

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.....	5
1.5 Общие сведения о работе с прибором.....	7
2 ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ.....	10
2.1 Эксплуатационные ограничения и меры безопасности.....	10
2.2 Подготовка прибора к работе.....	10
2.3 Измерение мощности дозы.....	10
2.4 Измерение дозы.....	11
2.5 Измерение плотности потока бета– частиц от поверхностей.....	11
2.6 Оценка плотности потока альфа– частиц от поверхностей.....	11
2.7 Поиск источников радиоактивных излучений, предметов и объектов, загрязнен- ных радиоактивными нуклидами.....	11
2.8 Исследование и контроль предметов или проб, загрязненных радиоактивными нуклидами.....	12
3.РАБОТА ПРИБОРА С ПЕРСОНАЛЬНЫМ КОМПЬЮТЕРОМ (ПК).....	12
3.1 Подключение прибора к ПК.....	12
3.2 Просмотр журнала записи измерений.....	14
3.3 Завершение работы с ПК.....	15
4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	15
4.1 Меры безопасности.....	15
4.2 Порядок технического обслуживания.....	15
5. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ.....	16
6. ПАСПОРТНЫЕ ДАННЫЕ.....	18
6.1 Комплектность.....	18
6.2 Сроки службы, хранение и гарантийные обязательства.....	19
6.3 Сведения о содержании драгоценных материалов и цветных металлов.....	19
6.4 Утилизация.....	19
6.5 Свидетельство о приемке.....	20
Приложение Методика экспрессного радиометрического определения удельной ак- тивности бета– излучающих радионуклидов в пробах пищевых продуктов дозиметром-радиометром МКС-03СА.....	21

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА ПРИБОРА

1.1 Назначение и область применения

1.1.1 Дозиметр-радиометр персональный МКС-03СА (далее прибор) предназначен для измерения амбиентного эквивалента дозы и мощности амбиентного эквивалента дозы гамма- (рентгеновского) излучения (далее дозы и мощности дозы, соответственно), плотности потока бета- частиц, удельной активности радионуклидов в пробах пищевых продуктов и др. объектов внешней среды, индикации плотности потока альфа- частиц, а также индикации интенсивности потока ионизирующих частиц.

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

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

Прибор может быть использован в качестве:

- индивидуального прямо показывающего измерителя дозы и мощности дозы гамма- (рентгеновского) 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 сигнализации по дозе, мощности дозы, плотности потока бета- и альфа- частиц, потока ионизирующих частиц;
- установку интервалов записей в журнал (во внутреннюю память прибора для последующего считывания истории измерений персональным компьютером (далее ПК))
- напоминание накопленной дозы и времени экспонирования в энергонезависимой памяти (при выключении питания или при замене элемента питания) на срок более 5 лет;
- индикацию о разряде элементов питания.

1.1.4 Информация выводится на алфавитно-цифровой 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 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:

- речевые сообщения о включении и выключении прибора;
- включение/выключение звуковых сигналов («щелчков»), соответствующих каждому акту регистрации счетчиком гамма- квантов, бета- или альфа- частиц;
- включение звуковых сигналов о превышении установленных порогов измерения дозы, мощности дозы, плотности потока бета- и альфа- частиц;
- включение/выключение подсветки дисплея.

1.2 Технические характеристики

Прибор имеет технические характеристики, указанные в Таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметров	Значение
Диапазон измерения дозы, мЗв	от $1 \cdot 10^{-4}$ до $1 \cdot 10^3$
Диапазон измерения мощности дозы, мкЗв/ч	от 0,1 до $1 \cdot 10^4$

Диапазон энергий фотонов, МэВ	от 0,05 до 3,0
Диапазон измерения плотности потока бета- частиц (по $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$), $\text{мин}^{-1}\cdot\text{см}^{-2}$	от 3 до $3\cdot 10^4$
Нижний предел энергии регистрируемого бета- излучения (по средней энергии бета- спектра ^{14}C), МэВ, не более	0,05
Предел допустимой основной относительной погрешности при доверительной вероятности 0,95, %	± 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 (по $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$), мин^{-1}	от 10 до $3\cdot 10^4$
Диапазон измерения удельной активности проб с плотностью от 0,5 до 1,5 $\text{г}/\text{см}^3$, Бк/кг: - по $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$ - по ^{137}Cs	от 100 до $2\cdot 10^5$ от 50 до $2\cdot 10^5$
Уровень собственного фона: - в режиме «ГАММА», мкЗв/ч, не более - в режиме «БЕТА», $\text{мин}^{-1}\cdot\text{см}^{-2}$, не более	0,06 6,00
Время установления рабочего режима, мин, не более	1
Время непрерывной работы (при проведении измерений на уровне естественного радиационного фона), ч: - от двух элементов типа АА «DURACELL» - от сети 220В, 50 Гц (через адаптер напряжения)	Не менее 400 Не ограничено
Время измерения мощности дозы, с, не более: - при фоне 0,15 мкЗв/ч - при фоне более 1 мкЗв/ч	20 3
Время измерения плотности потока бета- частиц (без учета времени измерения фона), с, не более - при плотности потока бета- частиц менее $5\text{ мин}^{-1}\cdot\text{см}^{-2}$ - при плотности потока бета- частиц более $100\text{ мин}^{-1}\cdot\text{см}^{-2}$	20 3
Диапазон установки порогов мощности дозы, мкЗв/ч (с шагом 0,1 мкЗв/ч)	от 0,1 до 10^4
Диапазон установки порогов дозы, мЗв (с шагом 0,001 мЗв)	от $1\cdot 10^{-4}$ -до 10^3
Диапазон установки порогов плотности потока бета- частиц, $\text{мин}^{-1}\cdot\text{см}^{-2}$ (с шагом $1,0\text{ мин}^{-1}\cdot\text{см}^{-2}$)	от 5 до 30000
Речевой вывод результата измерения мощности дозы	Автоматический с интервалами 30с, 60с или 120с. Однократный, в любой момент времени
Звуковая сигнализация при превышении установленного порога мощности дозы и плотности потока альфа- или бета- частиц	Прерывистый сигнал с интервалом 1с
Речевые сообщения: - при включении прибора; - при выключении прибора; - при превышении предела измерения мощности дозы, плотности потока альфа- или бета- частиц; - при превышении установленного порога дозы	«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	2000
Язык	русский/английский
Условия эксплуатации: - температура	от минус 20 до $+50\text{ }^\circ\text{C}$

- влажность при 30 °С	до 75 %
Габаритные размеры, мм	150×75×30
Масса, г, не более	360

1.3 Метод измерения

В приборе в качестве детектора излучения применен торцевой газоразрядный счетчик «БЕТА-5». Поток фотонов преобразуется детектором в последовательность электрических сигналов. Сигналы формируются по длительности и амплитуде, а затем обрабатываются микропроцессором, который обеспечивает представление результатов измерений на графическом жидкокристаллическом дисплее.

