

ООО «СНИИП-АУНИС»

УТВЕРЖДЕНО

СНЖА.412152.003 РЭ-ЛУ



Дозиметр-радиометр персональный

МКС-03СА

Руководство по эксплуатации

СНЖА.412152.003 РЭ

Листов 29

Литера О₁

	СНЖА.412152.003
Справ. №	Первичная применяемость

Содержание

1	Описание и работа прибора	3
1.1	Назначение и область применения	3
1.2	Технические характеристики.....	3
1.3	Метод измерения	5
1.4	Сведения о конструкции	6
1.5	Общие сведения о работе с прибором	7
1.6	Маркировка и пломбирование.....	11
2	Проведение измерений.....	11
2.1	Эксплуатационные ограничения и меры безопасности	11
2.2	Подготовка прибора к работе	12
2.3	Измерение мощности амбиентного эквивалента дозы фотонного излучения.....	13
2.4	Измерение амбиентного эквивалента дозы	13
2.5	Измерение плотности потока бета-частиц от поверхностей	13
2.6	Оценка плотности потока альфа-частиц от поверхностей.....	14
2.7	Поиск источников радиоактивных излучений, предметов и объектов, загрязненных радиоактивными нуклидами.....	14
2.8	Исследование и контроль предметов или проб, загрязнённых радионуклидами.....	15
3	Работа прибора с персональным компьютером	15
3.1	Подключение прибора к персональному компьютеру.....	15
3.2	Работа с программой Control	15
3.3	Работа с несколькими приборами	17
3.4	Просмотр журнала записи измерений	18
3.5	Завершение работы прибора с персональным компьютером.....	18
4	Техническое обслуживание	18
4.1	Меры безопасности	18
4.2	Порядок технического обслуживания	18
5	Методика поверки	19
6	Паспортные данные.....	22
6.1	Комплектность	22
6.2	Срок службы и гарантийные обязательства.....	22
6.3	Хранение.....	23
6.4	Транспортирование	23
6.5	Сведения о содержании драгоценных материалов и цветных металлов.....	23
6.6	Утилизация	23
6.7	Свидетельство о приёмке.....	24
	Перечень принятых сокращений.....	25
	Приложение А Методика экспрессного радиометрического определения удельной активности бета излучающих радионуклидов в пробах пищевых продуктов дозиметром-радиометром МКС 03СА	26

Настоящее руководство по эксплуатации «Дозиметр-радиометр персональный МКС-03СА. Руководство по эксплуатации. СНЖА.412152.003 РЭ» (далее – РЭ) предназначено для изучения персонального дозиметра-радиометра МКС-03СА (далее – прибор) и содержит описание прибора, принцип работы, технические характеристики, описание условий эксплуатации и другие сведения, необходимые для обеспечения полного использования технических возможностей прибора и правильной его эксплуатации.

1 Описание и работа прибора

1.1 Назначение и область применения

1.1.1 Прибор предназначен для:

- измерения амбиентного эквивалента дозы $H^*(10)$ (далее – АЭД) фотонного (гамма и рентгеновского) излучения;
- измерения мощности амбиентного эквивалента дозы $\dot{H}^*(10)$ (далее – МАЭД) фотонного излучения;
- измерения плотности потока (далее – ПП) бета-частиц;
- индикации ПП альфа-частиц;
- индикации потока ионизирующих частиц и фотонов;
- определения удельной активности радионуклидов в пробах.

Прибор является рабочим средством измерений и предназначен: для оперативной оценки радиационной обстановки на рабочих местах, в медицинских учреждениях, а также в окружающей среде; для обнаружения радиоактивных загрязнений, в т. ч. денежных знаков и их упаковок; для контроля за нераспространением источников ионизирующих излучений. Прибор может применяться сотрудниками лабораторий, аварийных, пограничных и таможенных служб, а также специалистами предприятий атомной промышленности, сельского хозяйства, транспорта, медицины и др.

1.1.2 Обозначение прибора при заказе:

Дозиметр-радиометр персональный МКС-03СА СНЖА.412152.003,
ТУ 4362-003-42741182-2010 (СНЖА.412152.003 ТУ).

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Прибор обеспечивает измерение АЭД и МАЭД фотонного излучения, измерение ПП бета-частиц, индикацию ПП альфа-частиц, а также индикацию потока ионизирующих частиц и фотонов в диапазонах, приведенных в таблице 1.

Таблица 1

Физическая величина	Назначение	Диапазон	Единицы измерения
АЭД фотонного излучения	измерение	от $1 \cdot 10^{-4}$ до $1 \cdot 10^3$	мЗв
МАЭД фотонного излучения	измерение	от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^4$	мкЗв/ч
ПП бета-частиц (по $^{90}\text{Sr} + ^{90}\text{Y}$)	измерение	от 3 до $3 \cdot 10^4$	$\text{см}^{-2} \cdot \text{мин}^{-1}$
ПП альфа-частиц (по ^{239}Pu)	индикация	от 10 до $3 \cdot 10^4$	$\text{см}^{-2} \cdot \text{мин}^{-1}$
Поток ионизирующих частиц и фотонов	индикация	от 10 до $3 \cdot 10^4$	мин^{-1}

Примечание - Погрешность отображаемых на дисплее значений АЭД в диапазоне от 0,01 до 0,1 мкЗв и МАЭД в диапазоне от 0,01 до 0,1 мкЗв/ч не нормируется.

1.2.2 Диапазон регистрируемых энергий фотонного излучения – от 0,05 до 3,0 МэВ.

1.2.3 Нижний предел энергии регистрируемого бета-излучения (по средней энергии бета-спектра ^{14}C) — не более 0,05 МэВ.

1.2.4 Пределы допускаемой основной относительной погрешности (далее — основная погрешность) измерений составляют $\pm 25\%$ во всех режимах измерений.

1.2.5 Диапазон определения удельной активности проб плотностью от 0,5 до 1,5 г/см³:

по $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$ от 100 до $2 \cdot 10^5$ Бк/кг;

по ^{137}Cs от 50 до $2 \cdot 10^5$ Бк/кг.

Методика определения удельной активности проб приведена в Приложении А.

1.2.6 Уровень собственного фона прибора:

в режиме «Гамма» не более 0,06 мкЗв/ч;

в режиме «Бета» не более $6 \text{ см}^{-2} \cdot \text{мин}^{-1}$.

1.2.7 Время измерения:

МАЭД фотонного излучения

при фоне 0,15 мкЗв/ч..... не более 20 с;

при фоне более 1 мкЗв/ч не более 3 с;

ПП бета-частиц (без учета времени измерения фона)

при ПП бета-частиц менее $5 \text{ см}^{-2} \cdot \text{мин}^{-1}$ не более 20 с;

при ПП бета-частиц более $100 \text{ см}^{-2} \cdot \text{мин}^{-1}$ не более 3 с.

1.2.8 Время установления рабочего режима – не более 1 мин.

