

ГАММА-РАДИОМЕТР - РУГ-92

Техническое описание и
инструкция по эксплуатации

РБ.322138.601 ТО

1991

СОДЕРЖАНИЕ

ЛИСТ

1. Введение	3
2. Назначение	3
3. Технические данные	3
4. Состав радиометра	4
5. Устройство и работа радиометра	5
6. Инструмент и принадлежности	7
7. Указание мер безопасности	7
8. Порядок установки	8
9. Подготовка к работе	8
10. Порядок работы	9
11. Возможные неисправности и способы их устранения ...	13
12. Порядок поверки	15
13. Техническое обслуживание	18
14. Транспортирование и хранение	19
15. Консервация и расконсервация	20
16. Гарантии изготовителя	20

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Настоящее "Техническое описание и инструкция по эксплуатации" предназначена для изучения гамма-радиометра РУГ-92 (далее по тексту радиометр) и содержит описание его устройства и принципа действия, а также технические данные и другие сведения, необходимые для обеспечения полного использования технических возможностей радиометра и правильной его эксплуатации.

2. НАЗНАЧЕНИЕ

2.1. Радиометр предназначен для измерения объемной активности загрязненных радионуклидами цезия-137, цезия-134 проб и, в частности, продуктов питания. Радиометр относится к радиометрическим установкам специального назначения и применяется для контроля объектов природной среды и продуктов питания в промышленных, лабораторных условиях, удовлетворяющих требованиям группы В1 ГОСТ 27451-87.

По устойчивости к механическим воздействиям радиометр выполнен по группе L1 ГОСТ 27451-87. По устойчивости к воздействию атмосферного давления радиометр соответствует группе P1 ГОСТ 27451-87.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1. Диапазон измерения объемной активности для радиометра с блоком детектора ДБТ 3265.01.00.000 должен находиться в пределах от 18 до 37000 Бк/л при использовании сосуда Маринелли объемом 1л в условиях естественного фона не более 20 мкР/ч.

3.2. Предел допускаемой основной относительной погрешности измерения объемной активности не превышает $\pm 35\%$. Предел допускаемой основной относительной погрешности измерения активности твердых источников цезия 137 не должен превышать $\pm 25\%$

3.3. Нестабильность показаний радиометра за 24 часа непрерывной работы не превышает $\pm 5\%$.

3.4. Уровень собственного фона прибора в условиях естественного фона 20 мкР/ч не превышает 6 имп/сек.

3.5. Время измерения фонового излучения радиометром - не более 600 $\pm 10\%$.

3.6. Время измерения активности пробы - 60 $\pm 10\%$, в режиме "ДП" время измерения 600 с $\pm 10\%$.

3.7. Время установления рабочего режима радиометра не более 180 с $\pm 10\%$.

3.8. Результат измерения выводится на четырехразрядный цифровой индикатор в единицах измеряемой величины кБк/л.

3.9. Типы измерительных кювет :

- сосуд Маринелли 1,0 л (условное обозначение ),

- плоский сосуд 0,25 л (условное обозначение ),

3.10. Время непрерывной работы радиометра - не менее 24 час.

3.11. Мощность, потребляемая радиометром, не более 20 Вт при питании от сети переменного тока 220В/50Гц.

3.12. Диапазон рабочих температур $+10 \div +35^\circ\text{C}$.

3.13. Габаритные размеры радиометра не более 480x500x880 мм. Масса радиометра без блока защиты не более 4,8 кг, с блоком защиты 170 кг.

3.14. Длина соединительного кабеля между пультом и аналоговым блоком со встроенным в него блоком детектора - 1м, сетевого кабеля - 1,5м.

3.15. Сопротивление изоляции прибора не менее 20 МОм при напряжении 500В.

3.16. Средний срок службы радиометра до капитального ремонта не менее 6 лет. Средний ресурс до первого капитального ремонта не менее 10 000 час.

3.17. Средняя наработка на отказ - не менее 5000 ч.

4. СОСТАВ РАДИОМЕТРА

4.1. Радиометр состоит из блока обработки (ДБТ3265.03.00.000) и конструктивно объединенных между собой блока защиты (РПС 10.000.СВ), блока детектирования (ДБТ3265.01.00.000 или ДБТ3265.01.00.000-01) и аналогового блока (ДБТ3265.02.00.000).

В состав радиометра входит также сетевой кабель 1 шт; комплект ЗИП, сосуд Маринелла емкостью 1 л - 3шт, плоский сосуд емкостью 0,25л - 3 шт.

