

ООО «СНИИП-АУНИС»

**ДОЗИМЕТР-РАДИОМЕТР
МКС-01СА1(С)
специализированный**

Руководство по эксплуатации

СНЖА.412152.001-01 РЭ



**Сертификат об утверждении типа средств
измерений №33063-08**

Содержание

1	ОПИСАНИЕ И РАБОТА ПРИБОРА	3
1.1	Назначение и область применения	3
1.2	Технические характеристики	4
1.3	Метод измерения	5
1.4	Общие сведения о конструкции	6
2	ВЫПОЛНЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ	10
2.1	Эксплуатационные ограничения и меры безопасности	10
2.2	Подготовка прибора к работе	10
2.3	Измерение мощности дозы	11
2.4	Измерение дозы	11
2.5	Измерение плотности потока бета-частиц от поверхностей	12
2.6	Оценка плотности потока альфа-частиц от поверхностей	12
2.7	Работа с прибора с персональным компьютером	12
2.8	Поиск источников радиоактивных излучений, предметов и объектов, загрязненных радиоактивными нуклидами	15
2.9	Исследование и контроль предметов или проб, загрязненных радионуклидами	16
3	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	16
3.1	Меры безопасности	16
3.2	Порядок технического обслуживания	16
4	МЕТОДИКА ПОВЕРКИ	17
4.1	Операции поверки	17
4.2	Средства поверки	17
4.3	Условия поверки и подготовка к ней	17
4.4	Требования безопасности	18
4.5	Проведение поверки	18
4.6	Определение основной относительной погрешности	19
5	ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ	20
5.1	Транспортирование	20
5.2	Хранение	20
6	ПАСПОРТНЫЕ ДАННЫЕ	20
6.1	Комплектность	20
6.2	Сроки службы, хранения и гарантийные обязательства	21
6.3	Сведения о содержании драгоценных материалов и цветных металлов	21
6.4	Утилизация	21
6.5	Свидетельство о приемке	22

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ПРИБОРА

1.1 Назначение и область применения

1.1.1 Дозиметр-радиометр МКС-01СА1(С) - специализированный, СНЖА.412152.001-01 (далее – прибор) предназначен для измерения амбиентного эквивалента дозы (далее – дозы), мощности амбиентного эквивалента дозы (далее – мощности дозы) гамма- (рентгеновского) излучения, плотности потока бета-частиц, а также для индикации плотности потока альфа-частиц и потока ионизирующих частиц и фотонов.

При выпуске прибор градуируется в единицах амбиентного эквивалента дозы по излучению ^{137}Cs .

В таблице 1 представлены типовые множители, позволяющие перейти от измеренных значений амбиентной дозы и мощности амбиентной дозы к расчётным значениям эффективной дозы в передне-задней геометрии по НРБ-99/2009 «Нормы радиационной безопасности. СанПиН 2.6.1.2523-09», а также экспозиционной дозы фотонного излучения.

Таблица 1

Измеряемая величина	Единицы измерения	^{241}Am	^{137}Cs	^{60}Co
Амбиентная	мкЗв	1	1	1
Эффективная в передней-задней геометрии по НРБ-99/2009	мкЗв	0,75	0,84	0,85
Экспозиционная	мкР	65,6	94,9	97,1
	Кл/кг	$1,69 \cdot 10^{-8}$	$2,45 \cdot 10^{-8}$	$2,5 \cdot 10^{-8}$
Примечание – множители для ^{241}Am , ^{137}Cs и ^{60}Co приведены для прибора без учёта энергетической зависимости чувствительности.				

1.1.2 Прибор позволяет осуществлять оперативный поиск загрязнённых предметов или источников радиоактивных излучений, а также контролировать среду обитания человека (радиационную безопасность рабочих мест, жилища, местности; оценку радиоактивной загрязнённости реальных объектов, материалов и проб, в т.ч. денежных знаков и их упаковок).

Прибор может применяться в качестве:

- персонального прямопоказывающего измерителя дозы, мощности дозы гамма- (рентгеновского) излучения и плотности потока бета-излучения;
- поискового измерителя мощности дозы гамма- (рентгеновского) излучений для оперативной оценки радиационной обстановки.

1.1.3 Программное обеспечение прибора позволяет осуществлять:

- измерение радиационного фона по специальному алгоритму;
- установку и изменение порогов звуковой, световой и вибросигнализации по дозе, мощности дозы, плотности потока альфа-, бета-частиц и потока ионизирующих частиц;
- установку интервалов записей в журнал (во внутреннюю память прибора для последующего считывания истории измерений персональным компьютером (далее – ПК));
- запоминание накопленной дозы и времени экспонирования в энергонезависимой памяти (при выключении питания или при замене элемента питания) на срок более 5 лет;
- автоматическую запись измерений в журнал прибора. Емкость журнала составляет 2 000 записей. Просмотр записей осуществляется с использованием ПК;
- индикацию разряда элементов питания.

Прибор имеет два органа управления – кнопку включения/выключения питания «ВКЛ/ВЫКЛ» и кнопку «МЕНЮ» для выбора и установки режимов работы прибора.

1.1.4 Информация выводится на графический жидкокристаллический дисплей.

В приборе применен непрерывный режим измерения и представление на дисплее усредненного значения измеряемой величины с ежесекундной сменой показаний, что удобно при оперативном контроле. В неизменном (стационарном) поле ионизирующего излучения показания прибора с течением времени непрерывно усредняются и уточняются. Одновременно с этим уменьшается значение статистической погрешности от $\pm 99\%$ до $\pm 1\%$. В режиме измерения мощности дозы звуковая сигнализация прибора автоматически включается для предупреждения оператора об опасности переоблучения, при работе с радиоактивной продукцией или в зоне радиоактивного загрязнения.

1.1.5 Настройки прибора обеспечивают возможность:

- вывода речевых сообщений о включении и выключении прибора;
- вывода речевых сообщений о превышении пределов измерения мощности дозы, плотности потока бета- и альфа-частиц, потока ионизирующих частиц и фотонов;
- включения/выключения звуковых сигналов («щелчков»), соответствующих каждому акту регистрации счетчиком ионизирующих частиц;
- включения трехуровневой сигнализации о превышении установленных порогов измерения мощности дозы, потока ионизирующих частиц и фотонов; включение одноуровневой сигнализации для дозы, плотности потока бета- и альфа-частиц;
- выбора типа сигнализации (звуковая, световая и вибросигнализация) превышения установленных порогов;
- установки временных интервалов записи результатов измерений в журнал (1 мин, 5 мин, 30 мин или выключено).

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Прибор имеет технические характеристики, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование параметра	Значение
Диапазон измерений дозы, мкЗв	от 1 до $1 \cdot 10^6$
Диапазон измерений мощности дозы, мкЗв/ч	от 0,1 до $1 \cdot 10^4$
Диапазон энергий фотонов, МэВ	от 0,05 до 3,0
Диапазон измерений плотности потока бета-частиц (по $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$), $\text{мин}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$	от 5 до $3 \cdot 10^4$
Нижний предел энергии регистрируемого бета-излучения (по средней энергии бета-спектра ^{14}C), МэВ, не более	0,05
Пределы допускаемой основной относительной погрешности во всех режимах измерения, %	± 25
Диапазон индикации плотности потока альфа-частиц (по ^{239}Pu), $\text{мин}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$	от 10 до $3 \cdot 10^4$
Диапазон индикации потока ионизирующих частиц и фотонов (по $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$), мин^{-1}	от 10 до $3 \cdot 10^4$
Уровень собственного фона, мкЗв/ч, не более	0,06
Время установления рабочего режима, мин, не более	1
Время непрерывной работы (при проведении измерений на уровне естественного радиационного фона), не менее, ч: - от двух элементов типа АА - от сети 220 В 50 Гц (через адаптер напряжения +5 В 0,5 А)	400 не ограничено
Время измерения мощности дозы, с, не более: - при фоне менее 0,15 мкЗв/ч - при фоне более 1 мкЗв/ч	120 5

Диапазон установки порогов мощности дозы, мкЗв/ч (с шагом 0,1 мкЗв/ч)	от 0,1 до $1 \cdot 10^4$
Диапазон установки порогов дозы, мЗв (с шагом 0,001 мЗв)	от 0,001 до $1 \cdot 10^3$
Диапазон установки порогов плотности потока бета- и альфа-частиц, $\text{мин}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$, (с шагом $1,0 \text{ мин}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$)	от 5 до $3 \cdot 10^4$
Диапазон установки порогов потока ионизирующих частиц и фотонов, мин^{-1} , (с шагом $1,0 \text{ мин}^{-1}$)	от 10 до $3 \cdot 10^4$
Интервалы речевого вывода результата измерений мощности дозы, с	Автоматический, с интервалами 30, 60 или 120
Звуковая сигнализация: - при превышении Порога 1 - при превышении Порога 2 (для режимов «Гамма» и «Поиск») - при превышении Порога 3 (для режимов «Гамма» и «Поиск»)	1 сигнал в секунду 2 сигнала в секунду 4 сигнала в секунду
Световая сигнализация: - рабочий режим - при превышении Порога 1 - при превышении Порога 2 (для режимов «Гамма» и «Поиск») - при превышении Порога 3 (для режимов «Гамма» и «Поиск»)	1 сигнал в 5 секунд 1 сигнал в секунду 2 сигнала в секунду 4 сигнала в секунду
Вибросигнализация: - при превышении Порога 1 - при превышении Порога 2 (для режимов «Гамма» и «Поиск») - при превышении Порога 3 (для режимов «Гамма» и «Поиск»)	1 сигнал в секунду 2 сигнала в секунду 4 сигнала в секунду
Речевые сообщения: - до превышения Порога 1 (для режима «Гамма») - при превышении Порога 1 (для режима «Гамма») - при превышении Порога 2 (для режима «Гамма») - при превышении Порога 3 (для режима «Гамма») - при включении прибора - при выключении прибора - при превышении предела измерения мощности дозы, плотности потока альфа- или бета-частиц, потока ионизирующих частиц и фотонов - при превышении установленного порога дозы	«Нормально» «Внимание» «Опасно» «Тревога» «Прибор готов к работе» «Прибор выключен» «Результат выше предела измерения» «Превышение порога дозы»
Интервалы записей в журнал, мин	1; 5; 30 или ВЫКЛ
Емкость журнала, количество записей	2 000
Язык вывода информации на дисплей	Русский/английский
Условия эксплуатации: - температура, °C - влажность при +30 °C, %, не более	от -20 до +50 75
Габаритные размеры, мм	112×65×30
Масса, г, не более	200

1.3 Метод измерения

1.3.1 В приборе в качестве детектора излучения применен торцевой газоразрядный счетчик «БЕТА-1» с тонким входным окном. Поток фотонов преобразуется детектором в последовательность электрических сигналов. Эти сигналы формируются по длительности и амплитуде, а затем обрабатываются микропроцессором, который обеспечивает представление результатов измерений на дисплее прибора.

