

Содержание

1	Описание и работа изделия	3
1.1	Назначение изделия	3
1.2	Технические характеристики	3
1.3	Состав изделия	4
1.4	Устройство и работа	4
1.5	Маркировка и пломбирование	5
1.6	Упаковка	5
2	Использование по назначению	5
2.1	Эксплуатационные ограничения	5
2.2	Подготовка изделия к использованию	5
3	Техническое обслуживание	6
3.1	Общие указания	6
3.2	Меры безопасности	6
3.3	Порядок технического обслуживания	7
4	Методика поверки	7
4.1	Общие требования	7
4.2	Операции и средства поверки	8
4.3	Требования безопасности	8
4.4	Условия поверки и подготовка к ней	8
4.5	Проведение поверки	8
4.6	Оформление результатов поверки	11
5	Текущий ремонт	11
6	Хранение	11
7	Транспортирование	11
8	Утилизация	12
	Приложение А Сборка защиты гамма-спектрометра	13
	Приложение Б Схема электрическая соединений	14

Настоящее руководство по эксплуатации содержит сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках изделия и указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации изделия (использования по назначению, технического обслуживания, текущего ремонта, хранения и транспортирования), а также сведения об утилизации.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

1.1 Назначение изделия

1.1 Гамма-спектрометр сцинтилляционный «Прогресс-гамма» ФВКМ.412131.002-03 (далее – гамма-спектрометр) предназначен для измерений активности гамма-излучающих нуклидов в пробах пищевых продуктов, в биологических пробах, пробах воды, почвы и других объектах окружающей среды в лабораторных условиях.

1.2 Гамма-спектрометр может быть использован для радиационного контроля на атомных электростанциях, на предприятиях и объектах, производящих и использующих источники ионизирующего излучения.

1.3 Гамма-спектрометр входит в состав комплекса спектрометрического для измерений активности альфа-, бета- и гамма-излучающих нуклидов «Прогресс» и может эксплуатироваться самостоятельно.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Диапазон регистрируемых энергий от 200 до 2800 кэВ.

1.2.2 Минимально измеряемая активность в пробе в геометрии сосуда Маринелли объемом 1 л:

- ^{137}Cs 3 Бк/кг;
- ^{226}Ra 8 Бк/кг;
- ^{232}Th 8 Бк/кг;
- ^{40}K 40 Бк/кг.

1.2.3 Максимальная входная статистическая загрузка $5 \cdot 10^4$ имп/с.

1.2.4 Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений активности пробы $\pm 10\%$.

1.2.5 Относительное энергетическое разрешение на линии 662 кэВ не более 10 %.

1.2.6 Интегральная нелинейность характеристики преобразования не более 1 %.

1.2.7 Время установления рабочего режима не превышает 30 мин.

1.2.8 Время непрерывной работы не менее 8 ч.

1.2.9 Нестабильность счетной характеристики за 8 ч непрерывной работы . не более $\pm 2\%$.

1.2.10 Электропитание осуществляется от сети переменного тока напряжением 220^{+22}_{-33} В, частотой 50^{+1}_{-1} Гц.

1.2.11 Потребляемая мощность с ПЭВМ 400 Вт.

1.2.12 Рабочие условия эксплуатации:

- Температура окружающего воздуха от +10 до +35 °С;

- относительная влажность окружающего воздуха 75 % при +30 °С;

- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа;

- содержание в воздухе коррозионно-активных агентов соответствует типу атмосферы I.

Пределы дополнительной погрешности измерений активности пробы в диапазоне рабочих условий эксплуатации при отклонении температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С от нормальных условий $\pm 1\%$.

1.2.13 Степень защиты, обеспечиваемая оболочками гамма-спектрометра от проникновения твердых предметов и воды по ГОСТ 14254-96 IP23.

1.2.14 По влиянию на безопасность гамма-спектрометр относится к элементам нормальной эксплуатации класса безопасности 4Н в соответствии с ОПБ-88/97.

1.2.15 Гамма-спектрометр устойчив к воздействию электромагнитных помех в соответствии с ГОСТ 32137-2013 для группы исполнения I, критерий качества функционирования А и удовлетворяет нормам помехоэмиссии по ГОСТ 30805.22-2013, ГОСТ 30804.3.2-2013 для оборудования класса А, ГОСТ 30804.3.3-2013.

1.2.16 По степени защиты человека от поражения электрическим током гамма-спектрометр относится к классу I по ГОСТ 12.2.007.0-75.