1.2.9 Электропитание прибора обеспечивается от:

- двух элементов питания типа АА или
- от сети через адаптер с параметрами 5 В 0,5 А.

1.2.10 Время непрерывной работы прибора составляет:

– при питании от элементов питания типа АА LR6 (при выполнении измерений на уровне естественного радиационного фона при отключенных подсветке дисплея, щелчках и голосовом сопровождении) – не менее 400 ч (для приборов, выпущенных после 01.07.2025 – не менее 1 500 ч);

- при питании от сети через адаптер с параметрами 5 В 0,5 А – не ограничено.

1.2.11 Прибор устойчив при воздействии следующих внешних факторов:

- температура окружающего воздуха от минус 20 до +50 °С;
- относительная влажность до 75 % при температуре +30 °С.

1.2.12 Прибор устойчив к воздействию атмосферного давления в диапазоне от 84,0 до 106,7 кПа.

1.2.13 Прибор обеспечивает звуковую сигнализацию при превышении порога срабатывания сигнализации (далее – порог). Диапазоны установки порогов приведены в таблице 2. Звуковая сигнализация при превышении установленного порога – прерывистый сигнал с интервалом 1 с.

Таблица 2

Величина, единицы измерения	Диапазон установки порогов	Минимальный шаг установки порогов
АЭД фотонного излучения, мЗв	от $1 \cdot 10^{-3}$ до $1 \cdot 10^3$	0,01
МАЭД фотонного излучения, мкЗв/ч	от 0,1 до $1 \cdot 10^4$	0,01
ПП бета-частиц, $\text{см}^{-2} \cdot \text{мин}^{-1}$	от 5 до $3 \cdot 10^4$	1
ПП альфа-частиц, $\text{см}^{-2} \cdot \text{мин}^{-1}$	от 10 до $3 \cdot 10^4$	1
Поток ионизирующих частиц и фотонов, мин^{-1}	от 10 до $3 \cdot 10^4$	1

1.2.14 Прибор обеспечивает возможность подключения к персональному компьютеру (далее – ПК).

1.2.15 Прибор обеспечивает возможность ведения Журнала регистрации событий.

1.2.16 Прибор обеспечивает озвучивание результатов измерений МАЭД фотонного излучения в режиме «Гамма», а также дает оценку «Нормально», «Внимание» или «Опасно».

1.2.17 Прибор обеспечивает индикацию на дисплее и голосовое сопровождение на языке, выбираемом пользователем: русский или английский.

1.2.18 По дополнительному требованию Заказчика возможна поставка прибора с Bluetooth-модулем для подключения к мобильному приложению или интеграции в систему.

1.2.19 Степень защиты прибора от проникновения внешних твердых предметов и воды соответствует коду IP40 (защита от твердых тел размером от 1 мм).

1.2.20 Габаритные размеры (В × Ш × Г) составляют не более 150 × 75 × 30 мм.

1.2.21 Масса прибора не превышает 360 г.

1.2.22 Средний срок сохраняемости прибора составляет 6 лет.

1.2.23 Средний срок службы составляет 10 лет.

Примечание - По истечении указанного срока возможно дальнейшее использование прибора после капитального ремонта, выполняемого предприятием-изготовителем.

1.3 Метод измерения

1.3.1 В приборе в качестве детектора ионизирующего излучения применяется торцевой газоразрядный счетчик «БЕТА-5». Поток фотонов и частиц ионизирующего излучения преобразуется детектором в последовательность электрических сигналов. Сигналы формируются по длительности и амплитуде, а затем обрабатываются микропроцессором, который обеспечивает представление результатов измерений на дисплее. В процессе измерения показания на дисплее обновляются автоматически с ежесекундным усреднением результатов измерений и подсчетом статистической погрешности измерения в доверительном интервале 0,95.

1.4 Сведения о конструкции

1.4.1 Общий вид прибора приведен на рисунке 1.



Рисунок 1

1.4.2 Пример отображаемой на дисплее информации представлен на рисунке 2.



Рисунок 2

1.4.3 Прибор обеспечивает возможность включения подсветки дисплея. Если параметр «Подсветка» находится в режиме «Вкл», то при нажатии на любую кнопку прибора включится подсветка дисплея. Длительность подсветки – 30 с.

1.4.4 Голосовой вывод результата измерений МАЭД фотонного излучения, а также его оценка осуществляются:

- автоматически с интервалом, установленным пользователем в пункте меню настроек «Голос» (Выкл, 30 с, 60 с или 120 с);
- вручную нажатием кнопки «▶» из режима «Гамма» (при выбранном функционале «Голос», см. п. 1.5.4).

1.4.5 Звуковое сопровождение работы прибора, сигнализация

Перечень голосовых и звуковых сообщений приведен в таблице 3.

Таблица 3

Сообщение	Комментарий		Интервал повторений
«прибор готов к работе»	при включении прибора		однократно
«прибор выключен»	при выключении прибора		однократно
«мощность дозы [значение] [единицы измерения]»	результат измерения МАЭД фотонного излучения (в режиме «Гамма»)		настраивается пользователем
«нормально»	менее 0,6 мкЗв/ч	голосовая оценка результатов измерения МАЭД	после каждого озвучивания результата измерения
«внимание»	от 0,6 до 1,2 мкЗв/ч		
«опасно»	более 1,2 мкЗв/ч		
«результат выше предела измерения»	при превышении предела измерения МАЭД, ПП альфа- или бета-частиц, потока ионизирующих частиц или фотонов		периодически
«превышение порога дозы»	при превышении установленного порога АЭД фотонного излучения		10 с
<i>прерывистый звуковой сигнал</i>	превышение установленного порога МАЭД, ПП альфа- или бета-частиц, потока ионизирующих частиц или фотонов		1 с
<i>звуковые сигналы «щелчки»</i>	индикатор интенсивности излучения; при регистрации заряженной частицы или фотона воспроизводится звуковой сигнал		зависит от интенсивности регистрируемого излучения

1.4.6 Журнал регистрации событий

Просмотр журнала доступен при подключении к ПК, либо из меню прибора.

Запись данных в журнал осуществляется:

- автоматически с интервалом, установленным пользователем в пункте меню настроек «Журнал» (Выкл, 1 мин, 5 мин или 30 мин);
- вручную нажатием кнопки «◀» из любого режима;
- автоматически при превышении установленного пользователем порога измеряемой величины.

Ёмкость журнала составляет 2 000 записей (для приборов, выпущенных после 01.07.2025 – 100 000 записей).

1.4.7 Индикация уровня заряда элементов питания. При недостаточном заряде элементов питания индикатор уровня заряда отображается пустым «□» и начинает мигать.

1.5 Общие сведения о работе с прибором

1.5.1 Включение и выключение прибора

Включение прибора осуществляется нажатием кнопки «ON/OFF МЕНЮ».

Выключение прибора осуществляется удержанием кнопки «ON/OFF МЕНЮ».