На дисплее показания меняются автоматически с усреднением микропроцессором результатов измерений. При этом каждый следующий результат обрабатывается микропроцессором и на дисплее отображается текущее значение результата измерения и статистическая погрешность измерения в данный момент времени.

1.4 Общие сведения о конструкции

1.4.1 Общий вид прибора представлен на рисунке 1.

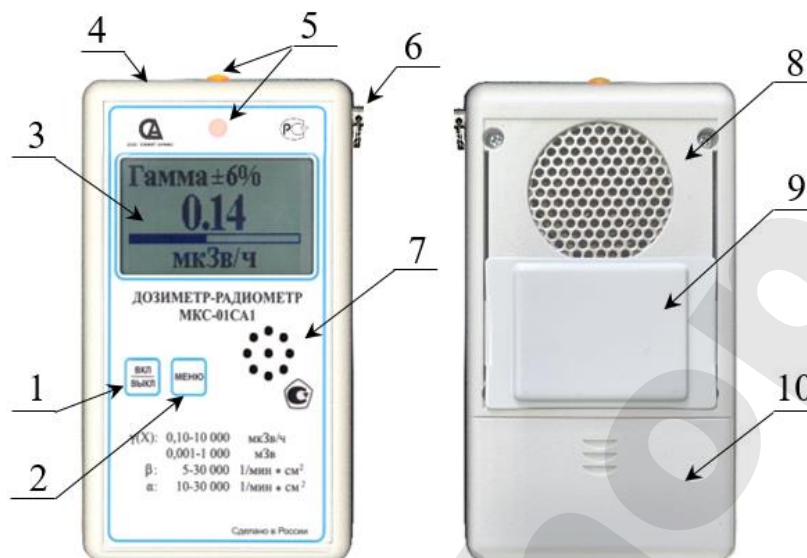


Рисунок 1 – Общий вид прибора МКС-01СА1 (С)

1 – кнопка включения/выключения питания «ВКЛ/ВЫКЛ»; 2 – кнопка выбора режимов работы «МЕНЮ»; 3 – жидкокристаллический дисплей; 4 – разъём mini-USB для подключения к ПК или сетевому адаптеру; 5 – светодиоды; 6 – страховочное кольцо; 7 – динамик; 8 – чувствительное окно детектора; 9 – передвижной компенсирующий экран; 10 – крышка отсека питания.

1.4.2 Индикация и сигнализация прибора

1.4.2.1 Пример отображаемой на дисплее информации представлен на рисунке 2

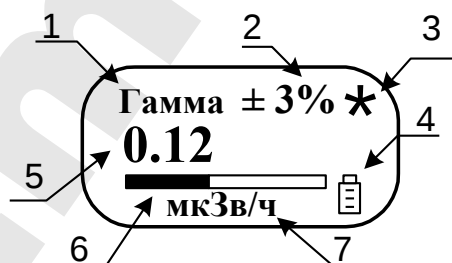


Рисунок 2 – Пример отображаемой на дисплее информации

1 – режим работы; 2 – текущее значение статистической погрешности измеряемой величины; 3 – индикатор интенсивности излучения – мигающий символ «*»; 4 – индикатор разряда элементов питания; 5 – текущее значение измеряемой величины; 6 – аналоговая шкала; 7 – единицы измерения.

Применяемые единицы измерения:

- мкЗв/ч - микрозиверт в час;
- мЗв/ч - миллизиверт в час;
- 1/мин·см² - минута в минус первой степени на сантиметр в минус второй степени (количество частиц в минуту с одного квадратного сантиметра);
- 1/мин - минута в минус первой степени (количество частиц в минуту);
- мкЗв - микрозиверт;
- мЗв - миллизиверт;
- Зв - Зиверт.

Информация выводится на дисплей на языке, выбранном пользователем (русском или английском).

1.4.2.2 Интервалы световой, звуковой и вибросигнализации превышения установленного порога приведены в таблице 2.

1.4.2.3 Сигнализация превышения установленного порога дозы - периодическое речевое сообщение «**Превышение порога дозы**».

1.4.2.4 Сигнализация перегрузки - речевое сообщение при превышении верхнего предела измерения мощности дозы, плотности потока бета- и альфа- частиц, потока ионизирующих частиц и фотонов - «**Результат выше предела измерения**».

1.4.2.5 Индикация разряда элемента питания - при разряде элементов питания на дисплее появляется символ «□».

1.4.2.6 Если параметр «Подсветка» находится в режиме «Вкл», то при нажатии на любую кнопку прибора включится подсветка дисплея. Длительность подсветки - 30 с.

При выключенной подсветке переключение режимов работы осуществляется однократным кратковременным нажатием кнопки «**МЕНЮ**». При включенной подсветке переключение может потребоваться повторное нажатие кнопки, поскольку первое нажатие включит подсветку дисплея.

1.4.3 Режимы работы прибора

1.4.3.1 Включение прибора осуществляется путем кратковременного нажатия (менее 1 с) кнопки «**ВКЛ/ВЫКЛ**».

1.4.3.2 Выключение прибора осуществляется длительным нажатием (более 2 с) кнопки «**ВКЛ/ВЫКЛ**».

1.4.3.3 Выбор режимов работы прибора осуществляется кратковременным нажатием (менее 1 с) кнопки «**МЕНЮ**». Режимы меняются циклически по кругу, согласно схеме, представленной на рисунке 3.

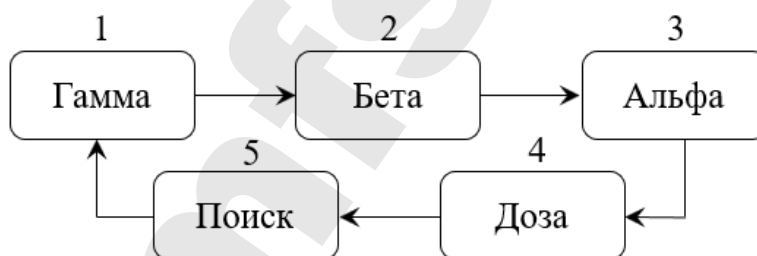


Рисунок 3 – Схема переключения режимов работы прибора

- 1 - «**Гамма**» - измерение мощности дозы;
- 2 - «**Бета**» - измерение плотности потока бета-частиц;
- 3 - «**Альфа**» - индикация плотности потока альфа-частиц;
- 4 - «**Доза**» - измерение дозы;
- 5 - «**Поиск**» - поиск и локализация источников ионизирующих излучений (по интенсивности счёта ионизирующих частиц и фотонов).

1.4.4 Редактирование настроек и сигнализации

1.4.4.1 Включите прибор. Вход в режим установок осуществляется длительным нажатием (более 2 с) кнопки «**МЕНЮ**» при работе прибора в любом режиме измерений. На дисплее прибора включится текст «**Голос**».

Кратковременными нажатиями кнопки «**МЕНЮ**» выбрать необходимый параметр из перечня, представленного на рисунке 4.

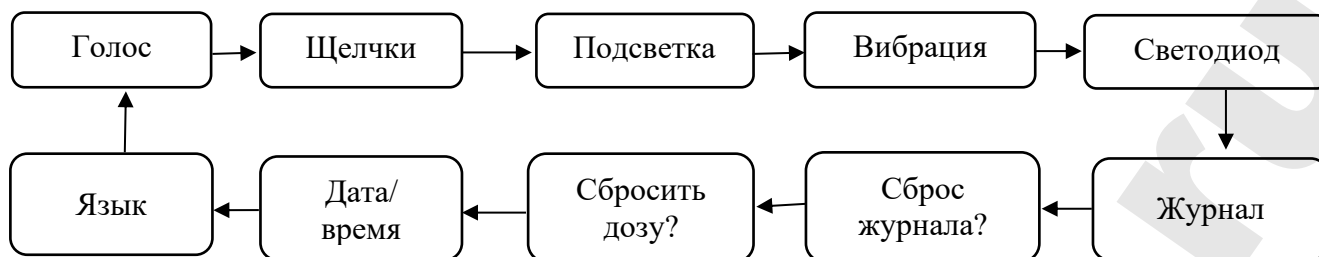


Рисунок 4 – Схема переключения параметров настроек

Выход из режима установок осуществляется длительным (более 2 с) нажатием кнопки **«МЕНЮ»**, при этом, прибор возвращается в предварительно выбранный режим измерения.

