

ОКП 43 6230



**НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ДОЗА»**

Утверждён
ФВКМ.412131.002-02РЭ-ЛУ

ДЛЯ АЭС

**КОМПЛЕКС СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКИЙ
ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЙ АКТИВНОСТИ АЛЬФА-, БЕТА-
И ГАММА-ИЗЛУЧАЮЩИХ НУКЛИДОВ
«ПРОГРЕСС»**

**БЕТА - СПЕКТРОМЕТР СЦИНТИЛЛЯЦИОННЫЙ
«ПРОГРЕСС-БЕТА»**

Руководство по эксплуатации
ФВКМ.412131.002-02РЭ



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	4
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	6
4	Методика поверки	7
4.1	Общие требования	7
4.2	Операции и средства поверки	7
4.3	Требования безопасности	7
4.4	Условия поверки и подготовка к ней	8
4.5	Проведение поверки	8
4.6	Оформление результатов поверки	10
5	Текущий ремонт	10
6	Хранение	11
7	Транспортирование	11
8	Утилизация	11
	Приложение А Сборка бета-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

Бета-спектрометр сцинтилляционный «Прогресс-бета» ФВКМ.412131.002-02 (далее – бета-спектрометр) предназначен для измерений активности бета-излучающих нуклидов в пробах пищевых продуктов, в биологических пробах, пробах воды, почвы и других объектах окружающей среды в лабораторных условиях.

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

Бета-спектрометр входит в состав комплекса спектрометрического для измерения 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 3000 кэВ.
- 1.2.2 Минимальная измеряемая активность ^{90}Sr в пробе массой 10 г в стандартной кювете за время измерения 1 час:
- при наличии в пробе ^{40}K активностью до 5 Бк/г 0,5 Бк;
 - при отсутствии ^{40}K в пробе 0,1 Бк.
- 1.2.3 Максимальное значение загрузки измерительного тракта $5 \cdot 10^4$ имп/с.
- 1.2.4 Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений активности пробы $\pm 10\%$.
- 1.2.5 Относительное энергетическое разрешение на линии 624 кэВ 20 %.
- 1.2.6 Интегральная нелинейность характеристики преобразования 5 %.
- 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_{-33}^{+22} В, частотой 50_{-1}^{+1} Гц.
- 1.2.11 Потребляемая мощность с ПЭВМ 400 Вт.
- 1.2.12 Потребляемая мощность измерительного тракта 0,5 Вт.
- 1.2.13 Рабочие условия эксплуатации:
- диапазон рабочих температур от +10 до +35 °С;
 - предельное значение относительной влажности 75 % при +30 °С;
 - атмосферное давление в диапазоне от 84,0 до 106,7 кПа;
 - содержание в воздухе коррозионно-активных агентов соответствует типу атмосферы I.
- Пределы дополнительной погрешности измерений активности в диапазоне рабочих условий эксплуатации при отклонении температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С от нормальных условий $\pm 1\%$.
- 1.2.14 Степень защиты, обеспечиваемая оболочками бета-спектрометра от проникновения твердых предметов и воды по ГОСТ 14254-96 IP23.

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

1.2.16 Бета-спектрометр устойчив к воздействию электромагнитных помех в соответствии с ГОСТ Р 50746-2000 для группы исполнения I, критерий качества функционирования А и удовлетворяет нормам помехоэмиссии по ГОСТ Р 51318.22-2006, ГОСТ Р 51317.3.2-2006 для оборудования класса А, ГОСТ Р 51317.3.3-99.

1.2.17 По степени защиты от поражения электрическим током бета-спектрометр относится к классу I по ГОСТ 12.2.007.0-75.

1.2.18 По противопожарным свойствам бета-спектрометр соответствует ГОСТ 12.1.004-91 с вероятностью возникновения пожара не более 10^{-6} в год⁻¹.

1.2.19 Бета-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 ректификованном этиловом спирте – для разъёмов и контактов.

1.2.21 Масса защиты 30 кг.

1.2.22 Габаритные размеры защиты 220×190×160 мм.