1.5.2 Режимы работы прибора

При включении прибора устанавливается режим «Гамма». Выбор режима работы осуществляется кнопками «▼» и «▲». Режимы меняются циклически в соответствии со схемой, представленной на рисунке 3. В таблице 4 приводится назначение и применяемые единицы измерения для каждого режима.

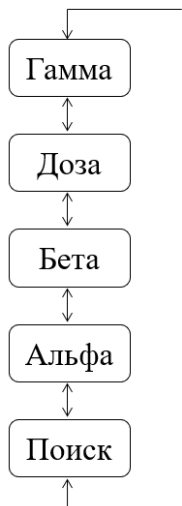


Рисунок 3

Таблица 4

Режим	Назначение	Единицы измерения
«Гамма»	измерение МАЭД фотонного излучения (одновременно происходит накопление АЭД фотонного излучения)	мкЗв/ч, мЗв/ч
«Доза»	измерение АЭД фотонного излучения	мкЗв, мЗв, Зв
«Бета»	измерение ПП бета-частиц	1/мин·см ²
«Альфа»	индикация ПП альфа-частиц	1/мин·см ²
«Поиск»	индикация потока ионизирующих частиц и фотонов	1/мин

1.5.3 Настройки прибора

При настройках прибора следует учитывать, что если параметр «Подсветка» находится в режиме «Вкл», то первое нажатие любой кнопки включит подсветку дисплея.

Вход и выход из меню прибора осуществляются нажатием кнопки «ON/OFF МЕНЮ».

Переключение между настраиваемыми параметрами осуществляется кнопками «▼» и «▲». Параметры меняются согласно схеме, представленной ниже. Серым выделены опциональные параметры.

Меню

Голос [Выкл 30 с 60 с 120 с]
Щелчки [Выкл 1/1 1/5 1/10]
Подсветка [Выкл Вкл]
Журнал [Выкл 1 мин 5 мин 30 мин]
Просмотр журнала
Сбр. журн. [количество записей в журнале]
Сбр. дозы [текущее значение накопленного АЭД]
Гп [установленное значение порога в режиме «Гамма»] [мкЗв/ч мЗв/ч]
Дп [установленное значение порога в режиме «Доза»] [мкЗв мЗв Зв]
Бп [установленное значение порога в режиме «Бета»] 1/мин·см ²
Ап [установленное значение порога в режиме «Альфа»] 1/мин·см ²
Пп [установленное значение порога в режиме «Поиск»] 1/мин
Дата [установленная в приборе дата]
Время [установленное в приборе время]
Язык [Русский English]
Зав. номер [заводской номер прибора]
Дата изг. [дата изготовления прибора]

Настройки выбранного пункта меню осуществляются кнопками «◀» и «▶».

1.5.3.1 Пользовательские настройки

Для настройки интервалов речевого озвучивания результата измерения МАЭД фотонного излучения необходимо войти в меню, перейти к пункту «Голос» и кнопками «◀» или «▶» выбрать одну из опций: «30 с», «60 с» или «120 с». Опция «Голос Выкл» отключает голосовое сопровождение, в том числе голосовые сообщения «Прибор готов к работе» и «Прибор выключен», но сообщения «Результат выше предела измерения» и «Превышение порога дозы» будут воспроизводиться в установленных случаях.

Для настройки звуковых сигналов «щелчки» необходимо войти в меню, перейти к пункту «Щелчки» и кнопками «◀» или «▶» выбрать одну из опций: «1/1», «1/5» или «1/10». Опция «Щелчки Выкл» отключает звуковые сигналы «щелчки».

Для настройки подсветки дисплея необходимо войти в меню, перейти к пункту «Подсветка» и кнопками «◀» или «▶» выбрать одну из опций: «Вкл» для включения или «Выкл» для выключения подсветки дисплея.

Для настройки языкового сопровождения необходимо войти в меню, перейти к пункту «Язык» и кнопками «◀» или «▶» выбрать одну из опций: «Русский» или «English». При этом настройки языка будут применены к пользовательскому интерфейсу и голосовому сопровождению.

1.5.3.2 Настройки и просмотр журнала

Для настройки интервалов записи результатов измерений в журнал необходимо войти в меню, перейти к пункту «Журнал» и кнопками «◀» или «▶» выбрать одну из опций: «1 мин», «5 мин» или «30 мин». Опция «Журнал Выкл» отключает автоматическую запись в журнал.

Для просмотра журнала необходимо войти в меню, перейти к пункту «Просмотр журнала» и нажать кнопку «◀» или «▶», после чего прибор перейдет в режим просмотра журнала (*при нажатии «◀» – к последней записи, при нажатии «▶» – к первой*). Навигация в журнале выполняется кнопками «▼», «▲», «◀» и «▶».

Пример записи в журнале приведен на рисунке 4.



- 1 – порядковый номер отображаемой записи и общее количество записей в Журнале;
- 2 – режим, в котором была сделана запись и статистическая погрешность (в режиме «Доза» – время накопления АЭД);
- 3 – значение и единицы измерения отображаемой записи;
- 4 – время и дата создания отображаемой записи.

Рисунок 4

Для очистки журнала необходимо войти в меню, выбрать пункт «Сбр. журн.» и нажать кнопку «◀» или «▶», после чего отобразится контрольный вопрос «Сбросить журнал?». Нажатие кнопки «ON/OFF МЕНЮ» подтвердит сброс, нажатие любой из кнопок «◀», «▶», «▼» или «▲» отменит сброс. После сброса в меню отобразится «Сбр. журн. 0».

1.5.3.3 Сброс значения амбиентного эквивалента дозы

Для сброса значения накопленного АЭД фотонного излучения необходимо войти в меню, выбрать пункт «Сбр. дозы» и нажать кнопку «◀» или «▶», после чего отобразится контрольный вопрос «Сбросить дозу?». Нажатие кнопки «ON/OFF МЕНЮ» подтвердит сброс, нажатие любой из кнопок «◀», «▶», «▼» или «▲» отменит сброс. После сброса в пункте меню отобразится «Сбр. дозы 0.00 мкЗв».

1.5.3.4 Настройки порогов

Для настройки порогов нужно перейти в меню прибора и выбрать соответствующий пункт:

«Гп» для настройки порога МАЭД фотонного излучения (режим «Гамма»);

«Дп» для настройки порога АЭД фотонного излучения (режим «Доза»);

«Бп» для настройки порога ПП бета-частиц (режим «Бета»);

«Ап» для настройки порога ПП альфа-частиц (режим «Альфа»);

«Пп» для настройки порога потока ионизирующих частиц и фотонов (режим «Поиск»).

Для редактирования выбранного порога нажать кнопку «◀» или «▶», после чего прибор перейдет в режим редактирования (*при нажатии «◀» к редактированию первого символа, при нажатии «▶» – последнего*). Для перемещения курсора используйте кнопки «◀» и «▶». Для редактирования значения на выделенной курсором позиции используйте кнопки «▼» и «▲». Для выхода из режима редактирования нажмите кнопку «ON/OFF МЕНЮ».