Примечание – в режиме изменения установок измерения не выполняются.

1.4.4.2 Выбор интервала речевого озвучивания результата измерения мощности дозы производится краткими, последовательными нажатиями кнопки **«ВКЛ/ВЫКЛ»** для выбора значения из ряда: **«Голос 30 сек»**; **«Голос 60 сек»**; **«Голос 120 сек»**, где цифрами обозначены интервалы периодических включений речевого сопровождения. **«Голос Выкл»** - звуковое сопровождение выключено.

Переход к следующему параметру осуществляется кратким нажатием кнопки **«МЕНЮ»**.

1.4.4.3 Включение звуковой сигнализации интенсивности излучения **«Щелчки ...»**.

Войти в режим установок (п. 1.4.4.1). Последовательным нажатием кнопки **«МЕНЮ»** выбрать режим **«Щелчки ...»**. Установка режима звуковой сигнализации интенсивности излучения производится последовательным нажатием кнопки **«ВКЛ/ВЫКЛ»** для выбора значения из ряда: **«Щелчки Вкл»** или **«Щелчки Выкл»**.

Переход к следующему параметру осуществляется кратким нажатием кнопки **«МЕНЮ»**.

1.4.4.4 Установка режима подсветки дисплея.

Войти в режим установок (п. 1.4.4.1). Последовательным нажатием кнопки **«МЕНЮ»** перейти к параметру установки режима подсветки **«Подсветка ...»**. Установка режима подсветки производится последовательным нажатием кнопки **«ВКЛ/ВЫКЛ»** для выбора значения из ряда: **«Подсветка Вкл»** или **«Подсветка Выкл»**.

Переход к следующему параметру осуществляется кратким нажатием кнопки **«МЕНЮ»**.

1.4.4.5 Установка режима вибросигнализации.

Войти в режим установок (п. 1.4.4.1). Последовательным нажатием кнопки **«МЕНЮ»** перейти к параметру установки режима вибросигнализации **«Вибрация ...»**. Установка режима вибросигнализации производится последовательным нажатием кнопки **«ВКЛ/ВЫКЛ»** для выбора значения из ряда: **«Вибрация Вкл»** или **«Вибрация Выкл»**.

Переход к следующему параметру осуществляется кратким нажатием кнопки **«МЕНЮ»**.

1.4.4.6 Установка режима световой индикации.

Войти в режим установок (п. 1.4.4.1). Последовательным нажатием кнопки **«МЕНЮ»** перейти к параметру установки режима световой индикации **«Светодиод ...»**. Установка режима световой индикации производится последовательным нажатием кнопки **«ВКЛ/ВЫКЛ»** для выбора значения из ряда: **«Светодиод Вкл»** или **«Светодиод Выкл»**.

Переход к следующему параметру осуществляется кратким нажатием кнопки **«МЕНЮ»**.

1.4.4.7 Установка интервалов записей в журнал (во внутреннюю память прибора для последующего считывания истории измерений ПК).

Войти в режим установок (п. 1.4.4.1). Последовательным нажатием кнопки **«МЕНЮ»** перейти к параметру установки интервалов записи в журнал **«Журнал ...»**. Установка временных интервалов записи в журнал производится последовательным нажатием кнопки **«ВКЛ/ВЫКЛ»** для выбора значения из ряда: **«Журнал Выкл»**; **«Журнал 1 мин»**; **«Журнал 5 мин»**; **«Журнал 30 мин»**, где цифрами указаны интервалы времени периодической записи.

истории текущих измерений с фиксацией реальной даты, времени и статистической погрешности измерений.

Ёмкость журнала составляет 2 000 отчётов.

Примечание – при заполнении журнала в файле появится сообщение «ЖУРНАЛ ПЕРЕПОЛНЕН!», в этом случае следует очистить журнал (см. п. 1.4.4.8 или п. 2.7.2.9).

1.4.4.8 Удаление (сброс) записей из журнала.

Войти в режим установок (п. 1.4.4.1). Последовательным нажатием кнопки «МЕНЮ» выбрать режим «Сброс журнала». Стирание записей из журнала осуществляется однократным нажатием кнопки «ВКЛ/ВЫКЛ». Сохранение записей в журнале и переход в следующий режим осуществляется кратким нажатием кнопки «МЕНЮ».

1.4.4.9 Стирание измеренной дозы.

Войти в режим установок (п. 1.4.4.1). Последовательным нажатием кнопки «МЕНЮ» выбрать режим «Сброс дозы». Стирание дозы осуществляется однократным нажатием кнопки «ВКЛ/ВЫКЛ». Сохранение измеренной дозы и переход в следующий режим осуществляется кратким нажатием кнопки «МЕНЮ».

1.4.4.10 Установка (корректировка) текущей даты и времени.

Войти в режим установок (п. 1.4.4.1). Последовательным нажатием кнопки «МЕНЮ» выбрать режим «Дата/время». Установка текущей даты и времени осуществляется кнопками «МЕНЮ» и «ВКЛ/ВЫКЛ». Первое короткое нажатие кнопки «ВКЛ/ВЫКЛ» соответствует команде «выделить». Повторным нажатием кнопки «ВКЛ/ВЫКЛ» осуществляют изменение текущего выделенного параметра на одну единицу (один шаг) в сторону увеличения параметра. Короткое нажатие кнопки «МЕНЮ» соответствует перемещению курсора на один шаг вправо. Установленные параметры сохраняются в приборе независимо от режимов работы прибора и подлежат корректировке только в случае замены элементов питания.

ВНИМАНИЕ! При работе прибора без элементов питания, только от сетевого адаптера, установленные параметры дата и время после отключения от сети и последующего включения не сохраняются.

1.4.4.11 Переключение языкового сопровождения (русский/английский)

Войти в режим установок (п. 1.4.4.1). Последовательным нажатием кнопки «МЕНЮ» выбрать режим переключения языка диалога на дисплее «Язык». Последовательно нажимая кнопку «ВКЛ/ВЫКЛ» выбрать режим языка диалога на дисплее русский или английский.

Выход из режима установок осуществляется в соответствии с п. 1.4.4.1.

1.4.4.12 Установка порогов сигнализации.

При выпуске с производства в прибор устанавливаются стандартные пороговые уставки. Значения порогов, устанавливаемых при выпуске с производства, приведены в таблице 3.

Таблица 3

Параметр, единицы измерения	Режим	Порог 1	Порог 2	Порог 3
Мощность дозы, мкЗв/ч	«Гамма»	0,5	1,2	6,0
Поток ионизирующих частиц и фотонов, мин ⁻¹	«Поиск»	30	200	2 000

Установка порогов сигнализации в любом режиме измерения производится идентично. Включить прибор. Короткими нажатиями кнопки «МЕНЮ» выбрать необходимый режим измерения: «Гамма», «Бета», «Альфа», «Поиск» или «Доза».

Нажатием кнопки «ВКЛ/ВЫКЛ» войти в режим установки порога измерений, при этом на дисплее включится наименование выбранного режима измерений и символ «...порог» («...порог 1» для режимов «Гамма» и «Поиск»), текущее значение порога и единицы измерения измеряемой величины.

Короткое нажатие кнопки «МЕНЮ» соответствует команде выделить старшую значащую цифру. Изменение выделенной цифры на одну единицу в сторону увеличения осуществляется коротким нажатием кнопки «ВКЛ/ВЫКЛ». Дальнейшее перемещение курсора осуществляют короткими нажатиями кнопки «МЕНЮ». Изменение единицы измерения измеряемой величины осуществляют, аналогично, кнопкой «ВКЛ/ВЫКЛ».

После редактирования последнего элемента, происходит возврат в режим индикации установленного порога.

Для режимов «Гамма» и «Поиск»

Переход к «... порог 2» осуществляется длительным нажатием кнопки «МЕНЮ».

Изменение «... порог 2» производится аналогично «...порог 1».

«...порог 2» не может быть меньше «...порог 1».

Переход к «... порог 3» осуществляется длительным нажатием кнопки «МЕНЮ».

Изменение «... порог 3» производится аналогично «...порог 1».

«...порог 3» не может быть меньше «...порог 2».

Выход из режима изменения порогов осуществляется коротким нажатием кнопки «ВКЛ/ВЫКЛ». Установленные параметры пороговых значений сохраняются в энергонезависимой памяти прибора.

2 ВЫПОЛНЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 Эксплуатационные ограничения и меры безопасности

2.1.1 Для предупреждения попадания под высокое напряжение питания детектора и выхода из строя элементов схемы недопустимо вскрытие опломбированного отсека прибора.

2.1.2 Содержите в чистоте отсек питания и контакты подключения источников питания.

2.1.3 Проводите своевременную замену разряженных источников питания.

2.1.4 При попадании радиоактивных веществ на корпус прибора могут повыситься его фоновые показания. Убедитесь в этом, измерив фоновые показания прибора в другом месте или помещении.

При необходимости проведите дезактивацию прибора методом трехкратной протирки всех доступных поверхностей (не допускается попадание жидкостей внутрь окна детектора) тканью, смоченной одним из следующих водных растворов:

- а) этиловый спирт C_2H_5OH ;
- б) раствор синтетических моющих средств;
- в) дезактивирующие растворы на основе порошка СФ-3К.

Дезактивирующие растворы следует готовить не более чем за сутки до их использования. Температура дезактивирующих растворов должна быть от 30 до 40 °С. Расход дезактивирующих растворов на одну дезактивацию составляет 25 мл.