5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА РАДИОМЕТРА

5.1. Радиометр РУГ-92 предназначен для измерения объемной активности проб, загрязненных радионуклидами цезия.

Прибор работает по принципу фиксации количества γ - квантов, зарегистрированных блоком детектирования за определенный промежуток времени.

Под действием энергии γ - квантов в чувствительном объеме блока детектирования (кристалл $CSJ(Na)$) происходит высвечивание возбужденных состояний вещества, которое фотоэлектронным умножителем (ФЭУ) преобразуется в аналоговом блоке в импульсы электрического тока.

Усиленные электрические импульсы в аналоговом блоке проходят через узлы отбора, отфильтровывающие полезный сигнал от шума сопутствующего излучения, в частности калия-40.

Для стабилизации тракта усиления аналогового сигнала в составе радиометра предусмотрена система автоматической стабилизации режима работы ФЭУ.

Управление радиометром осуществляется с пульта управления.

С помощью пульта осуществляется включение нужного режима работы радиометра и выбор измерительной кюветы. Прибор имеет звуковую сигнализацию, выдающую сигнал различной тональности при готовности прибора к работе и по окончании измерения.

5.2. Аналоговый блок (ДБТ3265.02.00.000) выполняет функции усилителя импульсов с ФЭУ, отбора их по амплитудам и обеспечения автоматического регулирования коэффициента усиления ФЭУ по импульсам реперного светодиода.

Для автоподстройки коэффициента усиления ФЭУ, его фотокатод освещается кратковременными (примерно 20 мкс) стабильными по интенсивности вспышками света. Сигнал на выходе ФЭУ сравнивается с амплитудой реперных импульсов в преобразователе сигналов ФЭУ (ДБТ3265.02.02.000) и в ЦАП управления детектором (ДБТ3265.02.01.000) вырабатывая сигнал ошибки. Сигнал ошибки, подается на блок диодных напряжений (ДБТ3265.02.03.000), изменяя в нужную сторону коэффициент усиления ФЭУ.

В аналоговом блоке встроен стабилизатор напряжения +5В, расположенный на кроссовой плате (ДБТ3265.02.06.000) и стабилизатор +9В (ДБТ3265.02.04.000).

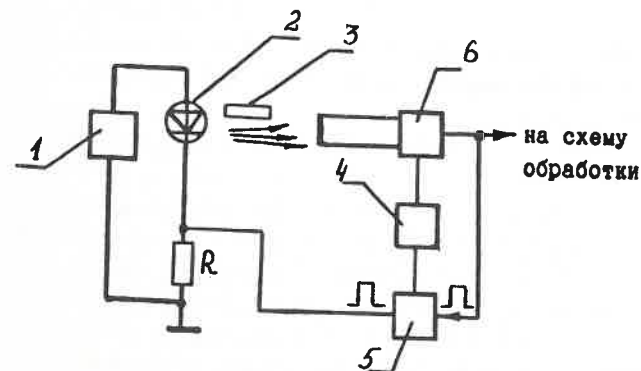


Рис.1 Схема стабилизации коэффициента усиления ФЭУ.

- Где: 1. Генератор реперных импульсов;
2. Светодиод;
3. Сцинтилляторный детектор;
4. Блок диодных напряжений;
5. Схема сравнения;
6. ФЭУ.

5.3. Блок обработки (ДБТ3265.03.00.000) предназначен для выбора необходимого режима измерения, счета импульсов, поступающих из аналогового блока и вычисления уровня активности пробы с учетом величины фона, содержания калия-40 и калибровочных коэффициентов для каждого типа измерительных кювет, а также индикации результатов измерений.

Для выполнения вычислительных операций в радиометре имеется вычислительное устройство, построенное на базе однокристального восьмиразрядного микропроцессора КР1816ВЕ35. Все необходимые расчеты в радиометре выполняются автоматически и результат измерения отражается на цифровом индикаторе в кБк/л.

6. ИНСТРУМЕНТ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

6.1. Инструмент, принадлежности, необходимые для технического обслуживания радиометра и их назначение приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование	Номер чертежа	К-во	Назначение
Сосуд Маринелли 1,0л		3	Для измерения жидких и сыпучих проб
Плоский сосуд 0,25л		3	Для измерения твердых проб
Вставка плавкая ВП1-1 0,5А		3	Для защиты цепей питания радиометра от перегрузок по току
Оправка для поверки		1	Для крепления ОСГИ

7. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

7.1. Перед началом эксплуатации радиометра следует изучить "Техническое описание и инструкцию по эксплуатации" ДЕТ 3265.00.00.000.ТО.

