм работы ДКС-502



Анизотропия чувствительности ДКС-502 - вертикальная ось



Анизотропия чувствительности ДКС-502 - горизонтальная ось



Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата
------	------	-------------	-------	------

Приложение В – Перечень аккредитованных организаций РФ осуществляющих поверку
дозиметрической и радиометрической аппаратуры

ФГУП ВНИИФТРИ 141570, п/о Менделеево, Московской обл, Солнечногорский р-н. (495)535-24-01;
 ФГУ "Менделеевский ЦСМ"141570, п/о Менделеево, Солнечногорский р-н (495) 744-81-24;,
 ФГУ Краснодарский ЦСМ 353900, г.Новороссийск, Краснодарский край, ул. Революции 1905г., 14;
 ФГУ Самарский ЦСМ 446012, г. Сызрань, Самарская обл., ул. Новосибирская, 41;
 ФГУ Архангельский ЦСМ 163060, г.Архангельск, ул.Шабалина, 3. Тел. (8182) 20-35-77;
 ФГУ Брянский ЦСМ 241030, г.Брянск, ул.Ново-Советская, 82. Тел. (4832) 52-50-65;
 ФГУ Волгоградский ЦСМ 400081, г.Волгоград, ул.Бурейская, 6. Тел. (8442) 37-04-29;
 ФГУ Вологодский ЦСМ 160004, г.Вологда, ул.Ленинградская, 70а. Тел. (8172) 51-17-18;
 ФГУ Воронежский ЦСМ 394018, г.Воронеж, ул.Станкевича, 2. Тел. (4732) 20-77-29;
 ФГУ Иркутский ЦСМ 664011, г.Иркутск, ул.Чехова, 8. Тел. (3952) 24-26-33;
 ФГУ Карельский ЦСМ 185005, г.Петрозаводск, ул.Володарского, 5. Тел. (8142) 57-71-12;
 ФГУ Кировский ЦСМ 610035, г.Киров, ул.Попова, 9. Тел. (8332) 63-08-06;
 ФГУ Курский ЦСМ 305029, г.Курск, Южный пер., ба. Тел. (47122) 2-23-76;
 ФГУ Липецкий ЦСМ 398017, г.Липецк, ул.Гришина, 9а. Тел. (4742) 43-12-82;
 ФГУ Мурманский ЦСМ 183001, г.Мурманск, ул.Фестивальная, 25. Тел. (8152) 47-23-56;
 ФГУ Нижегородский ЦСМ 603950, г.Нижний Новгород, ул.Республиканская, 1. Тел. (8312) 35-52-27;
 ФГУ Омский ЦСМ 644069, г.Омск, ул.24-я Северная, 177а. Тел. (3812) 68-07-99;
 ФГУ Орловский ЦСМ 302001, г.Орёл, ул.Красина, 18а. Тел. (4862) 43-47-30;
 ФГУ Пермский ЦСМ 614068, г.Пермь, ул.Борчанинова, 85. Тел. (3422) 36-31-00;
 ФГУ Приморский ЦСМ 690600, г.Владивосток, ул.Прапорщика Комарова,54. Тел. (4232) 40-27-23;
 ФГУ Рязанский ЦСМ 390011, г.Рязань, Старообрядческий проезд, 5. Тел. (4912) 44-55-84;
 ФГУ Сахалинский ЦСМ 693010, г.Южно-Сахалинск, пр-т Победы 5 "А".Тел. (4242) 42-21-77;
 ФГУ ТЕСТ-С.Петербург 198103, г.Санкт-Петербург, ул.Курляндская, 1. Тел. (812) 251-39-50;
 ФГУ Томский ЦСМ 634012, г.Томск, ул.Косарева, 17а. Тел. (3822) 55-44-44;
 ФГУ Тульский ЦСМ 300028, г.Тула, ул.Болдина, 91. Тел. (4872) 24-70-00;
 ФГУ УРАЛТЕСТ 620219, г.Екатеринбург, ул.Красноармейская, 2а. Тел. (3433) 50-25-83;
 ФГУ ЦСМ 450006, г.Уфа, Башкортостан, б-р.им.Ибрагимов, 55/59. Тел. (3472) 76-78-74;
 ФГУ Якутский ЦСМ 677027, г.Якутск, Респ. Саха (Якутия), ул.Кирова, 26. Тел. (4112) 43-39-02;
 ФГУ Ярославский ЦСМ 150000, г.Ярославль, ГСП, ул.Гагарина, 57. Тел. (4852) 30-62-00;
 ФГУП ВНИИМ им.Менделеева 198005, г.Санкт-Петербург, Московский пр. 19. Тел. (812) 251-76-01;
 ФГУП Государственный научно-технический центр метрологии систем экологического контроля "Ин-версия" 107031, г. Москва, ул. Рождественка, 27. Тел. (495) 208-45-56;
 АНО "НЦСМ - НОВОТЕСТ" 173023, г.В.Новгород, пр. А.Корсунова, 28-А. Тел. (8162) 65-09-00;

Инд. № подл.	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата	ЖБИТ2.805.018РЭ	Лист
						31

Приложение Г (обязательное) – Форма протокола поверки

ПРОТОКОЛ № _____

поверки дозиметра-радиометра ДКС-502 «Ангара», заводской № _____,
принадлежащего _____.