1.2.17 По противопожарным свойствам гамма-спектрометр соответствует ГОСТ 12.1.004-91 с вероятностью возгорания не более 10^{-6} в год.

1.2.18 Гамма-спектрометр стоек к воздействию дезактивирующих растворов:

- первый раствор – едкий натр 50 - 60 г/л, перманганат калия 5 - 10 г/л;

- второй раствор – щавелевая кислота 20 - 40 г/л;

- третий раствор – синтетические моющие средства,

- 5 % раствор лимонной кислоты в ректифицированном этиловом спирте – для разъёмов и контактов.

1.2.19 Габаритные размеры защиты СЗГ-2..... 574×381×769 мм.

1.2.20 Масса защиты СЗГ-2 не более 170 кг.

1.2.21 Средний срок службы до первого капитального ремонта не менее 6 лет.

1.2.22 Средняя наработка на отказ не менее 4000 ч.

1.3 Состав изделия

1.3.1 Гамма-спектрометр представляет собой стационарную установку со сцинтилляционным блоком детектирования, ПЭВМ с программным обеспечением «Прогресс» (программа «Прогресс») для управления всеми режимами работы на всех этапах выполнения измерений, обработки результатов и их протоколирования.

1.3.2 Гамма-спектрометр содержит: сцинтилляционный блок детектирования на основе кристалла йодистого натрия NaI(Tl) различных размеров, блок питания и усиления импульсов, плату аналого-цифрового преобразователя (АЦП), свинцовую защиту блока детектирования от фонового излучения. Как правило, блоки питания и усиления импульсов, а также АЦП конструктивно расположены в самом блоке детектирования. Для экспонирования счетных образцов применяются различные измерительные кюветы.

1.3.3 Для проведения калибровки гамма-спектрометра по энергии и контроля за сохранностью параметров в его состав включается комбинированный контрольный источник ОИСН-137-1, выполненный в геометрии «сосуд Маринелли – 1 литр».

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Принцип действия гамма-спектрометра заключается в получении аппаратного спектра импульсов от детектора, регистрирующего излучение счетного образца, экспонируемого в фиксированных условиях измерения. Активность радионуклида в исследуемой пробе определяется путем обработки полученной спектрограммы на ПЭВМ с помощью специального пакета программ «Прогресс».

Пакет программ «Прогресс» позволяет управлять работой гамма-спектрометра, анализировать спектрограмму и идентифицировать радионуклиды, определять активность соответствующих нуклидов в пробе, рассчитывать неопределенность измерения активности и протоколировать результаты измерений.

1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 На изделиях, входящих в состав гамма-спектрометра, закреплена табличка, на которой нанесены следующие обозначения:

- условное обозначение изделия;
- порядковый номера типа изделия по системе нумерации предприятия - изготовителя;
- год изготовления;
- мощность, напряжение или ток, частота электропитания;
- степень защиты оболочек.

1.5.2 Место и способ маркировки изделий, входящих в состав гамма-спектрометра, соответствуют требованиям конструкторской документации.

1.5.3 Все изделия, входящие в состав гамма-спектрометра, опломбированы в соответствии с конструкторской документацией.

1.6 Упаковка

1.6.1 Упаковка изделий, входящих в состав гамма-спектрометра, производится согласно требованиям категории КУ-3 по ГОСТ 23170-78 для группы III, вариант защиты ВЗ-0, вариант упаковки ВУ-0 в соответствии ГОСТ 9.014-78.

1.6.2 Упаковка производится в закрытых вентилируемых помещениях с температурой окружающего воздуха от +15 до +40 °С и относительной влажностью воздуха до 80 % при +20 °С и содержании в воздухе коррозионно-активных агентов, не превышающих установленного для атмосферы типа I ГОСТ 15150-69.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Гамма-спектрометр размещают стационарно в лабораторном помещении, обеспечивающем нормальные условия эксплуатации. К помещению, в котором располагается гамма-спектрометр, специальных требований не предъявляется.

2.1.2 Блок детектирования с защитой должен монтироваться в той части помещения, где возможность возникновения вибрации минимальна (ближе к углу или стене комнаты) и таким образом, чтобы не возникало проблем с подключением блоков к сетевым розеткам и в непосредственной близости к заземляющим жилам. Желательно исключить попадание прямых солнечных лучей на э монитор, а также на защиту в месте расположения детектора.

2.1.3 Гамма-спектрометр должен эксплуатироваться в помещениях, исключающих возможность увеличения фона гамма-излучения от естественного уровня.