2.1.5 По классу защиты человека от поражения электрическим током прибор относится к классу III по ГОСТ 12.2.007.0-75.

2.2 Подготовка прибора к работе

2.2.1 Подготовка прибора к работе со сменными элементами питания:

- снимите крышку отсека питания (поз. 10 на рисунке 1);
- установите, соблюдая полярность, элементы питания;
- установите на свое место крышку отсека питания;
- закройте рабочую поверхность детектора, сдвинув передвижной компенсирующий экран (поз. 9 на рисунке 1) в верхнее положение.

2.2.2 Подготовка прибора к работе от сети переменного тока:

- подключите выходной разъём сетевого адаптера к разъёму mini-USB, расположенному в верхнем торце прибора (поз. 4 на рисунке 1);
- включите сетевую вилку адаптера в розетку сетевого питания напряжением ~220 В.

2.2.3 Подготовка прибора к работе с ПК:

- соедините кабелем mini-USB разъём (поз. 4 на рисунке 1) прибора и USB-порт ПК.

2.3 Измерение мощности дозы

2.3.1 Для измерения мощности дозы мощности дозы фоновое излучения в помещении или на открытой местности:

- закройте входное окно детектора, сдвинув передвижной компенсирующий экран (поз. 9 на рисунке 1) в верхнее положение;
- расположите прибор на расстоянии не менее 1 м от поверхности пола (земли) и любых окружающих предметов;
- включите прибор. После включения прибор первоначально устанавливается в режим измерения мощности дозы (режим «Гамма»);
- через (2-3) с на дисплее высветится первое усредненное значение мощности дозы и первое значение статистической погрешности (примерно ± 90 %, по мере набора статистики это значение будет снижаться);
- зафиксируйте показания прибора $\dot{H}^*(10)_\phi$, мкЗв/ч при снижении статистической погрешности менее 20 %;

Примечание – следует помнить, что при резком изменении измеряемой величины происходит сброс накопленной информации и процесс измерения мощности дозы начинается заново.

Пересчёт измеренного значения мощности амбиентной дозы в мощность эффективной или экспозиционной дозы осуществляйте с использованием типовых множителей (таблица 1).

2.3.2 Для определения величины мощности дозы объекта:

- закройте входное окно детектора, сдвинув передвижной компенсирующий экран (поз. 9 на рисунке 1) в верхнее положение;
- расположите прибор на расстоянии не менее 1 м от поверхности пола (земли) и любых окружающих предметов;
- включите прибор;
- выполните измерение фонового значения мощности дозы $\dot{H}^*(10)_\phi$, мкЗв/ч, экспонируя прибор до достижения статистической погрешности менее 20 %.
- расположите прибор в непосредственной близости от обследуемого объекта;
- выполните измерение мощности дозы в непосредственной близости от обследуемого объекта $\dot{H}^*(10)_{\phi+\gamma}$, мкЗв/ч, экспонируя прибор до достижения статистической погрешности менее 20 %.
- определите величину мощности дозы обследуемого объекта $\dot{H}^*(10)$, мкЗв/ч по формуле

$$\dot{H}^*(10) = \dot{H}^*(10)_{\phi+\gamma} - \dot{H}^*(10)_\phi \quad (1)$$

2.4 Измерение дозы

2.4.1 Закройте входное окно детектора, сдвинув передвижной компенсирующий экран (поз. 9 на рисунке 1) в верхнее положение. Включите прибор (однократно нажмите и отпустите кнопку «ВКЛ/ВЫКЛ»).

Прибор измеряет дозу фотонного излучения в режимах «Гамма» или «Доза», значение накопленной дозы отображается в режиме «Доза». Дисплей прибора в режиме «Доза» показывает суммарное время измерения дозы в часах и минутах «Доза ЧЧ:ММ» и значение накопленной дозы в цифровом формате четырех значащих цифр с плавающей запятой с указанием единицы измерения: «X,XXX мЗв».

Прибор сохраняет значение накопленной дозы и времени экспонирования при его выключении (или при отсутствии элемента питания) в энергонезависимой памяти более 5 лет.

Пересчёт измеренного значения амбиентной дозы в эффективную или экспозиционную дозы осуществляйте с использованием переходных коэффициентов, представленных в таблице 1.

2.5 Измерение плотности потока бета-частиц от поверхностей

2.5.1 Измерение плотности потока бета-частиц от исследуемой поверхности прибором проводите в следующей последовательности:

- откройте рабочую поверхность детектора, сдвинув передвижной компенсирующий экран (поз. 9 на рисунке 1) в нижнее положение;
- включите прибор и кнопкой «МЕНЮ» установите режим «Бета»;
- поместите детектор прибора непосредственно над исследуемой поверхностью на расстоянии (3-5) мм. При достижении статистической погрешности менее 20 % зафиксируйте показание плотности потока бета-частиц с учетом фонового излучения $\varphi_{\beta+\phi}$, см⁻²·мин⁻¹;
- закройте рабочую поверхность детектора, сдвинув передвижной компенсирующий экран (поз. 9 на рисунке 1) в верхнее положение. Поместите детектор прибора непосредственно над исследуемой поверхностью на расстоянии (3-5) мм в геометрии, повторяющей предыдущее измерение;
- при достижении статистической погрешности менее 20 %, зафиксируйте усредненное фоновое показание φ_{ϕ} , см⁻²·мин⁻¹;
- вычислите плотность потока бета-частиц φ_{β} , см⁻²·мин⁻¹, по формуле

$$\varphi_{\beta} = \varphi_{\beta+\phi} - \varphi_{\phi} \quad (2)$$

Примечание. Для исключения влияния альфа-загрязнения контролируемой поверхности на результат измерения накройте контролируемую поверхность фильтром альфа-частиц, например, тонким листом писчей бумаги плотностью от 70 до 90 г/м².

2.6 Оценка плотности потока альфа-частиц от поверхностей

2.6.1 Оценку плотности потока альфа- частиц от исследуемой поверхности проводите в следующей последовательности:

- откройте рабочую поверхность детектора, сдвинув экран в нижнее положение;
- включите прибор и кнопкой «МЕНЮ» установите режим «Альфа»;
- разместите прибор тыльной стороной непосредственно над исследуемой поверхностью, так чтобы расстояние между детектором и контролируемой поверхностью было минимальным, не более (1-2) мм;
- при достижении статистической погрешности менее 20 % зафиксируйте показание суммарной плотности потока альфа-частиц и фонового излучения $\varphi_{\alpha+\phi}$, см⁻²·мин⁻¹;
- накройте исследуемую поверхность фильтром альфа-частиц, например, тонким листом писчей бумаги плотностью от 70 до 90 г/м²;
- повторите операцию измерения, разместив детектор прибора непосредственно над исследуемой поверхностью в геометрии, повторяющей предыдущее измерение. При достижении статистической погрешности менее 20 %, зафиксируйте усредненное фоновое показание φ_{ϕ} , см⁻²·мин⁻¹;
- вычислите плотность потока альфа-частиц от контролируемой поверхности φ_{α} , см⁻²·мин⁻¹ по формуле

$$\varphi_{\alpha} = \varphi_{\alpha+\phi} - \varphi_{\phi} \quad (3)$$

2.7 Работа с прибора с персональным компьютером

2.7.1 Подключение прибора к ПК

Подключите прибор к ПК в следующей последовательности:

- если прибор включен, выключите прибор;
- соедините прибор с ПК при помощи USB кабеля;
- включите прибор по п. 1.4.3.1;

- через несколько секунд после включения прибора система ПК (ОС Windows XP и выше) обнаружит его подключение. В разделе «Мой компьютер» появится новый съемный диск. На экране ПК отобразится окно (рисунок 5).

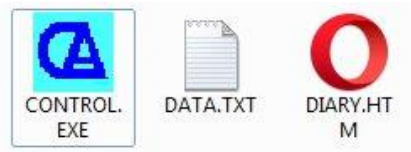


Рисунок 5 – Окно монитора с отображением содержания съёмного диска

2.7.2 Работа с программой Control

2.7.2.1 Запустите программу Control.exe (Расширение файла может не отображаться и зависит от настроек ПК). Это может занять несколько секунд.

На экране отобразится пользовательское меню программы (рисунок 6).