1.5.3.5 Настройки даты и времени

Для редактирования даты или времени необходимо войти в меню, перейти к пункту «Дата» или «Время» соответственно и нажать кнопку «◀» или «▶», после чего прибор перейдет в режим редактирования (*при нажатии «◀» к редактированию первого символа, при нажатии «▶» – последнего*). Для перемещения курсора используйте кнопки «◀» и «▶». Для редактирования значения на выделенной курсором позиции используйте кнопки «▼» и «▲». Для выхода из режима редактирования нажмите кнопку «ON/OFF МЕНЮ».

1.5.3.6 Информация о приборе

Примечание - Только для приборов, выпущенных не ранее 01.07.2025.

В пункте меню «Зав. номер» отображается заводской номер прибора.

В пункте меню «Дата изг.» отображается дата изготовления прибора (месяц и год).

1.5.4 Функционал кнопки «▶»

В режиме «Гамма» функционал кнопки «▶» может быть выбран пользователем. Выбранный функционал кнопки «▶» отображается на поз. 8 на рисунке 2 как «Голос ...» или «Сброс». Если выбран «Голос ...», то при нажатии на кнопку «▶» будет однократно воспроизведено озвучивание результатов текущего измерения МАЭД фотонного излучения и их оценка. При нажатии на кнопку «▶» при выбранном функционале «Сброс» произойдет сброс набранной статистики и измерение начнется заново, на дисплее отобразится значение 0,00. Для изменения функционала следует длительно удерживать кнопку «▶».



В режимах «Бета», «Альфа» и «Поиск» кнопка «▶» обеспечивает сброс накопленной информации.

В режиме «Доза» функционал кнопки «▶» отсутствует.

При длительном удержании в режиме «Поиск» кнопки «▶» появляется символ «Σ», обозначающий, что прибор работает в режиме измерения суммарного потока излучения. Этот режим предназначен для определения удельной активности радионуклидов в пробах пищевых продуктов и др. объектах внешней среды (методика изложена в Приложении А). При повторном удержании кнопки «▶» прибор перейдет в первоначальное состояние, а символ «Σ» на табло выключится. В режиме измерения суммарного потока излучения кратковременное нажатие кнопки «▶» обеспечивает сброс накопленной информации.

1.5.5 Настройки подключения Bluetooth.

Опция является дополнительной: в базовой версии прибора отсутствует возможность подключения прибора по Bluetooth.

В меню прибора с возможностью подключения по Bluetooth дополнительно отображается пункт «Bluetooth [Вкл / Выкл]». При включенном Bluetooth на основном дисплее (рисунки 2) дополнительно отображается символ «». В случае, если прибор подключен к стороннему устройству по Bluetooth, символ изменяется на «».

1.6 Маркировка и пломбирование

1.6.1 На прибор нанесена следующая маркировка:

- товарный знак и/или наименование предприятия-изготовителя;
- условное обозначение прибора;
- заводской номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- знак утверждения типа средства измерения.

Примечание - Заводской номер прибора наносится на табличку, расположенную внутри отсека элементов питания.

1.6.2 Пломбирование прибора осуществляется саморазрушающейся голографической круглой наклейкой на боковой поверхности его корпуса.

2 Проведение измерений

2.1 Эксплуатационные ограничения и меры безопасности

2.1.1 Перед началом работы с прибором необходимо ознакомиться с настоящим РЭ.

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

2.1.3 Содержите в чистоте отсек элементов питания.

2.1.4 Проводите своевременную замену разряженных элементов питания.

2.1.5 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.

Дезактивация прибора выполняется 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.

2.1.6 При эксплуатации прибора необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные правилами техники безопасности и промсанитарии, устанавливаемые действующими инструкциями предприятия, эксплуатирующего прибор, и указания по безопасности, изложенные в настоящем РЭ и эксплуатационной документации на применяемые эталоны, средства измерений и вспомогательное оборудование.

2.1.7 При выполнении измерений следует учитывать, что в случае резкого изменения измеряемой величины (например, при перемещении прибора) происходит сброс накопленной информации и измерение начинается заново. Также сброс информации происходит при переключении режимов работы прибора (п. 1.5.1). Для сброса накопленной информации можно воспользоваться кнопкой «▶» (п. 1.5.4).

2.2 Подготовка прибора к работе

2.2.1 Проводите внешний осмотр прибора, обращая внимание на целостность корпуса, отсутствие сколов и трещин на нём.

2.2.2 Подготовка прибора к работе со сменными элементами питания:

- снимите крышку отсека элементов питания (поз. 7 на рисунке 1);
- установите, соблюдая полярность, элементы питания;
- установите на свое место крышку отсека элементов питания.

2.2.3 Для работы от сети (220 В, 50 Гц) подключите выходной разъём кабеля сетевого адаптера (5 В, 0,5 А) к сетевому разъёму питания прибора (поз. 1 на рисунке 1).

2.2.4 Для работы с ПК соедините кабелем сетевой разъём прибора и USB-порт ПК.

2.2.5 Контроль функционирования

Для контроля функционирования включите прибор. При включении на дисплее должен отобразиться приветственный экран. Через несколько секунд на дисплее отобразится информация об измерении, как показано на рисунке 2, при этом первоначальная статистическая погрешность может достигать 99 %. Через 10—60 с снимите показания с дисплея.

Проверку подсветки дисплея проводить при включенном параметре «Подсветка» нажатием любой кнопки. Проверку звуковых сигналов проводить в режиме «Гамма» при включенных параметрах «Щелчки» и «Голос».

Прибор считается функционирующим, если при включении отображается приветственный экран, после чего прибор переходит в режим измерения «Гамма», статистическая погрешность со временем снижается, а показания отличны от «0,00».

2.3 Измерение мощности амбиентного эквивалента дозы фотонного излучения

Измерение МАЭД фотонного излучения проводится в режиме «Гамма» с закрытым окном детектора: должен быть установлен компенсирующий экран.

Для измерения МАЭД фотонного излучения:

- закройте рабочую поверхность детектора компенсирующим экраном;
- разместите прибор в месте выполнения измерений;
- включите прибор (при включении устанавливается режим «Гамма»);
- через (2-3) с на дисплее высветится первое усредненное значение МАЭД фотонного излучения и первое значение статистической погрешности;
- экспонируйте прибор до достижения значения статистической погрешности менее 20 %, после чего зафиксируйте показания прибора $\dot{H}^*(10)$, мкЗв/ч.

Рекомендуется располагать прибор на расстоянии не менее 1 м от поверхности пола (земли) и любых окружающих предметов.