7.2. По способу защиты от поражения электрическим током радиометр относится к классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

7.3. Перед подключением радиометра к сети переменного тока необходимо соединить клемму защитного заземления, обозначенную на аналоговом блоке символом $\perp$ с шиной заземляющего контура. Сечение заземляющего проводника должно быть не менее 1,5 мм.

7.4. При замене плавкой вставки в патроне предохранителя необходимо отключить сетевой шнур радиометра из сети переменного тока.

7.5. Запрещается применение вставок плавких, рассчитанных на ток более или менее 0,5А.

7.6. Для обеспечения электробезопасности при проведении испытаний, ремонта и эксплуатации необходимо выполнять требования разделов "Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей" (Главы 21-2, 21-3, 22-13, 21-1, 21-2, 22-1, 22-3, 23-7).

7.7. Меры безопасности при проведении поверки радиометра должны соответствовать требованиям "Норм радиационной безопасности НРБ-76/87".

7.8. Лица, привлекаемые к работе с радиометром должны руководствоваться действующими "Основными санитарными правилами по работе с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений ОСП-72/87".

7.9. К работе с радиометром допускаются лица, имеющие квалификационную группу по эксплуатации электроустановок не ниже 3.

8. ПОРЯДОК УСТАНОВКИ

8.1. Радиометр устанавливается в закрытых отапливаемых помещениях в условиях, соответствующих группе исполнения В1 по ГОСТ 27451-87.

8.2. Радиометр должен быть защищен от воздействия источников гамма-излучения. Средства поверки радиометра и подготовленные к измерению пробы не должны храниться в непосредственной близости от радиометра.

9. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

9.1. Соединить клемму заземления, обозначенную символом $\perp$ с контуром заземления (сечение проводника не менее 1,5 мм).

9.2. Подключить кабель пульта к разъему на аналоговом блоке радиометра.

9.3. С помощью сетевого шнура подсоединить аналоговый блок к сети переменного тока 220В, 50Гц. ВНИМАНИЕ! Категорически запрещается включение радиометра при снятых защитных крышках.

9.4. При отклонении напряжения питающей сети 220В более чем на +10% включение радиометра производить через стабилизатор сетевого напряжения мощностью не менее 50Вт.

9.5. Накатываем тумблера "Выкл." на панели аналогового блока подать питание на радиометр. При этом над тумблером включится светодиод, а на информационном табло пульта высветятся запятые в четырех разрядах.

Режим циклического высвечивания запятых будет продолжаться до тех пор, пока цепи управления радиометра не выйдут в рабочий режим.

10. ПОРЯДОК РАБОТЫ

10.1. К работе с радиометром могут быть допущены специалисты, имеющие квалификационную группу по эксплуатации электроустановок не ниже третьей, прошедшие инструктаж по радиационной технике безопасности и не имеющие медицинских противопоказаний.

10.2. Лица, работающие с радиометром должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты, приравненными ко второму классу работ по ОСП - 72/87 (халат, шапочка, резиновые перчатки, тапочки и, при необходимости средства защиты органов дыхания).

10.3. Включение прибора.

Радиометр включается сетевым тумблером, расположенном на передней панели аналогового блока. Органы управления прибором расположены на пульте управления блока обработки, которые состоят из кнопок выбора режима работы, кнопок выбора типа измерительной кюветы, кнопки выбора времени измерения в зависимости от измеряемой активности и индикации.

На пульте имеются шесть кнопок. "ФОН" - для измерения фона, три кнопки для выбора типа кюветы, "ДП" - определяет время измерения и кнопка "ИЗМЕРЕНИЕ". Каждая кнопка имеет свою светодиодную индикацию. Кроме того, результаты измерений отображаются на четырехразрядном цифровом индикаторе с плавающей запятой.

После включения прибора на информационном табло высвечиваются четыре запятые (сигнал выхода прибора на режим), которые индицируются в течение всего времени выхода на режим. При этом прибор не реагирует на нажатие любой из кнопок. В это время происходит автоматическая тестовая самопроверка прибора.

В случае отсутствия неисправностей раздается звуковой сигнал и на цифровом табло высвечивается код исправности "00 СС", означающий готовность к работе. При появлении другого кода прибор необходимо выключить и включить через несколько секунд. При повторном появлении другого кода прибор нужно отправить в ремонт.

По окончании самопроверки прибора автоматически выбирается измерительная кювета - полный сосуд Маринелли. В случае, если эта кювета не устраивает оператора, он должен нажатием соответствующей кнопки выбрать нужную, в соответствии с п.10.5 технического описания. Сигналом, что кювета выбрана, является горящий светодиод на соответствующей кнопке.