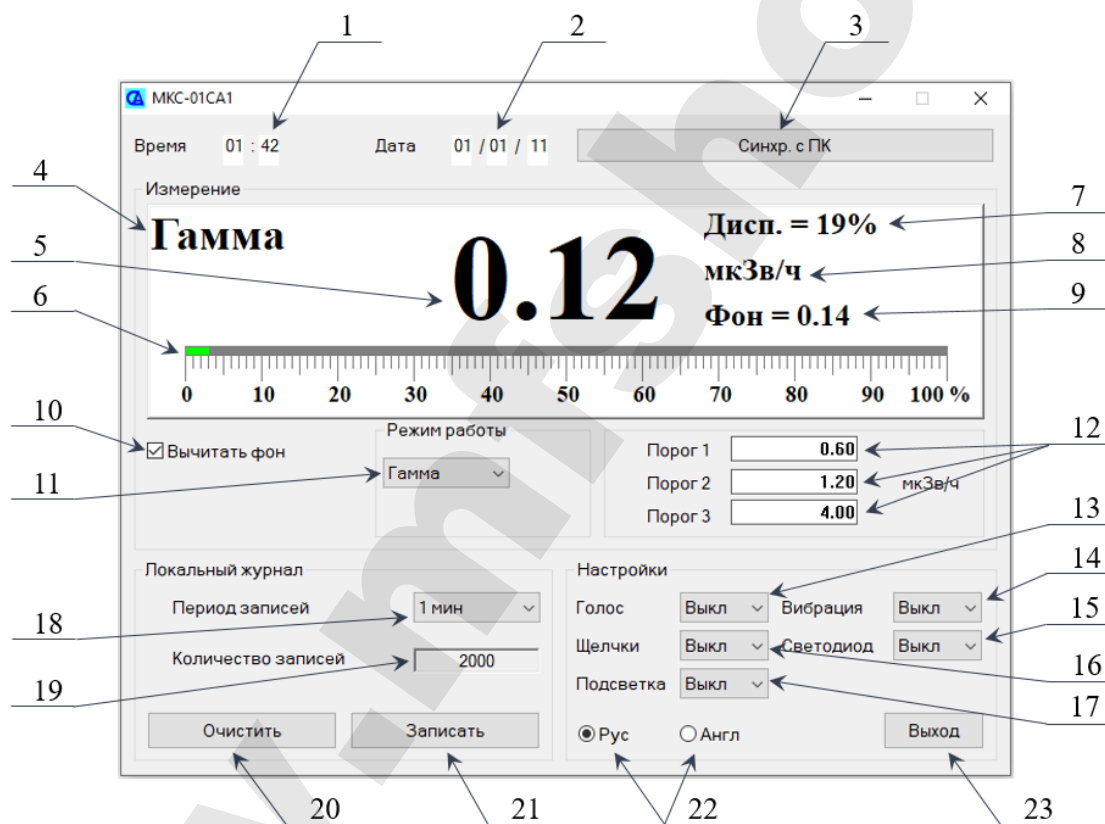


Рисунок 6 – Пользовательское меню программы

1 – область установки времени; 2 – область установки даты; 3 – кнопка автоматической установки даты и времени от ПК; 4 – режим работы; 5 – результат измерений; 6 – аналоговая шкала (шкала прогресс бара); 7 – статистическая погрешность измеряемой величины, в процентах; 8 – единица измерений; 9 – вычитаемое значение фона (отображается только при установленном флажке «Вычитать фон»); 10 – автоматическое вычитание фона; 11 – кнопка выбора режима работы прибора; 12 – пороги сигнализации; 13 – кнопка выбора интервалов времени речевого озвучивания результатов измерения; 14 – кнопка включения/выключения вибросигнализации; 15 – кнопка включения/выключения световой сигнализации; 16 – кнопка включения/выключения «Щелчков»; 17 – кнопка включения/выключения подсветки дисплея прибора; 18 – кнопка выбора интервалов времени автоматической записи результатов в «Журнал»; 19 – количество записей в «Журнале»; 20 – кнопка удаления всех записей из «Журнала»; 21 – кнопка однократной записи текущего результата измерений в «Журнал» прибора; 22 – выбор языка меню; 23 – кнопка завершения работы с программой Control.

2.7.2.2 Установите дату и время на приборе. Это можно сделать как вручную, так и автоматически нажав кнопку «Синхр. с ПК» (поз. 3 на рисунке 6). При этом время и дата, установленные на ПК, будут установлены в приборе.

Для установки даты и времени вручную введите значение времени в области «Время» (поз. 1 на рисунке 6) в формате ЧЧ:ММ и значение даты в области «Дата» (поз. 2 на рисунке 6) в формате ДД/ММ/ГГ. Для сохранения введенного значения нажмите «Enter».

Примечание – При вводе некорректного значения даты и/или времени оно будет автоматически заменено на значение, соответствующее верхней границе диапазона допустимых значений.

2.7.2.3 Режим измерения выбирается из выпадающего списка «Режим работы» (поз. 11 на рисунке 6): «Гамма», «Доза», «Альфа», «Бета» или «Поиск».

2.7.2.4 Для автоматического вычитания фона установите флажок «Вычитать фон» (поз. 10 на рисунке 6). При этом вычитаемое значение будет отображено рядом с измеряемой величиной (поз. 8 на рисунке 6), а значение измеряемой величины станет равно нулю.

Примечание – Для корректного измерения фона, разместите прибор на расстоянии не менее 1 м от поверхности пола и стен. Экспонируйте прибор до достижения статистической погрешности не более 10%.

2.7.2.5 Установите необходимые пороги сигнализации для выбранного режима измерений (поз. 12 на рисунке 6) и нажмите клавишу «Enter».

Примечание – При автоматическом вычитании фона порог сигнализации не меняется.

2.7.2.6 Область «Настройки» окна программы Control

Выберите необходимый интервал речевого озвучивания результатов измерения («30 сек», «60 сек», «120 сек» или «Выкл») из выпадающего списка «Голос» (поз. 13 на рисунке 6).

Примечание – Речевое озвучивание результатов измерения осуществляется только в режиме измерений «Гамма».

Для настройки сопроводительных звуковых сигналов «щелчки» выберите необходимый режим («Вкл» или «Выкл») из выпадающего списка «Щелчки» (поз. 16 на рисунке 6).

Для настройки подсветки дисплея выберите необходимый режим («Вкл» или «Выкл») из выпадающего списка «Подсветка» (поз. 17 на рисунке 6).

Для настройки вибросигнализации выберите необходимый режим («Вкл» или «Выкл») из выпадающего списка «Вибрация» (поз. 14 на рисунке 6).

Для настройки световой сигнализации выберите необходимый режим («Вкл» или «Выкл») из выпадающего списка «Светодиод» (поз. 15 на рисунке 6).

Выбор языка осуществляется переключателем «Рус»/«Англ» (поз. 22 на рисунке 6) в нижней части области «Настройки».

2.7.2.7 Для настройки периодичности автоматической записи результатов измерений в журнал прибора выберите необходимый режим («1 мин», «5 мин», «30 мин» или «Выкл») из выпадающего списка «Период записей» (поз. 18 на рисунке 6) в области «Локальный журнал» окна программы Control.

2.7.2.8 Дополнительная однократная запись результата измерения в журнал прибора осуществляется кнопкой «Записать» (поз. 21 на рисунке 6).

2.7.2.9 В случае достижения максимального количества записей в журнале измерений (2 000 записей), очистите журнал кнопкой «Очистить» (поз. 20 на рисунке 6). При нажатии кнопки «Очистить» появится контрольный запрос на удаление записей «Очистить журнал ?». В случае подтверждения, все записи будут удалены.

ВНИМАНИЕ! Удаленные записи восстановлению не подлежат. При необходимости, предварительно сохраните данные в память компьютера.

2.7.2.10 В окне «Количество записей» (поз. 19 на рисунке 6) отображается текущее количество записей в журнале прибора.

2.7.2.11 Для завершения работы с программой Control нажмите кнопку «Выход» (поз. 23 на рисунке 6).

При нажатии кнопки «Выход» (поз. 23 на рисунке 6) программа завершает свою работу на ПК, а параметры, установленные в пользовательском меню, сохраняются в приборе. Произойдет перезагрузка прибора.

ВНИМАНИЕ! Не допускается отключение питания прибора во время работы с программой Control. До нажатия кнопки «Выход» изменяемые параметры хранятся в оперативной памяти ПК. Если питание прибора будет выключено до нажатия кнопки «Выход», то параметры, установленные в пользовательском меню, не будут сохранены.

2.7.3 Просмотр журнала

2.7.3.1 Откройте файл «DIARY.HTM» при помощи программы EXCEL или любого Интернет-браузера (этот файл доступен только для чтения). На дисплее ПК отобразится таблица, где каждая строка представляет собой одну запись журнала (рисунок 7).

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	NN	Дата	Время	Доза(мЗв)	Экспозиция(мин)	Режим	Величина	Стат. погр.(%)
2	1	18.06.2024	12:55	0.004	1025	Гамма(мкЗв/ч)	0.11	5
3	2	18.06.2024	13:25	0.004	1055	Гамма(мкЗв/ч)	0.11	3
4	3	18.06.2024	13:55	0.004	1085	Гамма(мкЗв/ч)	0.11	3
5	4	18.06.2024	14:25	0.004	1115	Гамма(мкЗв/ч)	0.11	2
6	5	18.06.2024	14:55	0.004	1145	Гамма(мкЗв/ч)	0.11	2
7	6	18.06.2024	15:25	0.004	1175	Гамма(мкЗв/ч)	0.11	2

Рисунок 7 – Фрагмент журнала

2.7.3.2 Обработка результатов, зафиксированных в журнале, проводится в соответствии с регламентом предприятия.

2.7.4 Завершение работы прибора с ПК

2.7.4.1 Выключите питание прибора (п. 1.4.3.2).

2.7.4.2 Отсоедините USB кабель от прибора.

2.8 Поиск источников радиоактивных излучений, предметов и объектов, загрязненных радиоактивными нуклидами

2.8.1 Поиск радиоактивных аномалий необходимо проводить после подготовки прибора к работе по п. 2.2 в режиме индикации интенсивности суммарного потока ионизирующих частиц и фотонов «Поиск»:

- включите прибор и кнопкой «МЕНЮ» установите режим «Поиск»;
- откройте рабочую поверхность детектора, сдвинув экран (см. рисунок 1) в нижнее положение.

Плавное перемещение прибора вдоль поверхности контролируемого объекта, необходимо располагать его на минимальном расстоянии от обследуемой поверхности.

В случае заметного увеличения показаний прибора в (1,5 – 2) раза и более прекратите перемещение прибора и в течение (30 – 40) с, убедитесь в стойком увеличении показаний прибора.

Затем, перемещая прибор в различных направлениях, определите границы радиоактивного загрязнения и выявите в этих границах предметы, загрязнённые радиоактивными нуклидами.