2.1.4 Гамма-спектрометр следует размещать в помещениях, исключающих наличие постоянных и/или переменных магнитных полей напряженностью более 40 А/м.

2.1.5 К обслуживанию гамма-спектрометра допускаются специалисты с квалификацией инженера-физика или техника (лаборанта).

2.2 Подготовка изделия к использованию

2.2.1 Собрать защиту гамма-спектрометра и заземлить ее. Последовательность сборки защиты приведена в приложении А.

Примечание – В некоторых случаях подключение заземления может привести к увеличению шумов спектрометрического тракта. В этом случае следует убедиться, что все части гамма- спектрометра имеют общий контур заземления.

2.2.2 Подсоединить кабель блока детектирования к порту USB ПЭВМ в соответствии со схемой электрической соединений приложения Б. При подключении одновременно нескольких блоков детектирования комплекса «Прогресс» к одной ПЭВМ каждый из них подключается независимо от других к свободному порту USB. При необходимости следует использовать разветвитель USB.

2.2.3 Включить ПЭВМ. Прогреть гамма-спектрометр в течение 30 мин.

2.2.4 Войти в программу «Прогресс», кликнув два раза на соответствующем значке на рабочем столе монитора.

2.2.5 Подробное описание последовательности действий при работе с гамма-спектрометром приведено в следующей документации из его комплекта:

- Правила проверки работоспособности комплекса спектрометрического для измерений активности альфа-, бета- и гамма-излучающих нуклидов «Прогресс» (гамма-тракт);
- Методика измерения активности радионуклидов с использованием сцинтилляционного гамма-спектрометра с программным обеспечением «Прогресс»;
- Программное обеспечение спектрометрических и радиометрических измерительных комплексов «Прогресс». Руководство пользователя;
- Сборник документов по обеспечению радиационного контроля пищевых продуктов с использованием радиологического комплекса «Прогресс».

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Общие указания

3.1.1 Техническое обслуживание гамма-спектрометра производится с целью обеспечения его работоспособности в течение всего срока эксплуатации. Виды и сроки проведения технического обслуживания приводятся в 3.3.

3.1.2 Проверка основных параметров проводится при ежегодной поверке гамма-спектрометра по методике, изложенной в разделе 4.

3.1.3 При обслуживании гамма-спектрометра следует соблюдать меры безопасности, изложенные в 3.2.

3.2 Меры безопасности

3.2.1 Все работы, связанные с эксплуатацией гамма-спектрометра необходимо выполнять в соответствии с:

- СП 2.6.1.2612-10 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010)»;
- СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)»;
- «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок» и инструкциях по безопасности, действующих на предприятии.

3.2.2 Работы по техническому обслуживанию гамма-спектрометра проводятся лицами:

- обученными приемам работы с радиометрической и спектрометрической аппаратурой;
- допущенными к работе с высоковольтными источниками питания;
- допущенными к работе с источниками ионизирующих излучений.

3.2.3 При работе следует обращать особое внимание на состояние сетевого кабеля питания и выключателя - в этих местах может появиться напряжение, опасное для жизни.

3.3 Порядок технического обслуживания

Техническое обслуживание подразделяется на текущее техническое обслуживание и периодическое техническое обслуживание.

3.3.1 Текущее техническое обслуживание

Текущее техническое обслуживание производится при регулярной эксплуатации гамма-спектрометра и состоит в еженедельном удалении пыли с наружных поверхностей и контроле фона гамма-излучения. При увеличении фона гамма-излучения провести дезактивацию внешней поверхности блока детектирования и внутренних поверхностей свинцовой защиты. Измерительные кюветы (сосуды Маринелли или чашки Петри) после каждого измерения необходимо вымыть мыльным раствором.

При проведении профилактических работ необходимо осмотреть соединительные жгуты и кабели, переключатели и разъемы, промыть контакты вилок и розеток спиртом (общий расход 150 г).

3.3.2 Периодическое техническое обслуживание

Периодическое обслуживание заключается в проверке технического состояния гамма-спектрометра и производится регулярно не реже одного раза в месяц путем проведения контрольного измерения скорости счета в регламентированном режиме для спектрометрического тракта от контрольных источников.

Техническое состояние гамма-спектрометра признается удовлетворительным, если изменение значения контрольной скорости счета составляет не более 10 % от значений, указанных в свидетельстве о метрологической аттестации (поверке), с учетом поправок на распад.