В процессе измерения на дисплее показания меняются автоматически с ежесекундным усреднением микропроцессором результатов измерений и подсчетом статистической погрешности измерения в доверительном интервале 0,95. При этом, на дисплее отображается текущее значение измеряемой физической величины в соответствующих единицах измерения, статистическая погрешность измерения в данный момент времени, а также установленный порог сигнализации измеряемой величины (определяющий максимальное значение аналоговой шкалы), порядковый номер текущей записи результата измерения в журнале измерений (далее журнал), время, дата и день недели.

1.4 Сведения о конструкции

1.4.1 Общий вид прибора МКС-03СА представлен на Рис. 1.

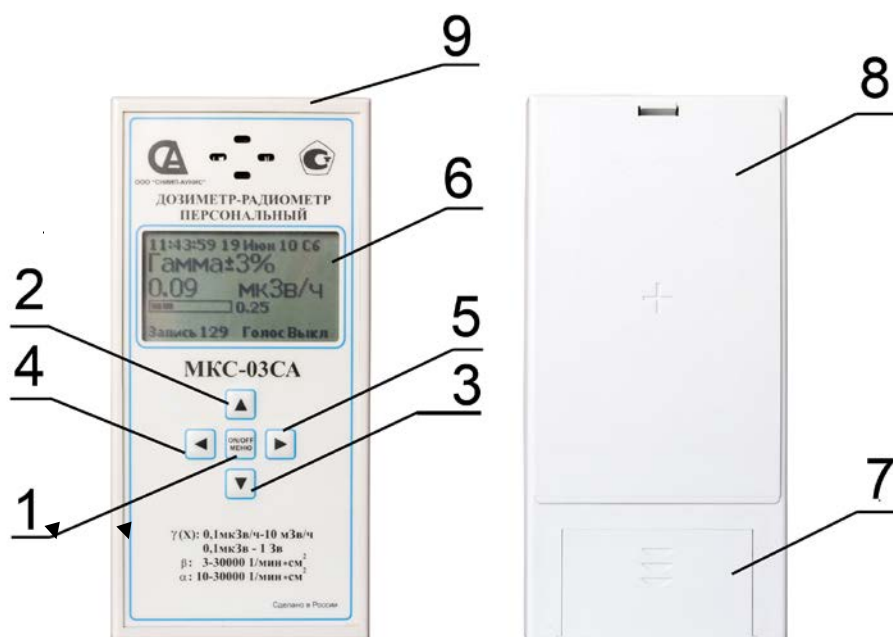


Рис. 1 Общий вид прибора МКС-03СА

1 – кнопка «ON/OFF» - Включения/Выключения прибора, вход/выход в режим «МЕНЮ»;

2-3 – кнопки выбора режимов работы прибора. В режиме «МЕНЮ» кнопки 2-3 обеспечивают переключение служебных параметров настройки;

4 - кнопка разовой записи в журнал результатов измерения;

5 – кнопка установки служебных параметров работы прибора. Кратковременное нажатие на кнопку в режиме «ГАММА» обеспечивает озвучивание текущего результата измерений. Длительное удержание кнопки в режиме «ГАММА» меняет её назначение на

«сброс». Кратковременное нажатие кнопки в режимах «АЛЬФА», «БЕТА» «ГАММА» и «ПОИСК» обеспечивает сброс (обнуление) текущего результата измерения. Длительное нажатие на кнопку в режиме «ПОИСК» переводит прибор в режим измерения удельной активности радионуклидов в пробах пищевых продуктов и др. объектов внешней среды. При этом в нижней центральной части дисплея включается символ Σ . При повторном длительном нажатии кнопки, прибор переходит в первоначальное рабочее состояние, а символ Σ на табло выключается;

- 6 - жидкокристаллический дисплей;
- 7 - крышка отсека питания;
- 8 - поглощающий экран детектора;
- 9 - разъем mini USB для подключения к ПК или сетевого блока питания (адаптера).