После выбора типа кюветы производится измерение фона при включенной кнопке "ДП" в соответствии с п.10.4 данного технического описания. По окончании измерения фона, которое длится 10 минут, величина фона в относительных единицах высвечивается на цифровом индикаторе и запоминается в памяти прибора. Величина измеренного фона в относительных единицах не должна превышать 3,000 для уровня естественного фона 20 мкР/ч.

Для каждого типа кюветы должно производиться свое измерение фона. При переключении типа кюветы раздается звуковой сигнал и на цифровом табло индицируется значение фона для выбранного типа кюветы.

После измерения фона оператор должен выбрать время измерения в зависимости от активности пробы и желаемой погрешности в соответствии с п. 10.6 технического описания.

10.4. Измерение фона.

Измерение фона производится в обязательном порядке после установки прибора на новое место или после длительных перерывов в работе. В этом случае, если прибор не переносился на другое место и измерение фона производилось не очень давно (например, в начале смены), то можно воспользоваться старым результатом измерения фона, хранящимся в ЗУ с резервным питанием. Этот результат высвечивается на табло после окончания выхода на режим и самопроверки. Значение фона индицируется для выбранного типа кюветы. Если измерение фона при данной кювете не производилось или вышел из строя резервный источник питания, то вместо индикации фона на табло появятся мигающие нули и раздается звуковой сигнал. В этом случае измерение фона обязательно, а для предотвращения ошибочного измерения активности пробы кнопка "измерение" блокируется. Для измерения фона необходимо установить в блок защиты выбранную кювету, закрыть крышку и нажать кнопку "фон". Включение режима измерения фона подтверждается загоранием светодиода над кнопкой. По окончании измерения фона раздается звуковой сигнал и светодиод над кнопкой "фон" начинает мигать, а на информационном табло индицируется количество зарегистрированных фоновых импульсов, умноженное на 10^3 нормированное к установленному времени измерения. В условиях естественного фона до 20 мкР/ч показания информационного табло после измерения фона не должны превышать 3,000 в режиме "ДП" или 0,300 когда режим "ДП" выключен.

Измерение фона целесообразно повторять перед началом работы или при сомнении в результате измерения. Если значение фона увеличилось на 10% или более по сравнению с предыдущим значением, следует внутреннюю поверхность блока защиты тщательно дезактивировать. Дезактивация производится салфеткой, смоченной водным раствором сульфанола или СД-3К с концентрацией 100 мг/л, с последующей протиркой салфеткой, смоченной в чистой воде. После этого измерение фона следует повторить.

10.5. Выбор типа кюветы.

Для сыпучих и жидких проб следует использовать сосуд Мари-нелли. Плоская чашка предназначена для работы с твердыми пробами. В случае необходимости можно измерять пробы в сосуде Мари-нелли объемом 1л с наполнением 0,5 л. Следует учитывать, что нижний предел измерения 0,018 кБк/л реализуется только при использовании сосуда Маринелли, при других типах кюветы чувствительность прибора ниже. Для переключения прибора на другой тип кюветы следует нажать соответствующую кнопку на передней панели. Выбор данного типа кюветы подтверждается загоранием светодиода. В момент выхода на режим, а также в процессе измерения фона или активности пробы радиометр на манипуляции с кнопками выбора кюветы не реагирует. После переключения типа кюветы на табло индицируется значение фона для данной кюветы, если он был ранее измерен. Желательно фиксировать в рабочей тетради день и время измерения фона по каждому из типов кюветы для выполнения пункта 10.4.

10.6. Выбор времени измерения активности пробы.

В радиометре предусмотрено два времени измерения активности пробы: 60 и 600 с. Время измерения 600 с. включается нажатием на кнопку "ДП", что подтверждается индикаторным светодиодом. Повторное нажатие на ту же кнопку приводит к включению времени измерения 60 с. Выбирать время измерения следует исходя из допустимого уровня активности пробы и допустимой погрешности измерения. в соответствии с табл. 2

Характеристики радиометра при различных типах кювет и времени измерения представлены в таблице 2.

Таблица 2

A, кБк/л	1	0,02	1	0,04	1	0,19	1
t _{из.} с	1	60	1	600	1	60	1
объем пробы	1	относительная статистическая погрешность %, I					
1,0л	1	100	1	35	1	60	1
0,5л	1	100	1	60	1	100	1
0,25л	1	100	1	100	1	85	1

10.7. Определение активности пробы.

Измерение активности пробы производится после выбора типа кюветы, времени измерения и измерения фона.