4 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

4.1 Общие требования

4.1.1 Поверку гамма-спектрометров проводят юридические лица или индивидуальные предприниматели, аккредитованные в установленном порядке на право поверки данных средств измерений. Требования к организации, порядку проведения поверки и форма представления результатов поверки определяются ПР 50.2.006-94 «Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок проведения поверки средств измерений».

4.1.2 Поверке подлежат все вновь выпускаемые, выходящие из ремонта и находящиеся в эксплуатации гамма-спектрометры.

Первичная поверка производится при выпуске вновь произведенных гамма-спектрометров и после их ремонта.

Периодическая поверка производится при эксплуатации гамма-спектрометров.

4.1.3 Межповерочный интервал составляет один год.

4.2 Операции и средства поверки

4.2.1 При проведении поверки должны выполняться операции и применяться средства, указанные в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Перечень операций и средств, применяемых при проведении поверки.

Наименование операции	Номер пункта	Средства поверки и их нормативно-технические характеристики
Внешний осмотр	4.5.1	Визуально
Опробование	4.5.2	
Определение метрологических характеристик	4.5.3, 4.5.4	Контрольный источник ОИСН-137-1 (из состава гамма-спектрометра). Рабочие эталоны активности типа ОИСН (гранулированные или твердотельные в геометрии «Маринелли-1л») на основе ^{137}Cs или ^{226}Ra или ^{232}Th активностью от 1000 до 3000 Бк/кг и плотностью $0,8 \div 1,2$ кг/л. ПЭВМ. Программное обеспечение «Прогресс»
4. Оформление результатов поверки	4.6	
<p>Примечание - Допускается применять отдельные, вновь разработанные или находящиеся в применении средства поверки и оборудование, по своим характеристикам не уступающие указанным в настоящей методике поверки.</p>		

4.3 Требования безопасности

При проведении поверки следует руководствоваться требованиями безопасности, изложенными в 3.2.

4.4 Условия поверки и подготовка к ней

4.4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура воздуха $+(20 \pm 2)$ °С,
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %,
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа.

4.4.2 Операции, проводимые со средствами поверки и с поверяемым гамма-спектрометром, должны соответствовать указаниям, приведенным в эксплуатационной документации на них.

4.4.3 Перед проведением поверки гамма-спектрометр выдерживают в условиях, установленных в 4.4.1, в течение 4 ч.

4.5 Проведение поверки

4.5.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- соответствие комплектности гамма-спектрометра;
- наличие эксплуатационной документации;
- отсутствие дефектов, влияющих на работу гамма-спектрометра.

4.5.2 Опробование

Включить питание гамма-спектрометра (ПЭВМ, блок питания детектора) и прогреть гамма-спектрометр в течение 30 мин.

Запустить программу «Прогресс» и войти в режим просмотра аппаратурного спектра гамма-спектрометра.

Установить на блок детектирования контрольный источник ОИСН-137-1 и запустить измерение в режиме энергетической калибровки в соответствии с руководством пользователя программы «Прогресс». На мониторе должен появиться изменяющийся в процессе набора спектр, типичная форма которого приведена на рис.4.1.

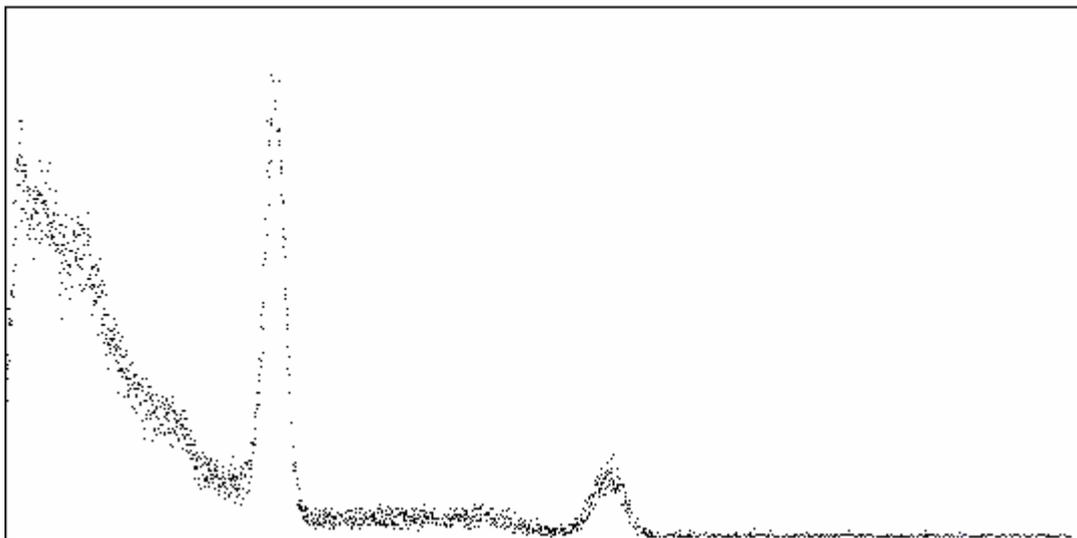


Рисунок 4.1 - Аппаратурный спектр источника ОИСН-137-1, измеренный на гамма-спектрометре

4.5.3 Проведение измерений.