1.4.2 Индикация и сигнализация прибора

1.4.2.1 Пример отображаемой на дисплее информации представлен на Рис. 2

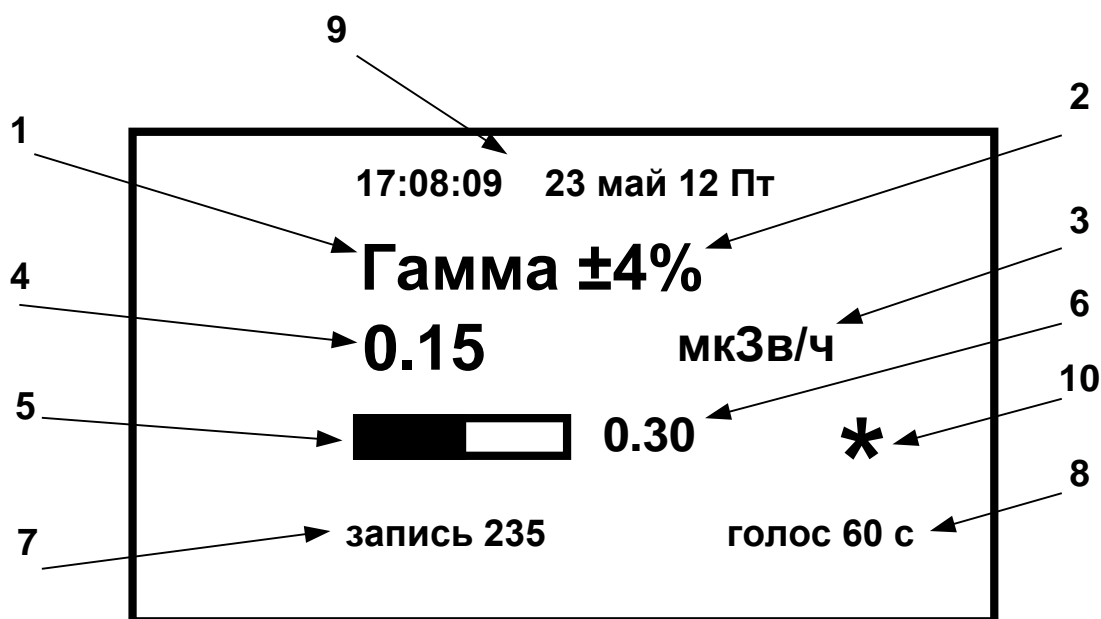


Рис. 2. Пример отображаемой на дисплее информации

- 1 - измеряемая физическая величина (определяемая режимом работы);
- 2 - текущее значение статистической погрешности измеряемой величины При уменьшении её значения менее 10%, дополнительно отображаются её десятые доли;
- 3 - размерность измеряемой величины;
- 4 - текущее значение измеряемой величины;
- 5 - аналоговая шкала;
- 6 - установленное пороговое значение измеряемой величины;
- 7 - номер учетной записи в журнале регистраций;
- 8 - периодичность озвучивания результатов измерений;
- 9 - текущие время, дата, день недели.
- 10 – символ, свидетельствующий о регистрации ионизирующего излучения

Используются следующие единицы измерения:

- мкЗв/ч - микрозиверт в час;
- мЗв/ч - миллизиверт в час;
- Зв/ч - зиверт в час;
- мин⁻¹см⁻² - минута в минус первой степени на сантиметр в минус второй степени;
- мкЗв - микрозиверт;

- мЗв - миллизиверт;
- Зв - зиверт;
- мин⁻¹ - минута в минус первой степени.

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

1.4.2.2 Сигнализация превышения установленного порога мощности дозы, плотности потока бета- частиц или потока ионизирующих частиц - звуковой сигнал;

1.4.2.3 Сигнализация превышения предела измерения дозы - периодическое, речевое сообщение «Превышение порога дозы».

1.4.2.4 Сигнализация перегрузки - при превышении верхнего предела измерения мощности дозы - речевое сообщение «результат выше предела измерения».

1.4.2.5 Индикация разряда элементов питания - при разряде элементов питания до 1,6 В на дисплее появляется символ «□».

1.4.2.6 Подсветка дисплея включается автоматически при нажатии на любую кнопку прибора. Длительность подсветки составляет 30 с.

1.4.3 Прибор имеет специальный режим записи измерений в журнал. Емкость журнала составляет 2 000 записей. Просмотр записей может осуществляться в ручном режиме или с использованием персонального компьютера.

1.5. Общие сведения о работе с прибором

1.5.1 Включение прибора осуществляется кратковременным нажатием (менее 1 с) кнопки «ON/OFF». Выключение прибора осуществляется длительным нажатием (более 2 с) кнопки «ON/OFF».

1.5.2 Выбор режимов работы прибора осуществляется кратковременным нажатием (менее 1 с) кнопки или . Режимы меняются циклически согласно схеме, представленной на Рис. 3.

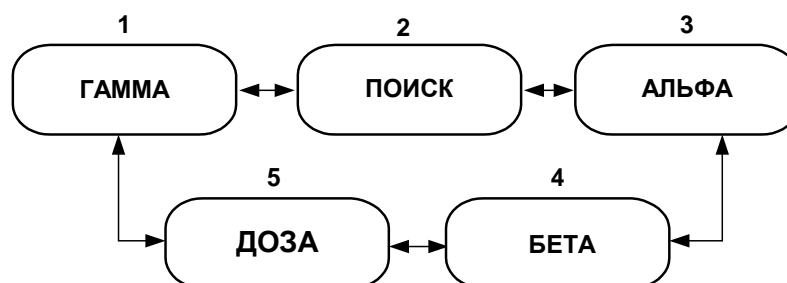


Рис. 3. Схема переключения режимов работы прибора

- 1 - «ГАММА» - измерение мощности дозы;
- 2 - «ПОИСК» - поиск и локализация источников радиоактивного излучения;
- 3 - «АЛЬФА» - индикация плотности потока альфа- частиц;
- 4 - «БЕТА» - измерение плотности потока бета- частиц;
- 5 - «ДОЗА» - измерение дозы.

1.5.3 Настройка параметров прибора

Настройка значений параметров осуществляется в «МЕНЮ» прибора.

- включите прибор, п. 1.5.1. Прибор первоначально находится в режиме измерений мощности дозы «ГАММА»;

- войдите в «МЕНЮ» установки параметров, кратковременным нажатием (менее 1 с) кнопки «ON/OFF». На дисплее отобразится «МЕНЮ» прибора (вход в «МЕНЮ» прибора осуществляется из любого режима измерений);

- выберите необходимый для настройки параметр кнопками или (выбранный параметр отобразится в рамке на экране дисплея). Установите значение выбранного параметра кнопками или согласно п. 1.5.5.

1.5.4 Служебные параметры «МЕНЮ» прибора:

- «Голос» - озвучивание результатов измерений через установленный интервал времени (30 с, 60 с, 120 с или выключено);

- «Щелчки» - звуковая сигнализация, фиксирующая интенсивность радиоактивного излучения (включена/выключена);

- «Подсветка» - установка подсветки дисплея (включена/выключена);

- «Журнал» - установка временных интервалов записи результатов измерений в журнал (1 мин, 5 мин, 30 мин или выключено);

- «Просмотр журнала» - просмотр записей в журнале измерений;

- «Гп» - порог мощности дозы гамма- излучения;

- «Ап» - порог плотности потока альфа- частиц;

- «Бп» - порог плотности потока бета- частиц;

- «Дп» - порог дозы;

- «Пп» - порог потока ионизирующих частиц при поиске радиоактивных аномалий;

- «Сброс дозы» - сброс накопленной дозы;

- «Сброс журнала» - сброс записей в журнале измерений;

- «Дата» - текущая дата измерений;

- «Время» - текущее время измерений;

- «Язык» - язык вывода сообщений на дисплей русский/английский.