2.4 Измерение амбиентного эквивалента дозы

Измерение АЭД фотонного излучения проводится в режимах «Гамма» или «Доза» с закрытым окном детектора: должен быть установлен компенсирующий экран. В режиме «Доза» на дисплее отображается значение АЭД с указанием единиц измерения, а также суммарное время накопления АЭД.

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

2.5 Измерение плотности потока бета-частиц от поверхностей

- откройте рабочую поверхность детектора, сняв компенсирующий экран;
- включите прибор, перейдите в режим «Бета»;
- разместите детектор прибора непосредственно над исследуемой поверхностью на расстоянии (3-5) мм. После достижения статистической погрешности менее 20 %, зафиксируйте показание ПП бета-частиц с учетом фонового излучения $\varphi_{\beta+\text{ф}}$, см⁻²·мин⁻¹;
- закройте рабочую поверхность детектора компенсирующим экраном. Поместите детектор прибора непосредственно над исследуемой поверхностью на расстоянии (3-5) мм в геометрии, повторяющей предыдущее измерение;
- запустите измерение заново кнопкой «▶» и экспонируйте прибор до достижения значения статистической погрешности менее 20 %, после чего зафиксируйте усредненное фоновое показание ПП бета-частиц $\varphi_{\text{ф}}$, см⁻²·мин⁻¹;

- вычислите ПП бета-частиц от контролируемой поверхности φ_{β} , см²·мин⁻¹, по формуле

$$\varphi_{\beta} = \varphi_{\beta+\phi} - \varphi_{\phi} \quad (1)$$

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

- откройте рабочую поверхность детектора, сняв компенсирующий экран;
- включите прибор, установите режим «Альфа»;
- разместите детектор прибора непосредственно над исследуемой поверхностью на минимальном расстоянии, не более (1-2) мм;
- при достижении значения статистической погрешности менее 20 %, зафиксируйте показание суммарной ПП альфа-частиц и фонового излучения $\varphi_{\alpha+\phi}$, см²·мин⁻¹;
- накройте исследуемую поверхность фильтром альфа-частиц, например, листом писчей бумаги плотностью от 70 до 90 г/м²;
- запустите измерение заново кнопкой «▶», разместив детектор прибора непосредственно над исследуемой поверхностью в геометрии, повторяющей предыдущее измерение. При достижении значения статистической погрешности менее 20 %, зафиксируйте усредненное фоновое показание φ_{ϕ} , см²·мин⁻¹;
- вычислите ПП альфа-частиц от контролируемой поверхности φ_{α} , см²·мин⁻¹, по формуле

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

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

Поиск предметов и объектов, загрязненных радиоактивными нуклидами проводить после подготовки прибора к работе по п. 2.2 в следующем порядке:

- откройте рабочую поверхность детектора, сняв компенсирующий экран;
- включите прибор, установите режим «Поиск»;
- плавно перемещайте прибор вдоль поверхности контролируемого объекта, располагая его на минимальном расстоянии;
- в случае заметного увеличения показаний прибора (в 1,5 раза и более) прекратите перемещение прибора и в течение 30—40 с экспонируйте прибор с целью подтверждения устойчивого повышения показаний относительно фона;
- перемещая прибор в различных направлениях, определите границы радиоактивного загрязнения;
- измерьте уровень МАЭД фотонного излучения на интересующем оператором расстоянии от источника излучения, в соответствии с п. 2.3;
- при необходимости определите ПП бета-частиц φ_{β} , см²·мин⁻¹ по п. 2.5, а также ПП альфа-частиц φ_{α} , см²·мин⁻¹ по п. 2.6.

2.8 Исследование и контроль предметов или проб, загрязнённых радионуклидами

Исследование и контроль предметов или проб больших объёмов на загрязнение радиоактивными нуклидами проводят с целью обнаружения отдельных предметов (например, строительных материалов, денежных билетов и др.) или проб (почвы, сельхозпродукции и др.), загрязнённых 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, загрязнённых радиоактивными нуклидами 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 Работа прибора с персональным компьютером

3.1 Подключение прибора к персональному компьютеру

- выключите прибор по п. 1.5.1,
- соедините прибор с ПК при помощи USB кабеля,
- включите прибор по п. 1.5.1.

Через несколько секунд после включения прибора, ПК (системные требования: ОС Windows XP и выше) обнаружит подключение. В разделе «Мой компьютер» появится новый съемный диск. В его содержимом будут находиться файлы «Control.exe» и «Diary.htm» (расширение файла может не отображаться, это зависит от настроек ПК).

3.2 Работа с программой Control

Запустите программу «Control». Процесс запуска может занять несколько секунд.

На экране отобразится окно программы (рисунок 5).



1 – флажок автоматического вычитания фона; 2 – область установки времени; 3 – область установки даты; 4 – кнопка автоматической установки даты и времени от ПК; 5 – область выбора режима работы; 6 – статистическая погрешность измеряемой величины; 7 – выбранный режим работы; 8 – единицы измерений; 9 – текущий результат измерения; 10 – вычитаемое значение фона (отображается только при установленном флажке «Вычитать фон»); 11 – аналоговая шкала (шкала прогресс-бара); 12 – настройка интервала речевого озвучивания результатов измерения; 13 – порог сигнализации; 14 – настройка «щелчки»; 15 – кнопка сброса накопленного значения АЭД фотонного излучения (отображается только в режиме «Доза»); 16 – количество записей в «Журнале»; 17 – кнопка удаления всех записей из «Журнала»; 18 – кнопка открытия журнала; 19 – кнопка однократной записи текущего значения в «Журнал»; 20 – настройка интервала автоматической записи результатов в «Журнал»; 21 – настройка подсветки дисплея; 22 – переключатель языкового сопровождения.

Рисунок 5

Примечание - Внешний вид пользовательского интерфейса может отличаться.

3.2.1 Установите дату и время на приборе автоматически или вручную.

Кнопка «Синхр. с ПК» (поз. 4 на рисунке 5) позволяет автоматически установить дату и время. При этом время и дата, установленные на ПК, будут установлены в приборе.

Для установки даты и времени вручную выберите из выпадающих списков «Дата» (поз. 3 на рисунке 5) и «Время» (поз. 2 на рисунке 5) необходимые значения. Время устанавливается в формате ЧЧ:ММ, дата – в формате ДД/ММ/ГГГГ.

Примечание - Для приборов, выпущенных до 01.07.2025, дата и время вводятся в соответствующее текстовое поле.

3.2.2 Режим измерения выбирается из выпадающего списка «Режим» (поз. 5 на рисунке 5): «Гамма», «Доза», «Альфа», «Бета» или «Поиск».

3.2.3 Установите необходимый порог для выбранного режима измерений (поз. 13 на рисунке 5).

Примечание - При автоматическом вычитании фона порог сигнализации не меняется: сигнализация будет срабатывать при превышении исходной измеряемой величины (до вычитания фона).

3.2.4 Для автоматического вычитания фона установите флажок «Вычитать фон» (поз. 1 на рисунке 5). При этом вычитаемое значение будет отображено рядом с измеряемой величиной (поз. 10 на рисунке 5), а значение измеряемой величины станет равно нулю.