4.5.3.1 Измерения контрольного источника

1) Установить на блок детектирования контрольный источник ОИСН-137-1 для проведения энергетической калибровки.

2) Запустить измерения в режиме энергетической калибровки гамма-спектрометра. В процессе измерения программа «Прогресс» выводит на монитор определенные по спектру калибровочного источника позиции (номера каналов, n_1 и n_2), соответствующие пикам полного поглощения (ППП) в аппаратурных спектрах радионуклидов ^{137}Cs и ^{40}K (662 и 1461 кэВ), а также контрольную скорость счета импульсов в энергетическом интервале от 600 до 720 кэВ.

3) По истечении 150 с сделать запись в строке 1 таблицы 4.2. В столбцы «Позиция репера 662 кэВ» и «Позиция репера 1461 кэВ» следует занести номера каналов, соответствующие значениям энергии ППП, а в столбец «Контрольная скорость счета» - значение контрольной скорости счета.

Таблица 4.2 – Результаты энергетической калибровки по источнику ОИСН-137-1

Номер измерения	Позиция репера 662 кэВ	Позиция репера 1461 кэВ	Контрольная скорость счета

4) Провести не менее пяти последовательных измерений контрольного источника, заполняя по их результатам строки таблицы 4.2.

4.5.3.2 Измерение фона

1) Убрать контрольный источник с блока детектирования и запустить набор спектра в режиме измерения фона. В процессе измерения программа выводит на монитор значения скорости счета в контрольных интервалах для измеренного спектра фона и для предыдущего измерения фона.

2) Если скорость счета хотя бы в одном из контрольных интервалов отличается от измеренного ранее значения более чем на величину, соответствующую введенному в программу критерию, программа выдает предупреждение об изменении фонового спектра.

В этом случае следует устранить причину, вызвавшую изменение фона спектрометра, и провести два последовательных измерения фона в соответствии с 1) 4.5.3.2.

Если при последнем измерении фона вновь возникает предупреждение об изменении фонового спектра, результаты поверки следует считать отрицательными с формулировкой «Нестабильность фоновых показаний». Гамма-спектрометр в таком случае рекомендуется направить в ремонт.

3) При отсутствии предупреждения об изменении фонового спектра по окончании набора (3600 с) следует занести результаты измерения фона в таблицу 4.3.

Таблица 4.3 – Результаты измерения фона.

	Скорости счета в интервалах, имп./с					
	1	2	3	4	5	6
Измеренный фоновый спектр						
Фон, измеренный ранее						

4.5.3.3 Измерение активности рабочего эталона

1) Провести калибровку по энергии в соответствии с 4.5.3.1 и сделать по ее результатам запись в таблице 4.2.

2) Убрать с детектора контрольный источник и поместить на детектор рабочий эталон активности в геометрии «сосуд Маринелли – 1 литр».

3) Запустить набор спектра в режиме измерения активности радионуклидов, выбрав геометрию измерения «Маринелли – 1 литр».

В таблицу 4.4 необходимо занести полученные значения активности и неопределенности для каждого из гамма-излучающих радионуклидов, входящих в состав рабочего эталона, и табличные значения удельной активности этих радионуклидов, указанные в свидетельстве о поверке эталона с поправкой на распад к моменту проведения поверки гамма-спектрометра.

Таблица 4.4 – Результаты измерений удельной активности рабочего эталона.

Радионуклид	Измеренная удельная активность	Неопределенность	Табличное значение удельной активности

4.5.4 Обработка результатов измерений

1) Рассчитать среднее значение измеренной удельной активности рабочего эталона ОИСН \bar{A} по 4.5.3.3.

2) Рассчитать относительную погрешность измерения удельной активности в процентах по формуле

$$\delta = \frac{|A_0 - \bar{A}|}{A_0} \cdot 100, \quad (4.1)$$

где A_0 – удельная активность рабочего эталона ОИСН, приведенная в его свидетельстве о поверке (с учетом поправки на распад), Бк/кг;

\bar{A} – среднее значение измеренной активности рабочего эталона активности, Бк/кг.