Выход из «МЕНЮ» осуществляется кратковременным нажатием (менее 1 с) кнопки «ON/OFF», при этом, прибор возвращается в режим измерений.

1.5.5 Установка параметров

Для установки параметров предварительно включите прибор по п.п. 1.5.1, 1.5.3.

1.5.5.1 Речевое озвучивание результатов измерений мощности дозы и их оценка

Кнопками или выберите (выделите прямоугольной рамкой) параметр «Голос». Кнопками или установите требуемое значение параметра – 30 с, 60 с, 120 с или выключено. Для перехода прибора в режим измерений нажмите кнопку «ON/OFF» (менее 1 с).

Примечание - В режиме измерения мощности дозы, кратковременное нажатие кнопки обеспечивает однократное голосовое сообщение текущего результата измерений и их оценку.

1.5.5.2 Включение звуковых сигналов регистрации интенсивности излучения

Кнопками или выберите (выделите прямоугольной рамкой) параметр «Щелчки». Кнопками или установите требуемое значение параметра – включено или выключено.

Для перехода прибора в режим измерений нажмите кнопку «ON/OFF» (менее 1 с).

1.5.5.3 Включение/выключение подсветки

Включение/выключение подсветки осуществляется аналогично п. 1.5.5.2.

1.5.5.4 Установка интервала записи результатов измерений в журнал

Кнопками или выберите (выделите прямоугольной рамкой) параметр «Журнал». Кнопками или установите требуемый интервал записи измерений в журнал измерений - 1 мин, 5 мин, 30 мин или выключено. Для перехода прибора в режим измерений временно (менее 1 с) нажмите кнопку «ON/OFF».

ВНИМАНИЕ! ЗАПИСЬ В ЖУРНАЛ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ В ТЕКУЩЕМ РЕЖИМЕ ИЗМЕРЕНИЯ. КНОПКОЙ МОЖНО ВНЕСТИ ВНЕОЧЕРЕДНУЮ ЗАПИСЬ В ЖУРНАЛ В ЛЮБОМ РЕЖИМЕ ИЗМЕРЕНИЯ.

1.5.5.5 Просмотр журнала

Кнопками или выберите (выделите прямоугольной рамкой) параметр «**Просмотр журнала**». Кнопками или осуществите просмотр имеющихся записей результатов измерений см. рис .4.

Журнал 2/449	
ГАММА + 5%	Доза 00:05
0.61	0.06
мкЗв/ч	мкЗв
11:43	27 сен 09 вс

Рис.4. Пример записи в журнале результатов измерений мощности дозы и накопленной дозы

Для перехода прибора в режим «**Меню**» кратковременно (менее 1 с) нажмите кнопку «**ON/OFF**». Для перехода прибора в режим измерений дважды кратковременно (менее 1 с) нажмите кнопку «**ON/OFF**».

1.5.5.6 Установка порога сигнализации мощности дозы

Кнопками или выберите (выделите прямоугольной рамкой) параметр «**Гп**» - «**Порог мощности дозы гамма излучения**». Кратковременным нажатием (менее 1 с) кнопки или перейдите в режим установки численного значения параметра. Кнопкой или выделите курсором разряд числа или его размерность. Установите численное значение каждого выделенного разряда и его размерности кнопками или . Переход к следующему разряду осуществляется кнопками или .

Для перехода прибора в режим «**Меню**» кратковременно (менее 1 с) нажмите кнопку «**ON/OFF**». Для перехода прибора в режим измерений, дважды кратковременно (менее 1 с) нажмите кнопку «**ON/OFF**».

1.5.5.7 Установка порога сигнализации плотности потока бета- частиц

Установка порога сигнализации плотности потока бета- частиц («**Бп**») осуществляется аналогично пункту 1.5.5.6.

1.5.5.8 Установка порога сигнализации плотности потока альфа- частиц

Установка порога сигнализации плотности потока альфа- частиц («**Ап**») осуществляется аналогично пункту 1.5.5.6.

1.5.5.9 Установка порога сигнализации интегральной дозы

Установка порога сигнализации интегральной дозы («**Дп**») осуществляется аналогично пункту 1.5.5.6.

1.5.5.10 Установка порога сигнализации потока ионизирующих частиц

Установка порога сигнализации потока ионизирующих частиц («**Пп**») осуществляется аналогично пункту 1.5.5.6.

1.5.5.11 Сброс (обнуление) накопленной дозы

Кнопками или выберите (выделите прямоугольной рамкой) параметр «**Сброс дозы**». Кратковременным нажатием (менее 1 с) кнопки или перейдите в режим обнуления дозы. После отображения на дисплее сообщения - «**Сбросить дозу?**», кратковременным нажатием (менее 1 с) кнопки «**ON/OFF**» сбросьте дозу. Нажатие любой другой кнопки приводит к отмене сброса дозы. При сбросе дозы на экране меню отобразится параметр «**Сброс дозы 0.00 мкЗв**».

Для перехода прибора в режим измерений кратковременно нажмите (менее 1 с) кнопку «**ON/OFF**»

1.5.5.12 Удаление (сброс) записей в журнале

Кнопками или выберите (выделите прямоугольной рамкой) параметр «Сброс журнала». Кратковременным нажатием (менее 1с) кнопки или перейдите в режим обнуления записей в журнале. После отображения на дисплее сообщения - «Сбросить журнал?», кратковременным нажатием (менее 1 с) кнопки «ON/OFF» сбросьте записи в журнале. Нажатие любой другой кнопки приводит к отмене сброса дозы.

Для перехода прибора в режим измерений нажмите кнопку «ON/OFF» (менее 1 с).

1.5.5.13 Установка даты

Кнопками или выберите (выделите прямоугольной рамкой) параметр «Дата».

Кратковременным нажатием (менее 1 с) кнопки или перейдите в режим установки даты. Кнопками или установите численное значение параметра.

Для перехода прибора в режим «МЕНЮ» кратковременно (менее 1 с) нажмите кнопку «ON/OFF». Для перехода прибора в режим измерений дважды кратковременно (менее 1 с) нажмите кнопку «ON/OFF».

1.5.5.14 Установка времени

Кнопками или выберите (выделите прямоугольной рамкой) параметр «Время». Кратковременным нажатием (менее 1с) кнопки или перейдите в режим установки времени. Кнопками или установите численное значение параметра.