Измерьте уровень мощности дозы фотонного излучения на интересующем оператора расстоянии от источника излучения, в соответствии с п. 2.3.

При необходимости определите плотность потока бета-частиц φ_{β} , см⁻²·мин⁻¹ по п. 2.5, а также плотность потока альфа-частиц φ_{α} , см⁻²·мин⁻¹ по п. 2.6.

2.9 Исследование и контроль предметов или проб, загрязненных радионуклидами

2.9.1 Исследование и контроль предметов или проб больших объемов на загрязнение радионуклидами проводят с целью обнаружения отдельных предметов (например, строительных материалов, денежных билетов и др.) или проб (почвы, сельхозпродукции и др.), загрязненных радионуклидами. Результатом проведения этих работ должна быть сортировка контролируемых предметов или видов продукции в соответствии с принятыми для них нормативными уровнями радиоактивного загрязнения для различных радионуклидов.

Связанные с указанными работами измерения должны учитывать специфику и физические характеристики объектов контроля, а также задачи, возникающие при организации такого контроля. В связи с этим для каждого объекта и вида контроля должны дополнительно разрабатываться методика и/или рекомендации по организации выявления и контроля объектов, загрязненных радионуклидами и их выведения из обращения с последующим захоронением на спецкомбинатах. Эти документы подлежат обязательному согласованию с органами Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии, Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию, Федерального агентства по атомной энергии и другими организациями – по необходимости (например, Федерального агентства по сельскому хозяйству и др.).

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Меры безопасности

3.1.1 Перед началом работы необходимо внимательно ознакомиться с настоящим руководством по эксплуатации.

3.1.2 Запрещено вскрытие прибора или проведение ремонтных работ ввиду наличия внутри его высокого напряжения 400 В. Поэтому для проведения ремонтных работ необходимо направлять прибор Изготовителю.

3.1.3 Контрольный источник бета-излучения, (если входит в комплект поставки), расположен в полиэтиленовом чехле. Контрольный источник безопасен в работе, т.к. его суммарная активность радионуклидов $^{90}\text{Sr} + ^{90}\text{Y}$ значительно (примерно в 100 раз) меньше нижней границы регламентации, указанной в таблице приложения П-4 НРБ-99/2009. В соответствии с НРБ-99/2009 такие источники освобождаются от регламентации.

ВНИМАНИЕ! НЕ ОТРЫВАТЬ НАКЛЕЙКУ НА КОНТРОЛЬНОМ ИСТОЧНИКЕ. НЕ НАРУШАТЬ ГЕРМЕТИЧНОСТЬ КОНТРОЛЬНОГО ИСТОЧНИКА. ПРИ НАРУШЕНИИ ГЕРМЕТИЧНОСТИ КОНТРОЛЬНОГО ИСТОЧНИКА ОБРАТИТСЯ В МЕСТНЫЕ ОРГАНЫ ГОССАНЭПИДНАДЗОРА.

3.2 Порядок технического обслуживания

3.2.1 Техническое обслуживание прибора проводится для обеспечения его работоспособности во время эксплуатации и выполняется лицами, работающими с прибором, с учетом мер безопасности по п. 3.1.

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

3.2.3 Проверку комплектности прибора проводят путем определения ее соответствия п. 6.1.

3.2.4 При осмотре внешнего состояния прибора следует убедиться в отсутствии сколов и трещин на корпусе прибора, в четкости надписей у органов управления, а также в целостности защитной сетки и тонкого входного окна детектора.

4 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

ВНИМАНИЕ! Государственную поверку могут выполнять только лица, имеющие квалификацию государственного поверителя. К проведению поверки не должны допускаться лица, осуществляющие сборку, ремонт, наладку или юстировку средств измерений при выпуске их из производства или ремонта.

4.1 Операции поверки

4.1.1 Методика устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки.

4.1.2 При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции, указанные в таблице 4.

Таблица 4

Наименование операции	Номер пункта руководства по эксплуатации	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	4.5.1	да	да
2 Опробование	4.5.2	да	да
3 Определение основной относительной погрешности прибора:			
- по гамма-излучению	4.6.3	да	да
- по бета-излучению	4.6.4	да	да
4 Определение собственного фона	4.6.2	да	нет
5 Определение показаний прибора от контрольного источника *	4.5.2.3	да	да
* При наличии контрольного источника			

4.2 Средства поверки

4.2.1 При проведении поверки должны быть применены средства поверки, указанные в таблице. 5.

Таблица 5

Наименование средства поверки	Условное обозначение	Обозначение стандарта	Примечание
Установка поверочная дозиметрическая гамма-излучения	УПГД-1М	ГОСТ 8.087-2000	Рабочий эталон I или II разряда, источник ^{137}Cs
Источник бета-излучения $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$	4C0	ТУ 95.477-83	Рабочий эталон II разряда 4C0133
Контрольный источник $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$	-	-	При наличии контрольного источника
Домик свинцовый	-	-	Толщина стенок 100 мм. Внутренние габаритные размеры 200×100×50 мм
Примечание – Допускается применять другие приборы и оборудование с аналогичными параметрами			

4.3 Условия поверки и подготовка к ней

4.3.1 Поверку прибора следует проводить при соблюдении следующих параметров окружающей среды:

- температура окружающего воздуха от +15 до +25 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.);
- уровень внешнего фона не более 0,25 мкЗв/ч.

При проведении поверки необходимо исключить влияние посторонних источников ионизирующих излучений, создающих внешний фон, превышающий половину значения естественного фона.

Подготовка поверяемого прибора к работе должна быть проведена в соответствии с требованиями, изложенными в руководстве по эксплуатации на прибор МКС-01СА1 СНЖА.412152.001-01 РЭ.

4.4 Требования безопасности

4.4.1 Лица, постоянно работающие или временно привлекаемые к поверке прибора, должны быть аттестованы в качестве поверителя и должны быть ознакомлены с руководством по эксплуатации прибора СНЖА.412152.001-01 РЭ.

Все работы с источниками ионизирующего излучения следует проводить в соответствии с требованиями безопасности, установленными: «Основными санитарными правилами обеспечения радиационной безопасности ОСПОРБ-99», «Нормами радиационной безопасности НРБ-99/2009 СанПиН 2.6.1.2523-09», РД 153 – 34.0 – 03.150 – 00 «Межотраслевыми правилами по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТ «РМ – 016 – 2001», «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», утверждённых Минэнерго России № 6 от 13.01.03.

4.5 Проведение поверки

4.5.1 Внешний осмотр

4.5.1.1 При осмотре внешнего состояния прибора следует убедиться в отсутствии сколов и трещин на корпусе прибора, в четкости надписей у органов управления, а также в целостности защитной сетки и тонкого входного окна детектора.

4.5.2 Опробование

4.5.2.1 При опробовании прибора необходимо проверить в соответствии с руководством по эксплуатации действие органов управления и проверить работоспособность прибора.

4.5.2.2 Проверку работоспособности прибора, не укомплектованного контрольным источником, проводят по разделу 2 СНЖА.412152.001-01 РЭ.

Если полученное значение мощности дозы, измеренное в нормальных условиях, находится в диапазоне от 0,1 до 0,3 мкЗв/ч, то прибор пригоден к работе. В противном случае он подлежит дополнительной проверке или ремонту с последующей поверкой.

4.5.2.3 Проверку работоспособности прибора, укомплектованного контрольным источником, проводят в следующем порядке:

- включите прибор в режим «**Бета**» и расположите его в зоне предстоящих измерений;
- при достижении статистической погрешности в пределах $\pm 10 \%$, зарегистрируйте фоновые показания прибора с открытым детектором $\varphi_{\text{ф}}$, в минутах в минус первой степени на сантиметр в минус второй степени;
- поместите контрольный источник на рабочем столе надписью вверх;
- положите прибор на контрольный источник так, чтобы контрольный источник находился в углублении под входным окном детектора;
- при достижении статистической погрешности в пределах $\pm 3 \%$, зарегистрируйте суммарные показания прибора от контрольного источника вместе с фоном, $\varphi_{\text{к+ф}}$, в минутах в минус первой степени на сантиметр в минус второй степени;
- извлеките источник и поместите его на штатное место хранения;
- вычислите значение интенсивности счета от контрольного источника, $\varphi_{\text{к}}$, $\text{мин}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$, по формуле

$$\varphi_{\text{к}} = \varphi_{\text{к+ф}} - \varphi_{\text{ф}} \quad (4)$$

- вычислите погрешность δ_{β} , %, измерения показаний прибора от контрольного источника по формуле

$$\delta_{\beta} = \left| \frac{\varphi_{\kappa} - \varphi_{\kappa_0}}{\varphi_{\kappa_0}} \right| \cdot 100 \quad (5)$$

Проверку неизменности чувствительности прибора в режиме «Гамма» проводят в следующем порядке:

- откройте рабочую поверхность детектора, сдвинув передвижной компенсирующий экран (поз. 9 на рисунке 1) в нижнее положение;
- включите прибор, установите режим «Гамма» и расположите прибор в зоне предстоящих измерений;
- при достижении статистической погрешности менее $\pm 10\%$, зарегистрируйте фоновые показания прибора с открытым детектором $\dot{H}_{\phi\gamma}$, в микрозивертах в час;
- зарегистрируйте результат измерения мощности дозы от контрольного источника вместе с фоном $\dot{H}_{\kappa\gamma-\phi\gamma}$, при достижении статистической погрешности менее $\pm 3\%$;
- вычислите значение мощности дозы от контрольного источника $\dot{H}_{\kappa\gamma}$, мкЗв/ч, по формуле

$$\dot{H}_{\kappa\gamma} = \dot{H}_{\kappa\gamma-\phi\gamma} - \dot{H}_{\phi\gamma} \quad (6)$$

- вычислите погрешность δ_{γ} , %, измерения показаний прибора от контрольного источника по формуле

$$\delta_{\gamma} = \left| \frac{\dot{H}_{\kappa\gamma} - \dot{H}_{\kappa_0\gamma}}{\dot{H}_{\kappa_0\gamma}} \right| \cdot 100 \quad (7)$$

где $\dot{H}_{\kappa_0\gamma}$ – мощность дозы от контрольного источника, записанная в свидетельстве о поверке, мкЗв/ч;

- уберите контрольный источник и поместите его на штатное место хранения.