1.3 Состав изделия

1.3.1 Бета-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 Бета-спектрометр содержит: сцинтилляционный блок детектирования на основе пластика, блок питания и усиления импульсов, плату аналого-цифрового преобразователя (АЦП), держатель счетного образца и блок свинцовой защиты от фонового излучения, скомпонованные в едином корпусе. Блоки питания и усиления импульсов, а также АЦП конструктивно расположены в самом блоке детектирования. Для экспонирования счетных образцов применяются стандартные измерительные кюветы.

1.3.3 Для проведения калибровки бета-спектрометра по энергии и контроля за сохранностью параметров в его состав включается контрольный источник ОИСН-90-3 на специальном диске для его экспонирования.

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Принцип действия бета-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 программы «Прогресс».

1.4.2 Программа «Прогресс» позволяет управлять работой бета-спектрометра, анализировать спектрограмму и идентифицировать радионуклиды, определять активность соответствующих нуклидов в пробе, рассчитывать погрешность измерения активности и протоколировать результаты измерений.

1.5 Маркировка и пломбирование

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

- товарный знак или обозначение предприятия - изготовителя;
- условное обозначение изделия: тип изделия, блок;
- порядковые номера типа изделия, блока по системе нумерации предприятия - изготовителя;
- год изготовления;
- степень защиты оболочек.

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

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

1.6 Упаковка

1.6.1 Упаковка изделий, входящих в состав бета-спектрометра, производится согласно требованиям категории КУ-3 по ГОСТ 23170-78 для группы III, вариант защиты ВЗ-0, вариант упаковки ВУ-5 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 Бета-спектрометр размещают стационарно в лабораторном помещении, обеспечивающем нормальные условия эксплуатации. К помещению, в котором располагается бета-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). Лабораторный стол должен быть установлен таким образом, чтобы не возникало проблем с подключением блоков к сетевым розеткам и с их заземлением. Желательно исключить попадание прямых солнечных лучей на э монитор, а также на защиту в месте расположения детектора.

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

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

2.1.5 Обслуживание бета-спектрометра не требует привлечения специально подготовленного персонала.

2.2 Подготовка изделия к использованию

2.2.1 Собрать бета-спектрометр, используя схему сборки в приложении А.

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 бета-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 бета-спектрометром приведено в следующей документации из его комплекта:

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

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Общие указания

3.1.1 Техническое обслуживание бета-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 бета-спектрометра по методике, изложенной в разделе 4.

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

3.2 Меры безопасности

3.2.1 Все работы, связанные с эксплуатацией бета-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)»;
- РД 153-34.0-03.150-00 «Межотраслевые правила по охране труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок (ПОТ Р М-016-2001)» и инструкциях по безопасности, действующих на предприятии.

3.2.2 Работы по техническому обслуживанию бета-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 бета-спектрометра и состоит в еженедельном удалении пыли с наружных поверхностей и контроле фона бета-излучения. При увеличении фона бета-излучения провести дезактивацию внешней поверхности блока детектирования и внутренних поверхностей свинцовой защиты. Измерительные кюветы после каждого измерения также необходимо протереть тампоном, смоченным спиртом. Расход спирта составляет 50 г на 10 проб.

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 бета-спектрометра и производится регулярно не реже 1 раза в месяц путем проведения контрольного измерения скорости счета в регламентированном режиме для спектрометрического тракта от контрольных источников.

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

4 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

4.1 Общие требования

4.1.1 Поверку бета-спектрометра 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 бета-спектрометры.

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

Периодическая поверка производится при эксплуатации бета-спектрометра.

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-90-3 (из комплекта поставки). Рабочий эталон активности типа 1 СО активностью от 100 до 500 Бк. ПЭВМ. Программное обеспечение «Прогресс»
Оформление результатов поверки	4.6	

Примечание - Допускается применять отдельные, вновь разработанные или находящиеся в применении средства поверки и оборудование, по своим характеристикам не уступающие указанным в настоящей методике поверки.