Для перехода прибора в режим «МЕНЮ» кратковременно (менее 1 с) нажмите кнопку «ON/OFF». Для перехода прибора в режим измерений дважды кратковременно (менее 1 с) нажмите кнопку «ON/OFF».

1.5.5.15 Выбор языка текстовых сообщений

Кнопками или выберите (выделите прямоугольной рамкой) параметр «Язык». Кратковременным нажатием (менее 1 с) кнопки или выберите необходимый язык текстовых сообщений русский/английский.

Для перехода прибора в режим «МЕНЮ» кратковременно (менее 1 с) нажмите кнопку «ON/OFF». Для перехода прибора в режим измерений дважды кратковременно (менее 1 с) нажмите кнопку «ON/OFF».

2. ПРОВЕДЕНИЕ 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.

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 (см. рисунок 1);
- установите, соблюдая полярность, элементы питания;
- установите на свое место крышку отсека питания;
- закройте рабочую поверхность детектора поглощающим экраном (рис.1).

2.2.2 Подготовка прибора к работе от сети переменного тока:

- подключите выходной разъём сетевого адаптера к разъёму USB, расположенному в верхнем торце прибора (см. Рис. 1);

- включите сетевую вилку в розетку сетевого питания напряжением ~ 220 В.

2.2.3 Подготовьте прибор к работе с ПК соединив их USB кабелем.



2.3 Измерение мощности дозы

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

- включите питание прибора см. п. 1.5.1. После включения прибор, первоначально, устанавливается в режим измерения мощности дозы (на дисплее высвечивается «ГАММА»);
- расположите прибор на расстоянии не менее 1 м от поверхности пола (земли) и любых окружающих предметов;
- через (2-3) с на дисплее высветится первое усредненное значение мощности дозы естественного радиационного фона и первое значение статистической погрешности, примерно $\pm 90 \%$;
- для более точного определения мощности дозы необходимо зафиксируйте показания прибора при статистической погрешности находящейся в пределах $\pm 20 \%$;
- следует помнить, что каждое резкое изменение положения прибора или резкое изменение интенсивности излучения сопровождается сбросом накопленной информации (обнулением) и процесс измерения начинается заново.

2.4 Измерение дозы

Прибор измеряет дозу излучения с момента включения прибора в режимах «ГАММА» или «ДОЗА».

2.4.1 Включите питание прибора см. п. 1.5.1. В соответствии с п. 1.5.2, кнопками  или  включите режим «ДОЗА».

Дисплей прибора в режиме «ДОЗА» показывает суммарное время экспозиции прибора (часы : минуты) и значение накопленной дозы. Прибор сохраняет значение накопленной дозы и времени экспонирования при его выключении (или при отсутствии элементов питания) в энергонезависимой памяти более 5 лет.

2.5 Измерение плотности потока бета- частиц от поверхностей

2.5.1 Измерение плотности потока бета- частиц от исследуемой поверхности, проводите в следующем порядке:

- снимите поглощающий экран с прибора (Рис. 1);
- включите питание прибора см. п. 1.5.1;
- включите режим «БЕТА», в соответствии с п. 1.5.2;
- расположите прибор тыльной стороной непосредственно над исследуемой поверхностью на расстоянии (3-5) мм. При достижении статистической погрешности менее 20 % зафиксируйте среднее показание прибора $\Phi_{\beta+\gamma}$, в единицах измерения: $\text{мин}^{-1}\text{см}^{-2}$;
- закройте рабочую поверхность детектора поглощающим экраном (см. Рис. 1). Поместите прибор непосредственно над исследуемой поверхностью на расстоянии 3-5 мм;
- при достижении статистической погрешности менее 20%, зафиксируйте фоновое показание дисплея Φ_{γ} , ($\text{мин}^{-1}\text{см}^{-2}$) ;
- вычислите плотность потока бета- частиц Φ_{β} , ($\text{мин}^{-1}\text{см}^{-2}$) , по формуле

$$\Phi_{\beta} = \Phi_{\beta+\gamma} - \Phi_{\gamma} \quad (1)$$

2.6 Оценка плотности потока альфа- частиц от поверхностей

2.6.1 Оценку плотности потока альфа- частиц от исследуемой поверхности проводите в следующем порядке:



- снимите поглощающий экран с детектора;
- выполните действия по п. 1.5.3 , 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 показания прибора $\Phi_{\alpha+\beta}$ в единицах измерения: $\text{мин}^{-1}\text{см}^{-2}$;

- накройте исследуемую поверхность тонким листом писчей бумаги, например, листом бумаги, используемым для печати на принтерах;
- повторите операцию измерения, разместив детектор прибора непосредственно над исследуемой поверхностью в той же геометрии, как и при оценке $\Phi_{\alpha+\phi}$. При достижении статистической погрешности менее 20 %, зафиксируйте показание дисплея Φ_{ϕ} , $\text{мин}^{-1}\text{см}^{-2}$;
- вычислите плотность потока альфа- частиц с загрязнённой поверхности Φ_{α} , $\text{мин}^{-1}\text{см}^{-2}$ по формуле

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

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

2.7.1 Поиск радиоактивных аномалий проводите после подготовки прибора к работе по п.п. 2.2:

- снимите поглощающий экран с прибора (рисунок 1);
- включите питание прибора по п. 1.5.1.
- в соответствии с п. 1.5.2, кнопками  или  включите режим «ПОИСК».

Плавное перемещайте прибор вдоль поверхности контролируемого объекта, на минимальном расстоянии.

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.

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 оператором расстоянии от источника излучения, в соответствии с п. 2.3.

2.8 Исследование и контроль предметов или проб, загрязнённых радионуклидами.

2.8.1 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 (ПК).

3.1 Подключение прибора к персональному компьютеру

- Соедините прибор с ПК при помощи USB кабеля.
- Включите прибор (см. п. 1.5.1)

- 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 мониторе ПК появится окно (Рис.5).