Если полученные значения δ_{β} и δ_{γ} не превышает 20 % от указанного значения в свидетельстве о поверке, то прибор пригоден к работе. В противном случае он подлежит дополнительной проверке или ремонту с последующей поверкой.

4.6 Определение основной относительной погрешности

4.6.1 Периодическая поверка заключается в определении основной относительной погрешности прибора при определенных уровнях измеряемых величин в режиме измерения мощности дозы и, плотности потока бета-частиц.

Все измерения одного вида должны проводиться не менее пяти раз и по их результатам должно определяться среднее значение измеряемой величины.

При проведении поверки фиксируйте информацию об измеряемых величинах с поверяемого прибора при статистической погрешности в пределах $\pm 3\%$, для обеспечения величины основной относительной погрешности прибора, указанной в настоящем руководстве по эксплуатации.

4.6.2 При первичной поверке, а также при поверке после ремонта, связанного с заменой счетчика «БЕТА-1», определяется уровень собственного фона. Определение уровня собственного фона проводят при размещении прибора в свинцовой защите с толщиной стенок не менее 100 мм, в режимах «Бета» и «Гамма».

4.6.3 Определение основной относительной погрешности прибора по гамма-излучению проводится в режиме измерения мощности дозы по методикам МИ 1788-87 на поверочных гамма-установках с источниками ^{137}Cs при трёх значениях мощности дозы, составляющих 0,1; 0,5; 0,8 соответственно от значения верхнего предела диапазона измерений.

Поверка в режиме измерения дозы не проводится. Соответствие основной относительной погрешности прибора в режиме измерения дозы, обеспечивается поверкой в режиме измерения мощности дозы и схемными решениями прибора.

4.6.4 Определение основной относительной погрешности прибора по бета-излучению проводится в режиме «Бета», по методикам ГОСТ 8.040-84 по образцовому источнику $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$ типа 4СО133.

4.6.5 Оформление результатов поверки осуществляется следующим образом.

4.6.5.1 На прибор, прошедший поверку, оформляется свидетельство о поверке.

Срок действия свидетельства о поверке:

- 2 года, при отсутствии контрольного источника в комплекте поставки прибора;
- 3 года, при наличии контрольного источника в комплекте поставки прибора (в свидетельстве о поверке дополнительно вносятся значения показаний от контрольного источника в режимах «Бета» и «Гамма» с открытым окном счётчика).

4.6.5.2 Прибор, не прошедший поверку, подлежит регулированию или ремонту с последующим представлением на поверку. При невозможности отремонтировать прибор, на него выдаётся свидетельство о непригодности.

5 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

5.1 Транспортирование

5.1.1 Прибор в упаковке предприятия-изготовителя, допускает транспортирование на любые расстояния любым видом транспорта при соблюдении следующих условий:

- при транспортирование воздушным транспортом прибор должен находиться в герметизированном отсеке;
- при перевозке открытым транспортом прибор должен быть защищен от прямого воздействия атмосферных осадков;
- при перевозке водным транспортом прибор должен находиться в трюме.

5.1.2 Значение климатических и механических воздействий при транспортировании не должны превышать значений:

- температура окружающего воздуха от минус 20 до + 50 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха 75 % при +30 °С;
- механические воздействия должны соответствовать группе L3 ГОСТ 27451-87.

5.2 Хранение

5.2.1 Условия хранения для законсервированного и упакованного прибора должны соответствовать категории 2С по ГОСТ 15150.

5.2.2 После истечения 3 лет хранения прибор должен быть переконсервирован.

6 ПАСПОРТНЫЕ ДАННЫЕ

6.1 Комплектность

6.1.1 Комплектность прибора приведена в таблице 6

Таблица 6

	Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1	Дозиметр-радиометр МКС – 01 СА1	СНЖА.412152.001-01	1
2	Элемент питания типа АА	LR6	2
3	Свидетельство о поверке	-	1
4	Руководство по эксплуатации	СНЖА.412152.001-01 РЭ	1
5	Коробка упаковочная	-	1

6.1.2 Аксессуары

В таблице 7 приведены совместимые с прибором аксессуары. Аксессуары приобретаются отдельно.

Таблица 7

	Наименование
1	Блок питания (адаптер)
2	USB кабель соединительный, 1,8 м
3	Аккумулятор типа АА (2700мА*ч)
4	Зарядное устройство для аккумуляторов
5	Чехол-подсумок с системой крепления «MOLLE»
6	Чехол кожаный с креплением на ремень

6.2 Сроки службы, хранения и гарантийные обязательства

6.2.1 Средний срок сохраняемости прибора 6 лет.

6.2.2 Средний срок службы прибора 10 лет.

По истечении указанного срока возможно дальнейшее использование прибора после капитального ремонта, выполняемого предприятием-изготовителем (далее – Изготовитель).

Адрес Изготовителя указан в п. 6.5 (Свидетельство о приемке).

6.2.3 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.

Гарантийный срок хранения прибора 6 месяцев с момента приемки прибора (см. «Свидетельство о приёмке»).

Гарантийный срок эксплуатации прибора 36 месяцев со дня первичной поверки (при поставке приборов Потребителю непосредственно от Изготовителя) или со дня приобретения (при продаже покупателю через торговую сеть).

Гарантийный срок прибора продлевается на время от подачи рекламации до введения прибора в эксплуатацию.

ВНИМАНИЕ! Претензии не принимаются и гарантийный ремонт не проводится при небрежном обращении потребителя с прибором, вызвавшем повреждение входного окна детектора, дисплея, корпуса, при отсутствии или нарушении пломб прибора.

6.3 Сведения о содержании драгоценных материалов и цветных металлов

6.3.1 В комплектующих изделиях на печатной плате не содержатся драгоценные материалы и цветные металлы.

6.4 Утилизация

6.4.1 После списания Потребителем приборов, непригодных к дальнейшей эксплуатации, необходимо провести проверку наличия радиоактивного загрязнения поверхностей прибора. При необходимости провести дезактивацию в соответствии с п. 2.1.4.

Утилизация прибора осуществляется по правилам, принятым (предусмотренным) на предприятии-потребителе.

6.4.2 Утилизация прибора, укомплектованного контрольным источником.

По окончании среднего срока службы приборов источники, входящие в комплект поставки, непригодные для дальнейшего использования, должны рассматриваться как радиоактивные отходы, списываться и, по согласованию с местными органами Госсанэпиднадзора, сдаваться на захоронение (например, в региональные отделения или спецкомбинаты НПО «Радон» или других уполномоченных организаций).

Копия о приемке источников на захоронение передается в органы Госсанэпиднадзора и в органы внутренних дел.

6.5 Свидетельство о приемке

6.5.1 Дозиметр-радиометр МКС-01СА1 заводской номер _____
изготовлен и принят согласно техническим условиям ТУ 4362-001-42741182-2008
(СНЖА.412152.001 ТУ) и признан годным для эксплуатации.

Ответственный за приёмку:

(подпись)

Бучинский А. Д.

(расшифровка подписи)_____
(дата)

Руководитель предприятия:

(подпись)

Потапов А.С.

М. П.

Дата изготовления _____

Заполняется торгующей организацией:

Дата продажи _____

Продавец _____

Адрес Изготовителя:**123060, г. Москва, ул. Расплетина, д. 5, стр.1****ООО «СНИИП-АУНИС»,****тел./факс (499)198 97 91****www.aunis.ru****E-mail: info@aunis.ru**

Перечень аккредитованных организаций РФ, осуществляющих
поверку дозиметрической и радиометрической аппаратуры

1. ФГУП «ВНИИФТРИ» 141570, п/о Менделеево, Московской обл,
Солнечногорский р-н. Тел. (495) 535-24-01.
2. Центральное отделение ФГУ "Менделеевский ЦСМ" 141570,
п/о Менделеево, Моск.обл., Солнечногорский р-н, тел/факс (495)744-81-24.
3. Новороссийский филиал ФГУ Краснодарский ЦСМ 353900,
г.Новороссийск, Краснодарский край, ул. Революции 1905г., 14.
4. Сызранский филиал ФГУ Самарский ЦСМ
446012, г. Сызрань, Самарская обл., ул. Новосибирская, 41.
5. ФГУ Архангельский ЦСМ 163060, г.Архангельск, ул.Шабалина, 3.
Тел. (8182) 20-35-77.
6. ФГУ Брянский ЦСМ 241030, г.Брянск, ул.Ново-Советская, 82.
Тел. (4832) 52-50-65.
7. ФГУ Волгоградский ЦСМ 400081, г.Волгоград, ул.Бурейская, 6.
Тел. (8442) 37-04-29.
8. ФГУ Вологодский ЦСМ 160004, г.Вологда, ул.Ленинградская, 70а.
Тел. (8172) 51-17-18.
9. ФГУ Воронежский ЦСМ 394018, г.Воронеж, ул.Станкевича, 2.
Тел. (4732) 20-77-29.
10. ФГУ Иркутский ЦСМ 664011, г.Иркутск, ул.Чехова, 8. Тел. (3952) 24-26-33.
11. ФГУ Карельский ЦСМ 185005, г.Петрозаводск, ул.Володарского, 5.
Тел. (8142) 57-71-12.
12. ФГУ Кировский ЦСМ 610035, г.Киров, ул.Попова, 9. Тел. (8332) 63-08-06.
13. ФГУ Курский ЦСМ 305029, г.Курск, Южный пер., 6а. Тел. (47122) 2-23-76.
14. ФГУ Липецкий ЦСМ 398017, г.Липецк, ул.Гришина, 9а.
Тел. (4742) 43-12-82.
15. ФГУ Мурманский ЦСМ 183001, г.Мурманск, ул.Фестивальная, 25.
Тел. (8152) 47-23-56.
16. ФГУ Нижегородский ЦСМ 603950, г.Нижний Новгород
ул.Республиканская, 1. Тел. (8312) 35-52-27.
17. ФГУ Омский ЦСМ 644069, г.Омск, ул.24-я Северная, 177а.
Тел. (3812) 68-07-99.
18. ФГУ Орловский ЦСМ 302001, г.Орёл, ул.Красина, 18а.
Тел. (4862) 43-47-30.