Поверка проводилась _____.

Поверка проводилась в нормальных климатических условиях при $T = \text{_____}^\circ\text{C}$; $P = \text{_____}$ ГПа, относ. вл. _____ % , гамма-фон _____ мкЗв/ч согласно методике, изложенной в документе ДКС-502 «Ангара». Руководство по эксплуатации» ЖБИТ2.805.018РЭ с использованием эталонов, средств измерений и вспомогательного оборудования, указанных в таблице 1.

Таблица 1.

Наименование	Тип	Зав. номер	Дата поверки
Эталонная поверочная дозиметрическая установка - рабочий эталон 2-го разряда по ГОСТ Р 8.804-2012 с набором источников гамма-излучения из ^{137}Cs			
Рабочий эталон 1-го разряда по ГОСТ 8.033-96 – эталонные источники бета-излучения из радионуклидов $^{90}\text{Sr} + ^{90}\text{Y}$ типа БСО			
Термометр			
Психрометр			
Барометр			
Дозиметр			

Пределы измерений МАЭД гамма-излучения дозиметра-радиометра ДКС-502 «Ангара» от 0,1 до 10000 мкЗв·ч⁻¹. Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении МАЭД $\pm(20+3/N) \%$, где N- показания дозиметра-радиометра в мкЗв·ч⁻¹.

Пределы измерений плотности потока бета-частиц дозиметра-радиометра ДКС-502 «Ангара» от 10 до 9999 мин⁻¹·см⁻². Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении плотности потока бета-частиц $\pm(20+170/\varphi) \%$, где φ - показания дозиметра-радиометра в с⁻¹·см⁻².

Пределы измерений АЭД гамма-излучения дозиметра-радиометра ДКС-502 «Ангара» от 0,1 до $2 \cdot 10^6$ мкЗв. Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении АЭД $\pm 20 \%$.

1 Внешний осмотр _____

2 Опробование и проверка работоспособности: _____

3 Определение метрологических характеристик:

3.1 Результаты определения основной относительной погрешности дозиметра-радиометра ДКС-502 «Ангара» при измерении МАЭД указаны в таблице 2

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата

ЖБИТ2.805.018РЭ

Лист

32

Таблица 2.

\dot{H}_{oj} , мкЗв·ч ⁻¹	фон	0,70	7,0	70	700	7000
$M_{\dot{H}ji}$, мкЗв·ч ⁻¹	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					
	7					
Среднее, мкЗв/ч						
$\overline{M_{\dot{H}}}$, мкЗв/ч	-					
$\Delta_{\dot{H}}$, %	-					
$S(\overline{M_{\dot{H}}})$, %	-					
$\theta_{\dot{H}}$, %	-					
S_{Σ} , %						
ε , %						
<i>Coef</i>						
$\delta_{\dot{H}}$, %						
$\delta_{пред}$, %						

3.2 Результаты определения основной относительной погрешности дозиметра-радиометра ДКС-502 «Ангара» при измерении плотности потока бета-частиц указаны в таблице 3.

Таблица 3.

φ_{oj} , с ⁻¹ ·см ⁻²	фон				
$M_{\varphi ji}$, с ⁻¹ ·см ⁻²	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
	7				
Среднее, с ⁻¹ ·см ⁻²					
$\overline{M_{\varphi}}$, с ⁻¹ ·см ⁻²	-				
Δ_{φ} , %	-				
$S(\overline{M_{\varphi}})$, %	-				
θ_{φ} , %	-				
S_{Σ} , %					
ε , %					
<i>Coef</i>					
δ_{φ} , %					
$\delta_{пред}$, %					

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата
------	------	-------------	-------	------

ЖБИТ2.805.018РЭ

Лист

33

3.3 Результаты определения основной относительной погрешности дозиметра-радиометра ДКС-502 «Ангара» при измерении АЭД указаны в таблице 4

Таблица 4.

$H_{0j}^*(10)$, мкЗв	70	$70 \cdot 10^3$
$H_j^*(10)$, мкЗв		
Δ_H , %		
θ_H , %		
δ_H , %		
$\delta_{пред}$, %	20	20

Выводы: _____.

Свидетельство (извещение о непригодности) _____ от "___" _____

Поверитель _____

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЖБИТ2.805.018РЭ	Лист
						34
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата		