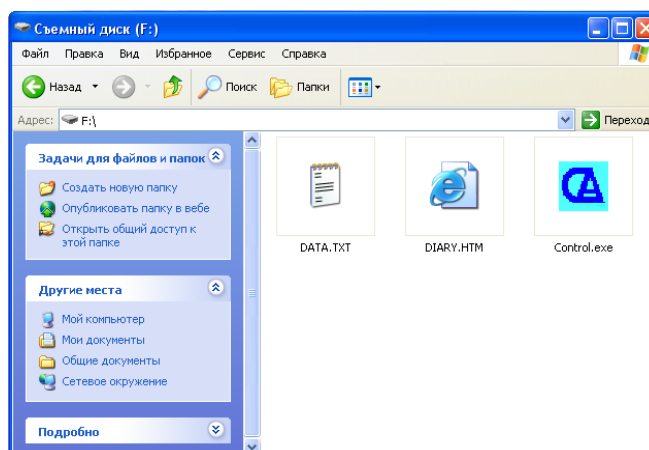
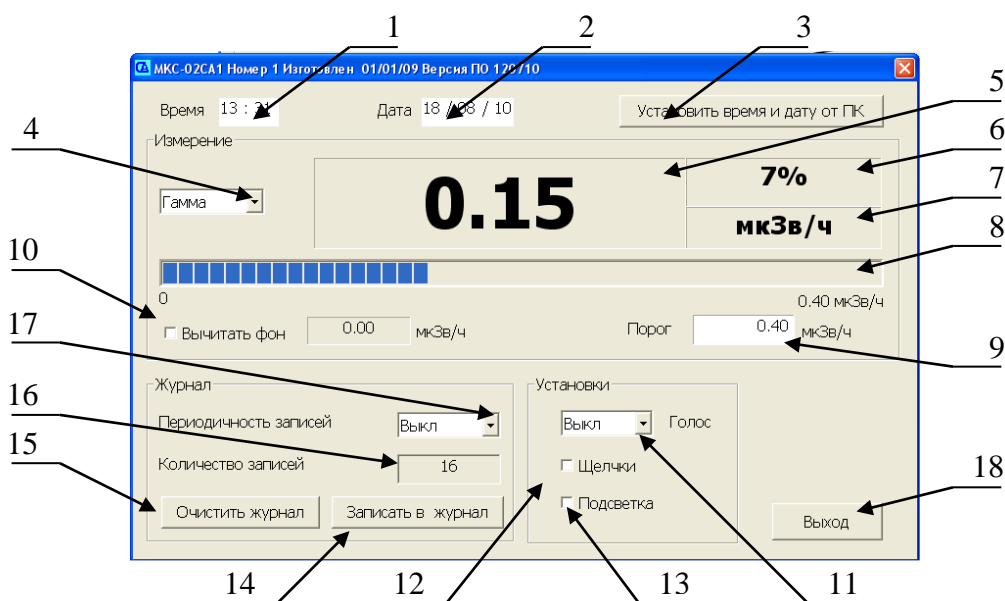


Рис.5. Окно монитора с отображением содержания съёмного диска

3.2 Работа с пользовательской программой Control

3.2.1 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, (см. рис. 6).



1 – Окно установки времени; 2 – Окно установки даты; 3 – Кнопка автоматической установки даты и времени от ПК; 4 – Кнопка выбора режима работы прибора; 5 – Результат измерений; 6 – Статистическая погрешность измеряемой величины, в процентах; 7 – Единица измерений; 8 – Аналоговая шкала (шкала прогресс бара); 9 – Установленный порог сигнализации; 10 – Автоматическое вычитание фона с указанием величины вычитаемого значения; 11 – Кнопка выбора интервалов времени речевого озвучивания результатов измерения; 12 – Кнопка включения/выключения «Щелчков»; 13 – Кнопка включения/выключения подсветки дисплея прибора; 14 – Кнопка разовой записи результатов измерения в «Журнал» прибора; 15 – Кнопка удаления всех записей из «Журнала»; 16 – Количество записей в «Журнале»; 17 – Кнопка выбора интервалов времени автома-

тической записи результатов в «Журнал»; 18 – Кнопка завершения работы с программой Control.exe.

Рис. 6. Пользовательское меню программы

3.2.2 Установите дату и время на приборе. Это можно сделать как вручную, так и автоматически нажав кнопку 3 (рис. 6) «Установить время и дату от ПК». При этом время и дата, установленные на ПК будут установлены в приборе.

3.2.3 Выберите необходимый режим измерения («ГАММА», «ДОЗА», «АЛЬФА», «БЕТА» или «ПОИСК»), нажав кнопку 4 (рис. 6).

3.2.4 Для автоматического вычитания фона поставьте галочку в окне 10 (рис. 6). При этом вычитаемое значение будет отображено в окне рядом с галочкой, а измеряемая величина в окне 5 (рис. 6) станет, равна нулю.

ПРИМЕЧАНИЕ! Для корректного измерения фона, разместите прибор на расстоянии 1 метр от поверхности стен и пола. Экспонируйте прибор до достижения статистической погрешности, не более 10%.

3.2.5 Установите необходимый порог сигнализации для выбранного режима измерения в окне 9 (рис. 6) и нажмите Enter. При этом под аналоговой шкалой справа появится тоже значение, что и в окне 9.

ВНИМАНИЕ! ПРИ АВТОМАТИЧЕСКОМ ВЫЧЕТАНИИ ФОНА, ПОРОГ СИГНАЛИЗАЦИИ НЕ МЕНЯЕТСЯ.

3.2.6 Установите кнопкой 11 (рис 6) необходимый интервал (30; 60 или 120 с) периодичности речевого озвучивания результатов измерения.

ПРИМЕЧАНИЕ! Речевое озвучивание результатов измерения осуществляется только в режиме измерений «ГАММА».

3.2.7 Для включения звуковых сигналов - «щелчков», а также подсветки дисплея поставьте галочку в окне 12 и 13, соответственно (рис 6).

3.2.8 Установите кнопкой 17 (рис 6) необходимый интервал (1; 5 или 30 мин) периодичности автоматической записи результатов измерений в журнал прибора.

3.2.9 Дополнительная, однократная запись результата измерения в журнал прибора осуществляется кнопкой 14 (рис 6).

3.2.10 В случае достижения максимального количества записей в журнале измерений (2 000 записей), очистите журнал кнопкой 15 (рис 6). При нажатии кнопки «Очистить журнал» появится контрольный запрос на удаление записей «Очистить журнал?». В случае подтверждения, все записи будут удалены.