Примечание - Для корректного измерения фона экспонируйте прибор до достижения статистической погрешности менее 10 %. В режиме «Гамма» размещайте прибор на расстоянии не менее 1 м от поверхности пола и стен.

3.2.5 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. 12 на рисунке 5).

Для настройки сопроводительных звуковых сигналов «щелчки» выберите необходимый режим («1/1», «1/5», «1/10» или «Выкл») из выпадающего списка «Щелчки» (поз. 14 на рисунке 5).

Для настройки подсветки дисплея выберите необходимый режим («Вкл» или «Выкл») из выпадающего списка «Подсветка» (поз. 21 на рисунке 5).

Выбор языка осуществляется переключателем «Рус»/«Eng» (поз. 22 на рисунке 5) в нижней части области «Настройки».

3.2.6 Журнал

Для настройки интервала автоматической записи результатов измерений в журнал прибора выберите режим («1 мин», «5 мин», «30 мин» или «Выкл») из выпадающего списка «Период записей» (поз. 20 на рисунке 5).

Дополнительная однократная запись результата измерения в журнал прибора осуществляется кнопкой «Записать» (поз. 19 на рисунке 5).

В ячейке «Записи» (поз. 16 на рисунке 5) отображается текущее количество записей в журнале прибора. В случае достижения максимального количества записей в журнале измерений, очистите журнал кнопкой «Очистить» (поз. 17 на рисунке 5). 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.

3.2.7 Для завершения работы с программой Control нажмите кнопку «Выход», либо «X» в правом верхнем углу рабочего окна.

3.3 Работа с несколькими приборами

При одновременном подключении нескольких приборов, каждый из которых выпущен не ранее 01.07.2025, при запуске программы «Control» отобразится окно выбора прибора как показано на рисунке 6. Для работы с конкретным прибором необходимо нажать кнопку «Открыть» в соответствующей строке.

Примечание - Для приборов, выпущенных до 01.07.2025, доступна работа не более, чем с одним прибором.

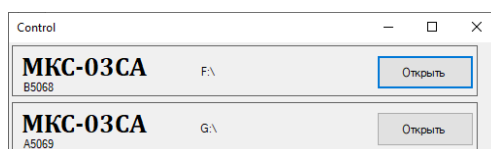


Рисунок 6

3.4 Просмотр журнала записи измерений

Откройте файл «DIARY.HTM» при помощи интернет-браузера. В файле хранятся данные журнала в виде таблицы, где каждая строка представляет собой одну запись журнала (таблица 5).

№	Дата	Время	Режим	Величина	Разм.	Стат. погр.(%)/Время дозы
1	10.07.25	11:19	Гамма	0,13	мкЗв/ч	11
2	10.07.25	11:20	Гамма	0,12	мкЗв/ч	9
3	10.07.25	11:21	Гамма	0,14	мкЗв/ч	7
4	10.07.25	11:22	Гамма	0,14	мкЗв/ч	6
5	10.07.25	11:23	Гамма	0,14	мкЗв/ч	5
6	10.07.25	11:24	Гамма	0,14	мкЗв/ч	4

Таблица 5

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

3.5 Завершение работы прибора с персональным компьютером

Выключите прибор по п. 1.5.1. Отсоедините USB-кабель от прибора.

4 Техническое обслуживание

4.1 Меры безопасности

4.1.1 При техническом обслуживании следует придерживаться мер безопасности, изложенных в п. 2.1.

4.2 Порядок технического обслуживания

4.2.1 При ежегодном осмотре:

- проведите внешний осмотр прибора, удалите пыль и грязь;
- при необходимости проведите дезактивацию прибора по п. 2.1.5.

4.2.2 Перечень неисправностей, которые могут возникнуть в процессе эксплуатации прибора, вероятные причины их возникновения и рекомендации по действиям для их устранения приведены в таблице 6.

Таблица 6

Неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
Прибор не включается	Низкий заряд, либо отсутствие элементов питания	Замена элементов питания
Индикатор уровня заряда отображается пустым «□» и мигает	Низкий заряд элементов питания	
Повышен фон	Загрязнение поверхности прибора радиоактивными нуклидами	Дезактивация по п. 2.1.5

Диагностика прибора проводится в соответствии с п. 2.2.5.

5 Методика поверки

Методика поверки разработана в соответствии с требованиями РМГ 51-2002, распространяется на дозиметр-радиометр персональный МКС-03СА и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

5.1 Операции поверки

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции, указанные в Таблице 7.

Таблица 7

Наименование операции	Номер пункта руководства по эксплуатации	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр	5.5.1	да	да
2. Опробование	5.5.2	да	да
3. Определение основной погрешности прибора	5.6.2	да	да
	5.6.3	да	да
4. Определение собственного фона	5.6.1	да	нет
5. Определение показаний прибора от контрольного источника	5.6.4	да	да

5.2 Средства поверки

При проведении поверки должны быть применены средства поверки, указанные в Таблице 8.

Таблица 8

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, источники: ^{137}Cs
Источник бета-частиц $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$	5CO	ТУ 95.477-83	Рабочий эталон II разряда 5CO133
Контрольный источник	СНЖА.412152.003 ПС		
Примечание - допускается применять другие приборы и оборудование с аналогичными параметрами.			

Вспомогательные средства поверки – блоки защитные свинцовые типа БС-50 размером 100 × 100 × 50 мм для определения собственного фона дозиметров в свинцовой защите.

5.3 Условия поверки и подготовка к ней

При проведении поверки должны соблюдаться нормальные условия по ГОСТ 27451, при естественном фоне излучения до 0,25 мкЗв/ч.

При проведении поверки не должно быть 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 соответствующем разделе руководства по эксплуатации на дозиметр.

5.4 Требования безопасности

Лица, привлекаемые к поверке прибора, должны быть обучены и аттестованы в качестве поверителя и должны быть ознакомлены с руководством по эксплуатации прибора СНЖА.412152.003 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», «Межотраслевыми правилами по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТ РМ – 016 – 2001 (РД 153 – 34.0 – 03.150 – 00), «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», утверждённых Минэнерго России № 6 от 13.01.03.

5.5 Проведение поверки

5.5.1 Внешний осмотр

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.

5.5.2 Опробование

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

5.5.2.1 Проверку работоспособности прибора не укомплектованного контрольным источником проводят по п. 2.8 СНЖА.412152.003 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.