19. ФГУ Пермский ЦСМ 614068, г.Пермь, ул.Борчанинова, 85.
Тел. (3422) 36-31-00.
20. ФГУ Приморский ЦСМ 690600, г.Владивосток, ул.Прапорщика
Комарова,54. Тел. (4232) 40-27-23.
21. ФГУ Рязанский ЦСМ 390011, г.Рязань, Старообрядческий проезд, 5.
Тел. (4912) 44-55-84.
22. ФГУ Сахалинский ЦСМ 693010, г.Южно-Сахалинск, пр-т Победы 5 "А".
Тел. (4242) 42-21-77.
23. ФГУ ТЕСТ-С.Петербург 198103, г.Санкт-Петербург, ул.Курляндская, 1.
Тел. (812) 251-39-50.
24. ФГУ Томский ЦСМ 634012, г.Томск, ул.Косарева, 17а.
Тел. (3822) 55-44-44.
25. ФГУ Тульский ЦСМ 300028, г.Тула, ул.Болдина, 91. Тел. (4872) 24-70-00.
- 26 ФГУ УРАЛТЕСТ 620219, г.Екатеринбург, ул.Красноармейская, 2а.
Тел. (3433) 50-25-83.
27. ФГУ ЦСМ Республики Башкортостан 450006, г.Уфа, Республика
Башкортостан, б-р. им.Ибрагимова, 55/59. Тел. (3472) 76-78-74.
28. ФГУ Якутский ЦСМ 677027, г.Якутск, Респ. Саха (Якутия), ул.Кирова, 26.
Тел. (4112) 43-39-02.
29. ФГУ Ярославский ЦСМ 150000, г.Ярославль, ГСП, ул.Гагарина, 57.
Тел. (4852) 30-62-00.
30. ФГУП ВНИИМ им. Д.И.Менделеева 198005, г.Санкт-Петербург,
Московский пр. 19. Тел. (812) 251-76-01.
31. ФГУП Государственный научно-технический центр метрологии систем экологического
контроля "Инверсия" 107031, г. Москва, ул. Рождественка, 27. Тел. (495) 208-45-56.
32. АНО "НЦСМ - НОВОТЕСТ" 173023, г.Великий Новгород,
пр.А.Корсунова, 28-А. Тел. (8162) 65-09-00.

Инструкция пользователя
о порядке выявления денежных знаков с радиоактивным загрязнением

Б.1 Настоящая Инструкция разработана применительно к контролю денежных знаков прибором МКС-01СА1 в соответствии с инструкцией ЦБ РФ от 04.12.2007г №131-И «О порядке выявления, временного хранения, гашения и уничтожения денежных знаков с радиоактивным загрязнением».

При радиоактивном распаде широко известные в природе изотопы, например, цезия, калия, кобальта, йода и др. (всего более ста наименований) излучают одновременно как гамма-кванты, так и бета-частицы. И только в некоторых случаях радиоактивные изотопы излучают одни бета-частицы (стронций, таллий, углерод и др. - всего шесть наименований). Изотопов, испускающих только одни гамма-кванты, в природе не существует.

Детектор излучения «БЕТА-1» дозиметра МКС-01СА1 регистрирует (считает) как бета-частицы, так и гамма-кванты. Однако, чувствительность детектора «БЕТА-1» к бета-частицам примерно в 50-100 раз выше, чем к гамма-квантам. Из этого следуют следующие рекомендации применительно к использованию прибора МКС-01СА1 по Инструкции N 131-И:

1) Первоначальный поиск и выявление радиоактивного загрязнения денежных знаков и объектов окружающей среды прибором МКС-01СА1 следует начинать с измерения плотности потока бета-частиц. Если в результате измерения плотности потока бета-частиц радиоактивность денежных знаков не обнаружена, то радиоактивное загрязнение однозначно не будет обнаружено и при измерениях по гамма-излучению (т.е., в этом случае отпадает необходимость проведения дополнительных измерений мощности дозы гамма-излучения этих денежных знаков).

2) Прибор МКС-01СА1 позволяет измерять с высокой точностью плотность потока бета-частиц от загрязнённых радиоактивными изотопами поверхностей (с величиной, более $10 \text{ см}^{-2} \cdot \text{мин}^{-1}$) на фоне гамма-излучения этих изотопов. Последнее объясняется тем, что чувствительность к сопутствующему гамма-излучению существенно меньше, чем к бета-излучению и гамма-излучение вносит незначительный вклад (1-2%) в основную погрешность ($\pm 25\%$) измерения плотности потока бета-частиц.

В Инструкции N 131-И отмечается, что плотность потока бета-частиц от денежных знаков не должна превышать величину $10 \text{ см}^{-2} \cdot \text{мин}^{-1}$.

Б.2 Установку порога сигнализации плотности потока бета-частиц прибора МКС-01СА1 и поиск радиоактивности с его помощью следует осуществлять в следующей последовательности:

Б.2.1 Включить прибор в режим измерения «Бета». Открыть рабочую поверхность детектора, сдвинув передвижной компенсирующий экран (поз. 9 на рисунке 1) в нижнее положение. В этом случае прибор регистрирует смешанное гамма- и бета-излучение.

Б.2.2 Измерить и зафиксировать в рабочем журнале интенсивность фоновое излучения $\varphi_{\text{ф}}$, $\text{см}^{-2} \cdot \text{мин}^{-1}$ в месте контроля денежных знаков, например, на рабочем столе оператора (п. 2.5.1).

Б.2.3 Переключить прибор в режим установки порога сигнализации по бета-излучению (см. п. 1.4.4.12) и установить величину порога сигнализации «Бета порог XXX $1/\text{мин} \cdot \text{см}^2$ » из расчета превышения над фоном на $10 \text{ см}^{-2} \cdot \text{мин}^{-1}$, т.е. ($\varphi_{\text{ф}} + 10$) - согласно требованиям инструкции ЦБ.

Установленные уровни порогов сигнализации по бета-излучению сохраняются в энерго-независимой памяти дозиметра.

Рекомендуется, указанную выше подготовку, повторять в кассовых узлах ежедневно перед началом работы или хотя бы один раз в несколько дней.

Б.2.4 Плавно перемещая прибор вдоль поверхности контролируемой купюры или упаковки денежных знаков, необходимо располагать открытое рабочее окно детектора на минимальном расстоянии от обследуемой поверхности.

Б.2.5 В случае увеличения показаний прибора по отношению к измеренному по п. Б.2.2 фоновому значению интенсивности бета-излучения $\varphi_{\text{ф}}$ на $10 \text{ см}^{-2} \cdot \text{мин}^{-1}$ и более включится тревожная звуковая сигнализация превышения установленного по п. Б.2.3 порога. Прекратить перемещение прибора и убедиться в стойком увеличении показаний прибора. При достижении индицируемой на дисплее статистической погрешности измерения величины менее $\pm 20\%$ зафиксировать результаты измерения в рабочем журнале.

Б.2.6 Дальнейшие измерения выявленных по п. Б.2.5 загрязненных денежных знаков следует проводить в режиме измерения «Гамма», предварительно переместив передвижной экран детектора в верхнее положение.

Б.3 Оформление результатов измерений проводить в соответствии с инструкцией ЦБ РФ от 04.12.2007г №131-И – раздел «Порядок проведения радиационного контроля...».

Примечания:

1. Для ускорения поиска радиоактивных аномалий по п. Б.2.4 пользователь может включить дополнительно звуковую сигнализацию интенсивности излучения («ЩЕЛЧКИ») и определять область наибольшего загрязнения денежных знаков по изменению частоты следования звуковых «щелчков».

2. Необходимо помнить, что время измерения (время, в течение которого статистическая погрешность уменьшается от $\pm 99\%$ до $\pm 20\%$) зависит от интенсивности излучения и может составлять величину от нескольких секунд (при высоких интенсивностях излучения) до 2 минут при измерениях на уровне естественного радиационного фона. Для ускорения низко фоновых измерений выявленных по п. Б.2.4–Б.2.6 загрязненных денежных знаков рекомендуется перезапустить прибор кнопкой «МЕНЮ», или выключить и снова включить прибор кнопкой «ВКЛ/ВЫКЛ».