ВНИМАНИЕ! УДАЛЕННЫЕ ЗАПИСИ ВОСТАНОВЛЕНИЮ НЕ ПОДЛЕЖАТ. ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ, ПРЕДВАРИТЕЛЬНО СКОПИРУЙТЕ ДАННЫЕ В ПАМЯТЬ ПК.

3.2.11 Окно 15 (рис 6) отображает текущее количество записей в журнале прибора.

ВНИМАНИЕ: ДО НАЖАТИЯ КНОПКИ «ВЫХОД» ВСЕ ПАРАМЕТРЫ ХРАНЯТСЯ В ОПЕРАТИВНОЙ ПАМЯТИ ПК. ЕСЛИ ПИТАНИЕ ПРИБОРА БУДЕТ ВЫКЛЮЧЕНО ДО НАЖАТИЯ КНОПКИ «ВЫХОД», ТО ПАРАМЕТРЫ УСТАНОВЛЕННЫЕ В ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОМ МЕНЮ НЕ БУДУТ СОХРАНЕНЫ!

3.2 Просмотр журнала записи измерений

3.2.1 Подключить прибор к ПК при помощи прилагаемого USB кабеля. Через 1-5 секунд операционная система ПК (Windows XP и выше) обнаружит его. В разделе «Мой компьютер» появится новый съемный диск. На экране отобразится окно с файлом журнала - «DIARY.HTM» см. Рис.7.

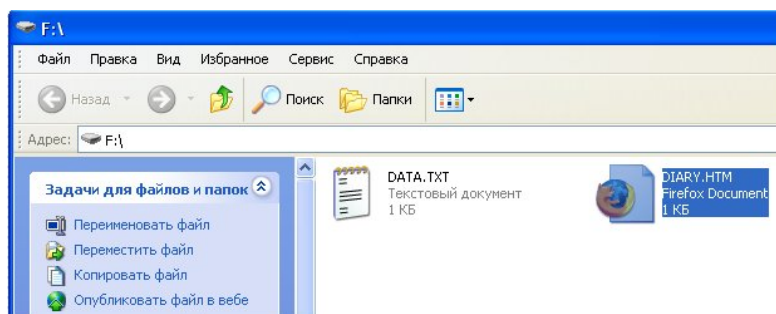


Рис. 7. Фрагмент записи истории измерений мощности дозы в журнал

Этот файл доступен только для считывания. Открыть файл при помощи программы EXCEL. На экране ПК отобразится таблица, где каждая строка представляет собой одну запись журнала см. Рис. 8.

	A	B	C	D	E	F	G
1	NN	Дата	Время	Доза(мЗв)	Режим	Величина	Погрешность(%)
2	1	20.07.2009	12:00	0.01	ГАММА, мкЗв/ч	25.5	3
3	2	20.07.2009	12:30	0.01	ГАММА, мкЗв/ч	25.6	3
4	3	20.07.2009	13:00	0.01	ГАММА, мкЗв/ч	24.9	3
5	4	20.07.2009	13:30	0.01	ГАММА, мкЗв/ч	25.5	2
6	5	20.07.2009	14:00	0.01	ГАММА, мкЗв/ч	25.5	2
7	6	20.07.2009	14:30	0.01	ГАММА, мкЗв/ч	25.5	1
8	7	20.07.2009	15:30	0.01	ГАММА, мкЗв/ч	25.5	1
9	8	20.07.2009	16:00	0.01	ГАММА, мкЗв/ч	25.5	1

Рис. 8. Фрагмент записи истории измерений мощности дозы в журнал.

Провести необходимый просмотр записей в журнале измерений.

3.3. Завершение работы прибора с ПК

- Выключить питание прибора (см. п. 1.4.3)
- Отсоединить USB кабель от прибора

ПРИМЕЧАНИЕ: При отсутствии связи с прибором на мониторе ПК появится сообщение см. рис. 9.

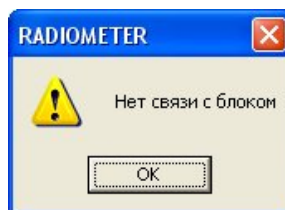


Рис. 9 Диалоговое окно

4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

4.1 Меры безопасности

4.1.1 Перед началом работы с прибором персоналу необходимо внимательно ознакомиться с настоящим руководством по эксплуатации.

4.1.2 Запрещено вскрытие прибора ввиду наличия высокого напряжения 400 В. Поэтому для проведения ремонтных работ необходимо направлять прибор Изготовителю.

4.1.3 Контрольный источник бета-излучения, входящий в комплект поставки прибора, 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.

4.2 Порядок технического обслуживания

4.2.1 Техническое обслуживание прибора проводится для обеспечения его работоспособности во время эксплуатации и выполняется лицами, работающими с прибором, с учетом мер безопасности по п. 4.1.

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

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

4.2.4 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.

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 2

Таблица 2

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 3.

Таблица 3

Наименование средства	Условное	Обозначение	Примечание
-----------------------	----------	-------------	------------

поверки	обозначение	стандарта	
Установка поверочная дозиметрическая гамма излучения	УПГД-1М	ГОСТ 8.081-2000	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.41215 2.003 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, $N_{\kappa+\phi}$, частиц в минуту с сантиметра квадратного;

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

- определите значение показаний прибора от контрольного источника, N_{κ} , частиц в минуту с сантиметра квадратного, по формуле

$$N_{\kappa} = N_{\kappa+\phi} - N_{\phi} \quad (3)$$

- сравните измеренное значение N_{κ} со значением $N_{\kappa 0}$ приведённым в свидетельстве о поверке на прибор, по формуле

$$\delta = \left| \frac{N_{\kappa} - N_{\kappa 0}}{N_{\kappa 0}} \right| 100 \quad (4)$$

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 проверкой

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 5СО133-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 свидетельстве 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 выдётся извещение о непригодности.