Рассчитать доверительные границы основной относительной погрешности измерения удельной активности рабочего эталона ОИСН в процентах по формуле

$$\Delta = 1,1 \cdot \sqrt{\theta_0^2 + \delta^2}, \quad (4.2)$$

где θ_0 – погрешность рабочего эталона ОИСН (из свидетельства о поверке), %.

Результаты поверки считаются положительными, если значение основной относительной погрешности измерения активности не превышает пределов, указанных в 1.2.4.

4.6 Оформление результатов поверки

4.6.1 При положительных результатах поверки выписывается «Свидетельство о поверке».

4.6.2 При отрицательных результатах поверки выдается «Извещение о непригодности» или делается соответствующая запись в технической документации и применение гамма-спектрометра не допускается.

5 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

5.1 Блоки детектирования гамма-спектрометра в случае выхода из строя подлежат замене или ремонту на предприятии-изготовителе.

6 ХРАНЕНИЕ

6.1 Гамма-спектрометр до введения в эксплуатацию следует хранить в отапливаемом и вентилируемом складе:

- в упаковке предприятия-изготовителя в условиях хранения 1(Л) по ГОСТ 15150-69 при температуре окружающего воздуха от +5 до +40 °С и относительной влажности до 80 % при +25 °С;

- без упаковки в условиях атмосферы типа I по ГОСТ 15150-69 при температуре окружающего воздуха от +10 до +35 °С и относительной влажности до 80 % при +25 °С.

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

Место хранения должно исключать попадание прямого солнечного света на гамма-спектрометр.

7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

7.1 Гамма-спектрометр в упаковке предприятия-изготовителя может транспортироваться всеми видами транспорта на любые расстояния:

- перевозка по железной дороге должна производиться в крытых чистых вагонах;
- при перевозке открытым автотранспортом ящики должны быть накрыты водонепроницаемым материалом;
- при перевозке воздушным транспортом ящики должны быть размещены в герметичном отапливаемом отсеке;
- при перевозке водным и морским транспортом ящики должны быть размещены в трюме.

7.2 Размещение и крепление ящиков на транспортных средствах должны обеспечивать устойчивое положение при следовании в пути, отсутствие смещения и ударов друг о друга.

7.3 При погрузке и выгрузке должны соблюдаться требования надписей, указанных на транспортной таре.

Во время погрузочно-разгрузочных работ гамма-спектрометр не должен подвергаться воздействию атмосферных осадков.

7.4 Условия транспортирования:

- температура от минус 25 до +50 °С при условии плавной температурной стабилизации при выгрузке до температур от +10 до +35 °С и последующего пребывания в нормальных условиях в течение 24 ч;
- влажность до 95 % при +35 °С;
- синусоидальные вибрации в диапазоне частот от 10 до 55 Гц с амплитудой смещения 0,35 мм.

8 УТИЛИЗАЦИЯ

8.1 По истечении полного срока службы гамма-спектрометра (изделий, входящих в его состав), перед отправкой на ремонт или для проведения поверки необходимо провести обследование изделия на наличие радиоактивного загрязнения поверхностей.

Критерии для принятия решения о дезактивации и дальнейшем использовании изложены в разделе 3 ОСПОРБ-99/2010.

8.2 Дезактивацию следует проводить растворами в соответствии с 1.2.20 в тех случаях, когда уровень радиоактивного загрязнения поверхностей изделия (в том числе доступных для ремонта) может быть снижен до допустимых значений в соответствии с разделом 8 НРБ-99/2009 и разделом 3 ОСПОРБ-99/2010.

8.3 В соответствии с разделом СПОРО-2002 допускается в качестве критерия о дальнейшем использовании изделия, загрязненного неизвестными гамма-излучающими радионуклидами, использовать мощность поглощённой дозы у поверхностей (0,1 м).