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 $+(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$,
- 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 бета-спектрометром, должны соответствовать указаниям, приведенным в эксплуатационной документации на них.

4.4.3 Перед проведением поверки бета-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 бета-спектрометра;
- наличие эксплуатационной документации;
- отсутствие дефектов, влияющих на работу бета-спектрометра.

4.5.2 Опробование

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

Запустить программу «Прогресс» и войти в режим просмотра аппаратурного спектра бета-спектрометрического тракта.

Установить в штатное положение контрольный источник ОИСН-90-3 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.

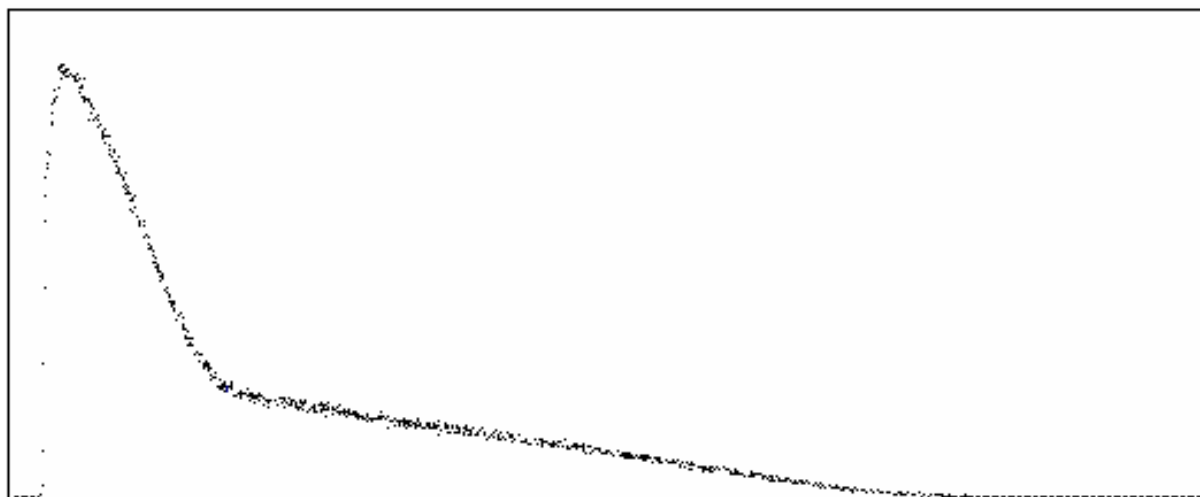


Рисунок 4.1 - Аппаратурный спектр источника ОИСН-90-3 измеренный на бета-спектрометре

4.5.3 Проведение измерений.

4.5.3.1 Измерения контрольного источника

1) Установить на блок детектирования контрольный источник ОИСН-90-3 для проведения энергетической калибровки.

2) Запустить измерения в режиме энергетической калибровки бета-спектрометрического тракта. В процессе измерения программа «Прогресс» выводит на монитор определенные по спектру калибровочного источника позиции (номера каналов, n_1 и n_2), соответствующие граничным значениям аппаратурных бета-спектров радионуклидов ^{90}Sr и ^{90}Y , 540 и 2280 кэВ, соответственно, а также контрольную скорость счета импульсов в энергетическом интервале от 250 до 500 кэВ.

3) По истечении 150 с сделать запись в строке 1 таблицы 4.2.

В столбцы «Позиция репера 540 кэВ» и «Позиция репера 2280 кэВ» следует занести номера каналов, соответствующие граничным значениям аппаратурных бета-спектров, а в столбец «Контрольная скорость счета» - значение контрольной скорости счета.

Таблица 4.2 - Результаты энергетической калибровки по источнику ОИСН-90-3

Номер измерения	Позиция репера 540 кэВ	Позиция репера 2280 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 из под блока детектирования и запустить набор спектра в режиме измерения фона. В процессе измерения программа «Прогресс» 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 «Прогресс» 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». Бета-спектрометр в таком случае рекомендуется направить в ремонт.