6 Паспортные данные

6.1 Комплектность

Комплектность прибора приведена в Таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1 Дозиметр-радиометр МКС – 03 СА	СНЖА.412152.003	1
2 Элемент питания типа AA“DURACELL”	LR6	2
3 Контрольный источник ⁹⁰ Sr+ ⁹⁰ Y*	-	1
4 Руководство по эксплуатации	СНЖА.412152.003 РЭ	1
5 Свидетельство о поверке	-	1
6 Коробка упаковочная	-	1
7 Блок питания (адаптер)*	АС – 220 – S – 3 - 500	1
8 Кабель соединительный, 1,8 м*	USB2.0 A/mini B 5P	1
9 Чашка Петри*	Стандартная, 90×14 мм	3
10. Сумка-планшет*	-	1
*Поставка изделий по п.п. 3; 7-10 выполняется по дополнительному требованию Потребителя		

6.2 Сроки службы, хранение 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).

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

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

Гарантийный срок эксплуатации прибора 24 месяца со дня первичной поверки (при поставке приборов Потребителю непосредственно от Изготовителя) или со дня приобретения (при продаже покупателю через торговую сеть).

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

ВНИМАНИЕ! ПРЕТЕНЗИИ НЕ ПРИНИМАЮТСЯ И ГАРАНТИЙНЫЙ РЕМОНТ НЕ ПРОВОДИТСЯ ПРИ НЕБРЕЖНОМ ОБРАЩЕНИИ ПОТРЕБИТЕЛЯ С ПРИБОРОМ, ВЫЗВАВШЕМ ПОВРЕЖДЕНИЕ ВХОДНОГО ОКНА ДЕТЕКТОРА, ИНДИКАТОРА, 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 металлы.

6.4 Утилизация

6.4.1 По окончании среднего срока службы прибора, источник входящий в комплект поставки, не пригодный для дальнейшего использования, должен рассматриваться как ра-

диоактивные 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.

МЕТОДИКА

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

1 Назначение и область применения

1.1 Настоящая Методика предназначена для экспрессного радиометрического определения удельной активности радионуклидов в пробах пищевых продуктов по стронцию-90 + иттрию-90 и цезию-137 с помощью дозиметра–радиометра МКС-03СА (далее дозиметром).

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.1).



Рисунок 1. Общий вид пластмассовой чашки Петри

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).

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

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 1г/см³ по радионуклидам $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$ и ^{137}Cs (преобладающим на загрязнённых территориях после радиационных аварий).

2 Отбор проб и подготовка к измерениям

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).

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, 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 перекладываются 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, входящей в комплект поставки МКС-03СА, накройте сверху тонкой полиэтиленовой плёнкой (рекомендуемая толщина плёнки не более 50 мкм, см. рис.2).



Рисунок 2 Общий вид чашки Петри с пробой

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


После подготовки пробы, можно приступить к измерению удельной бета-активности препаратов с помощью дозиметра.

ПРИМЕЧАНИЕ. Для получения статистически достоверного результата, время измерения пробы может составлять до 30 мин.

3 Радиометрическое определение удельной активности бета– излучающих нуклидов в пробах

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 Φ_{ϕ} , мин⁻¹, при достижении статистической погрешности не более 2% (время измерения фона может достигать 30 мин);

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

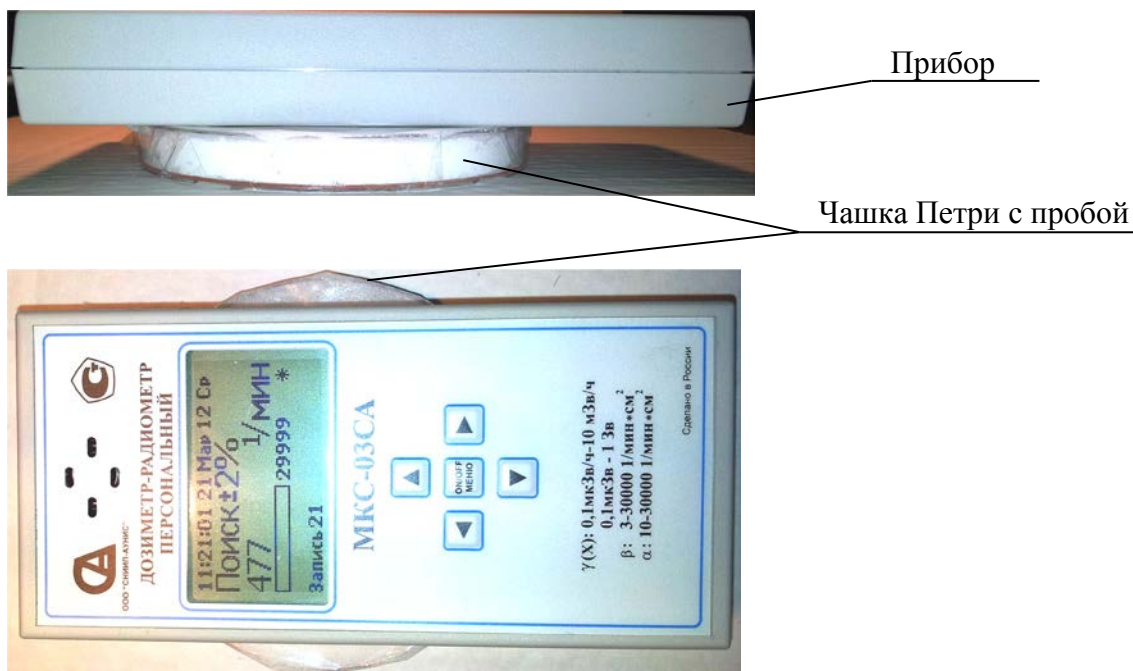


Рисунок 3. Положение прибора и контролируемой пробы во время измерений.

ПРИМЕЧАНИЕ: О достигнутой статистической погрешности Потребитель может узнать в верхнем правом углу дисплея. По мере накопления импульсов погрешность измерения уменьшается. Вычислите величину измеренной суммарной удельной бета- активности пробы.

- вычислите величину измеренной суммарной удельной бета- активности пробы A_i , Бк/кг, по формуле 1:

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

где – m , масса отобранной пробы, кг.

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

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

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 2:

$$A = A_i - A_k, \quad (2)$$

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

3.3 Обработка результатов измерений

3.3.1 При выполнении рекомендаций настоящей методики погрешность 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.

3.3.2 В случае воздействия на дозиметр климатических, электромагнитных, механических и других дестабилизирующих факторов, выходящих за пределы нормальных лабораторных условий, возникают дополнительные погрешности, предельные значения которых приведены в руководстве по эксплуатации на дозиметр.

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 взяты 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