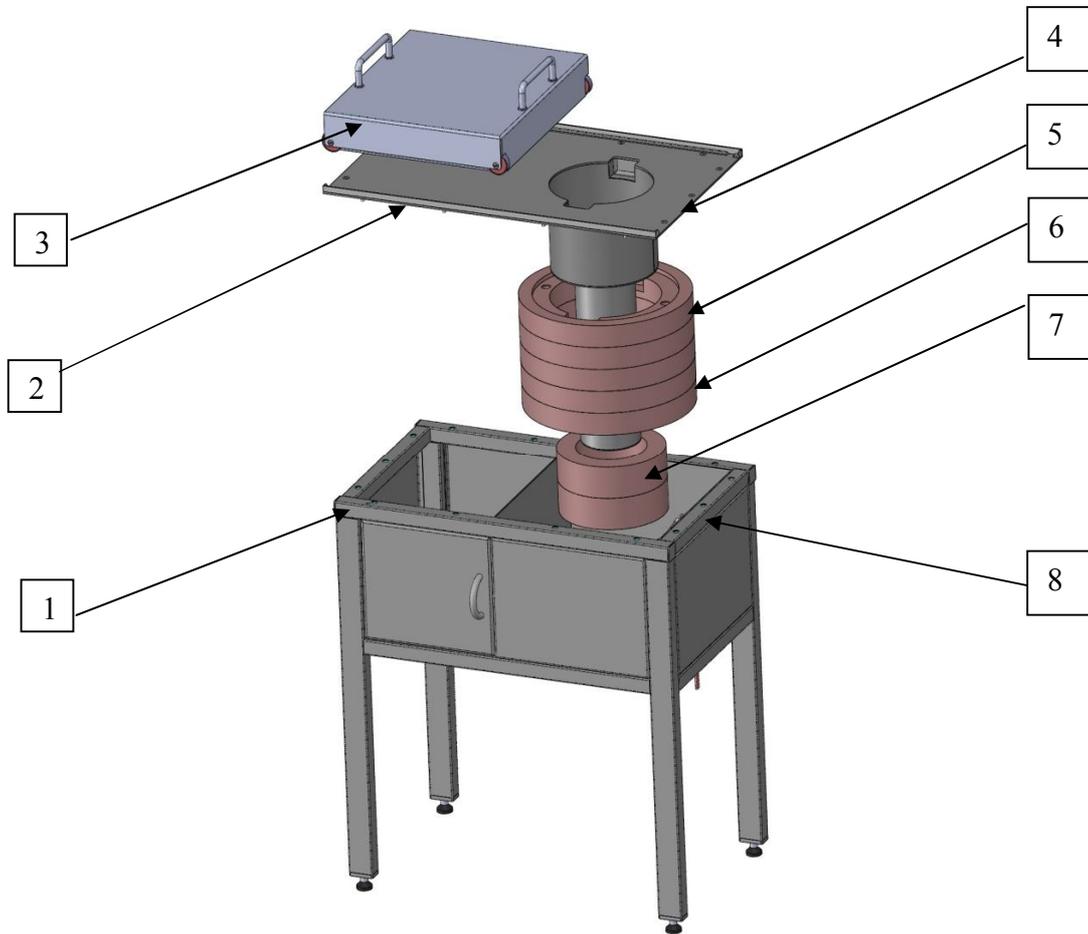
8.4 В случае превышения мощности дозы в 0,001 мГр/ч (1 мкЗв/ч) над фоном после дезактивации или превышения допустимых значений уровня радиоактивного загрязнения поверхностей к изделию предъявляются требования как к радиоактивным отходам (РАО). РАО подлежат классификации и обращению (утилизации) в соответствии с разделом 3 СПОРО-2002.

8.5 Изделия, допущенные к применению после дезактивации, подлежат ремонту или замене в случае выхода из строя. непригодные для дальнейшей эксплуатации изделия, уровень радиоактивного загрязнения поверхностей которых не превышает допустимых значений, должны быть демонтированы, чтобы исключить возможность их дальнейшего использования, и направлены на специально выделенные участки в места захоронения промышленных отходов.

Изделия с истекшим сроком службы, допущенные к использованию после дезактивации, подвергаются обследованию технического состояния. При удовлетворительном техническом состоянии изделия подлежат поверке и определению сроков дальнейшей эксплуатации.

Приложение А
(обязательное)

СБОРКА ЗАЩИТЫ ГАММА-СПЕКТРОМЕТРА



1 – корпус; 2 – крышка корпуса; 3 – крышка защиты; 4 – винты М5 (14 шт.);
5 – большое свинцовое кольцо с выемками; 6 – большое свинцовое кольцо;
7 – малое свинцовое кольцо; 8 – провод заземления.