3) При отсутствии предупреждения об изменении фонового спектра по окончании набора (3600с) 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
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 из под детектора контрольный источник и поместить под детектор рабочий эталон типа 1СО.

3) Запустить набор спектра в режиме измерения активности радионуклидов, выбрав в меню задачу «ИЗМЕРЕНИЕ АКТИВНОСТИ Sr(Y)90».

В таблицу 4.4 необходимо занести полученные значения активности (удельной активности) и неопределенности для использованного рабочего эталона активности на основе Sr(Y) и табличные значения активности этого радионуклида, указанные в свидетельстве о поверке эталона с поправкой на распад к моменту проведения поверки бета-спектрометра.

Таблица 4.4 - Результаты измерений активности (удельной активности) рабочего эталона.

Радионуклид	Измеренная активность (удельная активность)	Неопределенность	Табличное значение

4.5.4 Обработка результатов измерений

1) Рассчитать среднее значение показаний от контрольного источника по пяти измерениям по 4.5.3.1.

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

3) Рассчитать относительную погрешность измерения активности в процентах по формуле

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

где A_0 – активность рабочего эталона ^{137}Cs , приведенная в его свидетельстве о поверке (с учетом поправки на распад), Бк;

\bar{A} - среднее значение измеренной активности рабочего эталона, Бк.

Рассчитать доверительные границы основной относительной погрешности измерения активности в процентах по формуле

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

где θ_0 - погрешность рабочего эталона (из свидетельства на источник), %.

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 его не допускается.

5 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

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

6 ХРАНЕНИЕ

6.1 Бета-спектрометр до введения в эксплуатацию следует хранить в отопляемом 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 бета-спектрометр.

7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

7.1 Бета-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 отопляемом 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 бета-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 бета-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 1.2.19 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 3 СПОРО-2002 допускается в качестве критерия о дальнейшем использовании изделия, загрязненного неизвестными гамма-излучающими радионуклидами, использовать мощность поглощённой дозы у поверхностей (0,1 м).

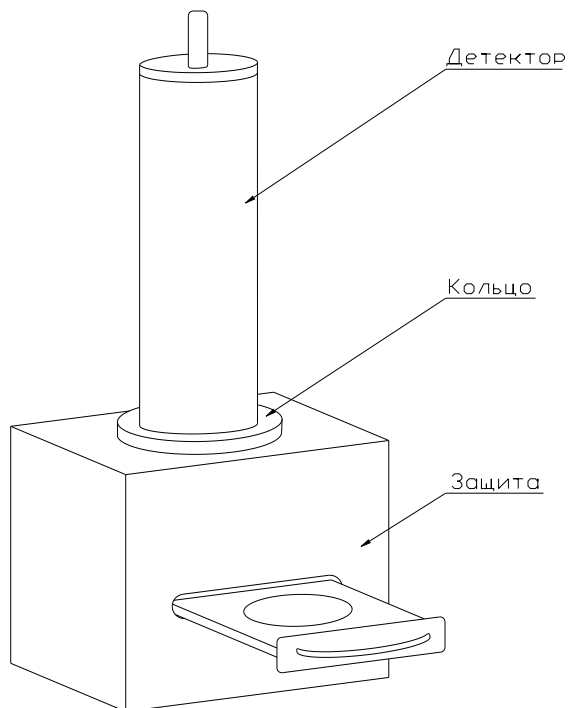
8.4 В случае превышения мощности дозы в 0,001 мГр/ч (1 мкЗв/ч) над фоном после дезактивации или превышения допустимых значений уровня радиоактивного загрязнения поверхностей к изделию предъявляются требования как к радиоактивным отходам (РАО). РАО подлежат классификации и обращению (утилизации) в соответствии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

8.5 Изделие, допущенное к применению после дезактивации, подлежит ремонту или замене в случае выхода из строя. непригодное для дальнейшей эксплуатации изделие, уровень радиоактивного загрязнения поверхностей которого не превышает допустимых значений, должно быть демонтировано, чтобы исключить возможность его дальнейшего использования, и направлено на специально выделенные участки в места захоронения промышленных отходов.