5.5.2.2 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 не более $\pm 10\%$, зарегистрируйте фоновые показания прибора с открытым детектором N_{ϕ} , частиц в минуту с сантиметра квадратного;
- поместите контрольный источник под центром входного окна детектора;

- при достижении статистической погрешности не более $\pm 5\%$, зарегистрируйте, суммарные показания прибора от контрольного источника вместе с фоном, $N_{к+ф}$, частиц в минуту с сантиметра квадратного;

- извлеките контрольный источник и поместите его на штатное место хранения;

- определите значение показаний прибора от контрольного источника, N_k , частиц в минуту с сантиметра квадратного, по формуле

$$N_k = N_{к+ф} - N_{ф} \quad (3)$$

- сравните измеренное значение N_k со значением $N_{к0}$ приведённым в свидетельстве о поверке на прибор, по формуле

$$\delta = \frac{N_k - N_{к0}}{N_{к0}} \cdot 100 \quad (4)$$

Если полученное значение δ находится в пределах $\pm 20\%$, то прибор пригоден к работе. В противном случае он подлежит дополнительной проверке или ремонту с последующей поверкой.

5.6 Определение основной погрешности

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 должна определяться средняя измеренная величина.

При проведении поверки съём информации об измеряемых величинах с поверяемого прибора производите при статистической погрешности не более $\pm 3\%$ для обеспечения величины основной погрешности измерений указанной в РЭ на данное изделие.

5.6.1 Определение уровня собственного фона.

При первичной поверке, а также при поверке после ремонта, связанного с заменой счетчика «БЕТА-5», определяется уровень собственного фона. Определение уровня собственного фона производят при размещении прибора в свинцовой защите с толщиной стенок не менее 50 мм, в режимах «Бета» и «Гамма».

5.6.2 Определение основной относительной погрешности по гамма-излучению.

Определение основной относительной погрешности по гамма-излучению производится в режиме «Гамма» 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 измерения;

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

5.6.3 Определение основной относительной погрешности по бета-излучению.

Определение основной относительной погрешности по бета-излучению проводится в режиме «Бета», по методикам ГОСТ 8.040-84 по образцовому источнику $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$ типа 5CO133 рабочий эталон II-го разряда.

5.6.4 Оформление результатов поверки.

На прибор, прошедший поверку, оформляется свидетельство о поверке.

Срок действия свидетельства о поверке:

- один год, при отсутствии контрольного источника в комплекте поставки прибора;

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

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

6 Паспортные данные

6.1 Комплектность

Комплектность прибора приведена в таблице 9.

Таблица 9

Наименование и обозначение	Количество, шт.
Дозиметр-радиометр МКС-03СА СНЖА.412152.003	1
Элемент питания типа AA LR6	2
Контрольный источник	1*
Руководство по эксплуатации СНЖА.412152.003 РЭ	1
Свидетельство о поверке	1
Коробка упаковочная	1
Блок питания (адаптер)	1*
Кабель соединительный, 1,8 м USB2.0 A/mini B 5P	1*
* Поставляется по дополнительному требованию Заказчика	

6.2 Срок службы и гарантийные обязательства

Предприятие-изготовитель гарантирует работоспособность прибора в течение среднего срока службы при соблюдении Потребителем правил использования по назначению, транспортирования и хранения, изложенных в настоящем РЭ.

Гарантийный срок хранения прибора составляет 6 месяцев с даты первичной поверки.

Гарантийный срок эксплуатации прибора составляет 12 месяцев с даты первичной поверки (при поставке приборов непосредственно от предприятия-изготовителя) или со дня приобретения (при продаже через торговую сеть).

При отказе прибора в период гарантийного срока службы, гарантийный срок эксплуатации 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 прибора, при отсутствии или нарушении целостности пломб.

По истечении гарантийного срока эксплуатации ремонт осуществляется по отдельному договору между Потребителем и предприятием-изготовителем.

6.3 Хранение

Прибор следует хранить на складах в упаковке производителя при температуре окружающего воздуха от минус 40 до +50 °С, а также относительной влажности воздуха до 75 % при температуре +15 °С.

Прибор без упаковки следует хранить при температуре окружающего воздуха от +10 до +35 °С и относительной влажности не более 75 % при температуре +15 °С.

6.4 Транспортирование

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

- при перевозке 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.

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

- температура окружающего воздуха от минус 20 до + 50 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха до 75 % при +30 °С;
- механические воздействия синусоидальной вибрации, действующей в направлении, обозначенном на таре манипуляционным знаком ВЕРХ, с частотой от 10 до 50 Гц, амплитудой 0,35 мм и ускорением 49 м/с².

6.5 Сведения о содержании драгоценных материалов и цветных металлов

В комплектующих изделиях прибора не содержатся драгоценные материалы и цветные металлы.

6.6 Утилизация

После списания Потребителем приборов, непригодных к дальнейшей эксплуатации, необходимо провести проверку наличия радиоактивного загрязнения поверхностей прибора. При необходимости провести дезактивацию в соответствии с п. 2.1.5.

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

6.7 Свидетельство о приёмке

Дозиметр-радиометр МКС-03СА СНЖА.412152.003 зав. номер _____ изготовлен, принят согласно техническим условиям «Дозиметр-радиометр персональный МКС-03СА. Технические условия ТУ 4362-003-42741182-2010 (СНЖА.412152.003 ТУ)» и признан годным для эксплуатации.

Дата изготовления _____

Ответственный за приёмку:

_____ (подпись)

_____ (расшифровка подписи)

Руководитель предприятия:

_____ (подпись)

_____ (расшифровка подписи)

М. П.

Заполняется торгующей организацией:

Дата продажи _____

Продавец _____

Адрес Изготовителя:

123060, Россия, 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 принятых сокращений

АЭД – амбиентный эквивалент дозы $H^*(10)$;

МАЭД – мощность амбиентного эквивалента дозы $\dot{H}^*(10)$;

Основная погрешность – допускаемая основная относительная погрешность;

ПК – персональный компьютер;

Порог – порог срабатывания сигнализации;

ПП – плотность потока;

Прибор – персональный дозиметр-радиометр МКС-03СА;

РЭ – руководство по эксплуатации «Дозиметр-радиометр персональный МКС-03СА. Руководство по эксплуатации. СНЖА.412152.003 РЭ».

Приложение А

(справочное)

Методика экспрессного радиометрического определения удельной активности бета-излучающих радионуклидов в пробах пищевых продуктов дозиметром-радиометром МКС-03СА

А.1 Назначение и область применения

А.1.1 Настоящая Методика предназначена для экспрессного радиометрического определения удельной активности радионуклидов в пробах пищевых продуктов по $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$ и ^{137}Cs с помощью дозиметра-радиометра персонального МКС-03СА.

А.1.2 Методика рассчитана на применение указанным прибором, отрегулированным, поверенным в соответствии с его технической документацией, при использовании стандартных пластмассовых чашек Петри, объёмом 75 мл. (см. рис. А.1).



Рисунок А.1



Рисунок А.2

А.1.3 Методика применяется при измерении проб с удельной активностью от 100 до $2 \cdot 10^5$ Бк/кг (по $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$) и от 50 до $2 \cdot 10^5$ Бк/кг (^{137}Cs).

А.1.4 Методика применяется при измерении удельной активности проб внешней среды с плотностью от 0,5 до 1,5 г/см³.