Последовательность сборки свинцовой защиты СЗГ-2:

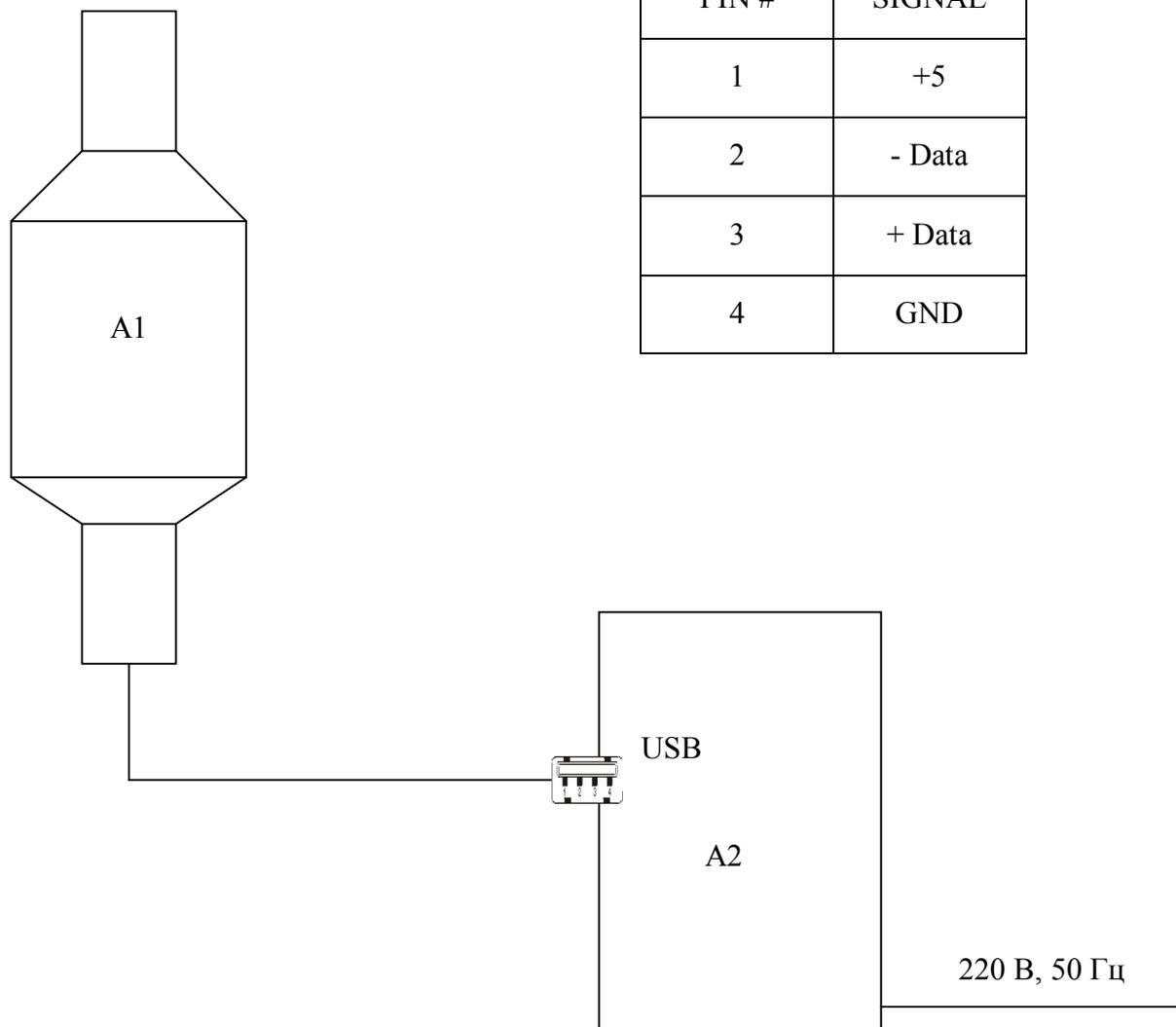
- 1) снять крышку 2, выкрутив винты 4;
- 2) установить поочередно в корпус 1 малые свинцовые кольца 7 и большие свинцовые кольца 6 и 5, сориентировав кольца 5 выемками под соответствующие выступы крышки корпуса 2;
- 3) присоединить провод заземления свинца 8 к большому свинцовому кольцу 5 саморезом, обеспечив надежный контакт;
- 4) установить обратно крышку корпуса 2, вкрутив все винты 4;
- 5) установить на крышку корпуса 2 крышку защиты 3.

Приложение Б
(обязательное)

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СОЕДИНЕНИЙ

Схема распайки USB – порта

PIN #	SIGNAL
1	+5
2	- Data
3	+ Data
4	GND



Позиция	Наименование	Кол-во	Примечание
A1	Блок детектирования БДЭГЗ-2	1	
A2	Системный блок ПЭВМ	1	