8.6 Изделие с истекшим сроком службы, допущенное к использованию после дезактивации, подвергается обследованию технического состояния. При удовлетворительном техническом состоянии изделие подлежит проверке и определению сроков дальнейшей эксплуатации.

Приложение А
(обязательное)

СБОРКА БЕТА-СПЕКТРОМЕТРА

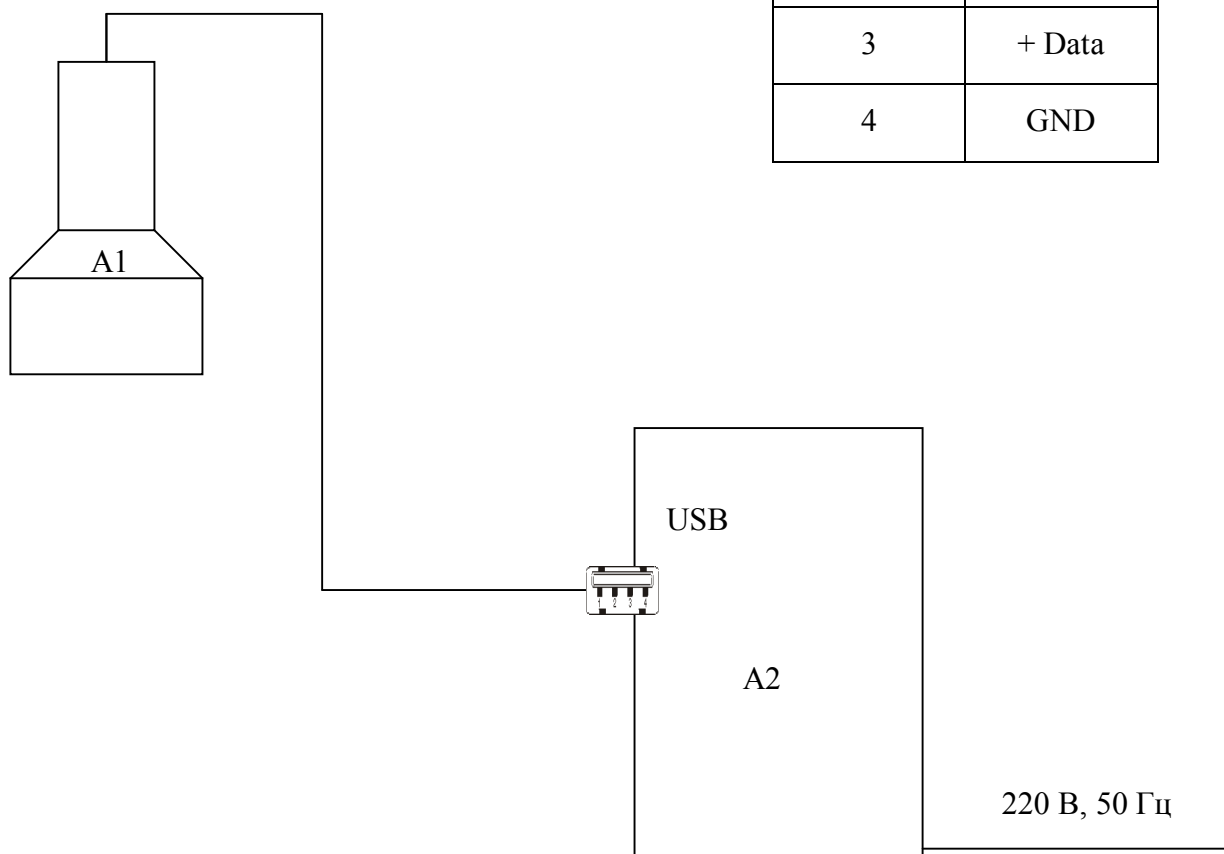


Приложение Б
(обязательное)

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 БДЭБЗ-2У	1	
A2	Системный блок ПЭВМ	1	