А.1.5 Градуировка дозиметра выполнена для пластмассовой чашки Петри с номинальным объёмом пробы 75 мл с применением рабочего эталона второго разряда имитанта сыпучих проб, аттестованных метрологической службой ФГУП «ВНИИФТРИ» с плотностью 1 г/см³ по радионуклидам $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$ и ^{137}Cs .

А.2 Отбор проб и подготовка к измерениям

А.2.1 Отбор проб производят от однородной партии продукции в количествах от 200 до 500 г. Отобранные для исследования пробы упаковывают в сухую, радиационно-чистую упаковку (целлофан, полиэтилен, пергамент, стеклянную или полиэтиленовую посуду).

А.2.2 Пробы пищевых продуктов подвергаются обработке, идентичной той, которая применяется к ним на первом этапе приготовления пищи: корнеплоды промываются в проточной воде; с капусты удаляют несъедобные листья; пищевую зелень, ягоды и фрукты промывают проточной водой; мясо и рыбу моют, у рыбы удаляют чешую и внутренности; с сыра удаляют слой парафина. Подготовленные продукты измельчают с помощью мясорубки, терки, кофемолки и т.д.

Пробы из муки, томат-пасты, сметаны, горчицы и других мелкоизмельченных веществ перемешиваются в своей таре, после чего перекадываются в чашку Петри. Препараты из жидких проб приготавливаются непосредственно перед измерением.

Твердые жиры, мясо и т.п. помещаются на разделочной доске и с помощью ножа или скальпеля вырезается проба цилиндрической формы с размерами, соответствующими диаметру и глубине чашки Петри.

Для получения более точных сведений о содержании радиоактивных веществ рекомендуется из одной пробы готовить три одинаковых по плотности препарата, обращая внимание на то, чтобы толщина помещаемого для измерения вещества в чашках Петри была одинаковой.

Подготовленную пробу уплотнить трамбовкой, поверхностный слой выровнять на уровне 1-2 мм от краев чашки Петри, накрыть сверху тонкой полиэтиленовой плёнкой (рекомендуемая толщина плёнки не более 50 мкм, см. рис. А.2).

Произвести взвешивание подготовленной пробы m , кг с точностью $\pm 0,001$ кг.

А.3 Радиометрическое определение удельной активности бета-излучающих нуклидов в пробах

А.3.1 Проведение измерений:

- снимите экран с тыльной стороны дозиметра;
- включите дозиметр и установите режим работы «Поиск»;
- длительным удержанием (более 2 сек.) кнопки «▶» переключите прибор в режим измерения суммарного потока излучения, при этом, в правом нижнем углу дисплея прибора высветится символ Σ .

Примечание - Для начала нового измерения или сброса данных нажмите кнопку «▶».

- расположите дозиметр на рабочем столе, при этом, подготовленная проба должна находиться на расстоянии не менее 1 м от прибора, и проведите одно измерение фона $\Phi_{\text{ф}}$, мин^{-1} , при достижении статистической погрешности не более 2% (время измерения фона может достигать 30 мин);

- расположите дозиметр непосредственно на чашке с подготовленной пробой (рисунок А.3.), таким образом, чтобы середина окна детектора располагалась над центром чашки Петри и проведите измерение плотности потока бета-частиц от поверхности подготовленной пробы $\Phi_{\beta+\text{ф}}$, мин^{-1} , при достижении статистической погрешности не более 2% (время измерения пробы может достигать до 30 мин);

Примечание - Статистическая погрешность отображается на дисплее справа от выбранного режима работы. По мере накопления статистики погрешность снижается.



Рисунок А.3

– вычислите величину измеренной суммарной удельной бета-активности пробы A_i , Бк/кг, по формуле

$$A_i = K_i \cdot \frac{\Phi_{\beta+\phi} - \Phi_{\phi}}{m} \quad (\text{A.1})$$

где m – масса отобранной пробы, кг;

K_i – коэффициент чувствительности: для проб содержащих $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$ $K_1 = 3,2$ Бк · мин;
для проб содержащих ^{137}Cs $K_2 = 0,7$ Бк · мин.

Сравните полученные значения удельной активности пробы с локальными нормами содержания радионуклидов.

А.3.2 Поправка на содержание ^{40}K в пробе.

В настоящей Методике предусмотрена возможность учёта вклада естественной активности ^{40}K в суммарную удельную активность пробы. Учёт этого фактора необходим, когда полученная по результатам измерений удельная активность близка к регламентированному допустимому уровню загрязнённости, а также при контроле продуктов и проб, характеризующихся повышенным содержанием ^{40}K , что важно при решении вопроса о разбраковке продукции.

Значение измеренной удельной активности пробы A , Бк/кг, с поправкой, учитывающей вклад ^{40}K , определяют по формуле

$$A = A_i - A_K \quad (\text{A.2})$$

где A_K – удельная активность ^{40}K в измеренной пробе, Бк/кг (используется значение из таблицы А.1 или из радиологического справочника)

Таблица А.1. Содержание калия стабильного и ^{40}K в основных пищевых продуктах

Группа продуктов	Содержание стабильного калия, г/кг	Средняя удельная активность ^{40}K , Бк/кг
Молоко	1.50	44.40
Мясо, Говядина	3.45	102.12
Птица	3.50	103.60
Яйцо	1.50	44.40
Сыры	2.00	59.20
Рыба	3.00	88.80
Зерно, ячмень	4.55	134.68
Мука	2.50	74.00
Крупа, овсяная	3.00	88.80
Макаронные изделия	1.90	56.24
Хлеб, ржаной	2.10	62.16
Картофель	5.70	168.72
Овощи	2.90	85.84
Фрукты	2.60	76.96
Грибы	4.50	135.00
Чай	25.00	740.00
Кофе	1.60	480.00
Ягоды	3.75	111.00

* Данные из «Методики экспрессного определения объёмной и удельной активности бета-излучающих нуклидов в воде, продуктах питания, растительности и почве методом «прямого» измерения «толстых проб», утверждённая Зам председателя Госстандарта СССР Механиковым Д. И., Зам председателя Госагропрома СССР Зайченко Н. М. и Гл. Государственным санитарным врачом СССР Бургасовым П. Н.

А.3.3 Обработка результатов измерений

А.3.3.1 При выполнении рекомендаций настоящей методики точность определения удельной активности пробы ограничена пределами основной погрешности дозиметра и составляет:

- не более $\pm 50\%$, при уровнях от нижней границы диапазона измерения до её трёхкратного превышения, что составляет диапазон от 100 до 300 Бк/кг;
- не более $\pm 30\%$, в остальном диапазоне измерения.

Примечание - Если результат измерения пробы превысит нормативное значение уровня загрязнения, необходимо провести дополнительное измерение пробы на спектрометрической аппаратуре или передать материал пробы в санитарно-эпидемиологическую службу для профессиональных измерений.