Для определения активности пробы следует заполнить кювету до метки, поместить кювету с пробой в блок защиты, закрыть крышкой, нажать кнопку "измерение". Включение режима измерения активности подтверждается светодиодом над кнопкой.

По окончании измерения активности раздается звуковой сигнал и светодиод над кнопкой "измерение" начинает мигать, а на табло индицируется активность пробы в кБк/л. Если плотность пробы существенно отличается от единицы, при необходимости можно рассчитать удельную активность в кБк/кг с учетом реального веса пробы.

Удельная активность вязких и сыпучих проб (с удельной плотностью от 0,2 до 1,5 Г/см³, но отличная от 1 Г/см³) рассчитывается по формуле:

$$\text{для кюветы 1л} \quad A_{yg} = \frac{A_{об}}{M}$$

$$\text{для кюветы 0,5л} \quad A_{yg} = \frac{A_{об}}{2M}$$

$$\text{для кюветы 0,25л} \quad A_{yg} = \frac{A_{об}}{4M}$$

где $A_{об}$ - измеренная объемная активность пробы
 M - масса пробы.

Для обеспечения высокой точности измерений следует выполнять следующие требования:

- тщательно мыть ковту между измерениями;
- не допускать попадания частиц пробы на внутреннюю поверхность блока защиты, а если это не удалось, после измерения необходимо дезактивировать внутреннюю поверхность блока защиты и повторить измерение фона.

Примечание: В случае, если активность пробы превышает верхний предел измерения прибор прекращает измерение и на цифровом табло высвечивается знак переполнения (77..)

11. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

11.1. Наиболее вероятные неисправности радиометра и способы их устранения отображены в таблице 3 :

Таблица 3

Неисправность	! Вероятная причина !	Способ устранения
Отсутствует индикация напряжения сети и индикация на пульте	Перегорела плавкая вставка сетевого предохранителя	Заменить плавкую вставку на исправную из комплекта ЗИП
Не высвечиваются отдельные сегменты цифровых индикаторов	Вышла из строя одна из микросхем ДД 8, ДД 10, ДД 13, ДД 15	Заменить вышедшую из строя микросхему в плате обработки ДБТ 3265.03.01.000.
Радиометр после включения в течении длительного времени не выходит в рабочий режим	Отсутствуют напряжения питания + 9В Отсутствует высокое напряжение питания ФЭУ	Заменить транзисторы 1, 2 в стабилизаторе ДБТ 3265.02.04.000. Проверить работу блока диодных напряжений ДБТ3265.02.03.000, заменить неисправные элементы

После выключения питания радиометра происходит стирание измеренного ранее значения фона для любого типа ковет

Израсходован ресурс гальванических элементов GB1, GB2 (СП-32) в плате обработки ДБТ 3265.03.01.000.

Отвинтить с нижней стороны пульта 2 винта, снять крышку и заменить гальванические элементы новыми

Отсутствует звуковая сигнализация режимов работы

Вышла из строя микросхема ДД 16

Заменить микросхему ДД16 на плате обработки ДБТ3265.03.01.000

11.2. Смена вышедшего из строя ФЭУ в блоке детектора радиометра.

11.2.1. Смену ФЭУ в блоке детектора (поз.4 ДБТ3265.01.00.000 СБ) проводить в следующем порядке:

- отсоединить пульт (поз.1 ДБТ 3265.03.00.000.СБ) от блока аналогового (поз.5 ДБТ 3265.02.00.000 СБ);
- снять кожух блока аналогового, отвернув крепежные винты;
- отключить кабель блока детектора от блока аналогового;
- отвернуть винты (поз.3), крепящие блок детектора к блоку аналоговому;
- извлечь блок детектора из аналогового блока и приступить к его разборке;
- отвернуть винты (поз.12);
- снять крышку (поз.25);
- ослабить винты (поз.13), крепящие кабель (поз.1) и сместить крышку вдоль кабеля;
- отвернуть гайку (поз.10);
- удалить прокладки (поз.8,9);
- снять втулку (поз.7);
- отделить колодку от цоколя ФЭУ;
- вынуть экран (поз.6);
- отвернуть корпус (поз.24);
- отвернуть гайку (поз.5);
- сдвинуть ее по корпусу ФЭУ;
- затем сдвинуть прокладки (поз.3,4);
- легким поворотом вынуть неисправный ФЭУ из оправы (поз.

21).

11.2.2. Сборку блока детектора произвести в следующем порядке:

- ватой протереть торец световода (поз.20);
- нанести на торец световода 0,5 см оптической смазки KB-3/10Э ГОСТ 15975-70;
- надеть на исправный ФЭУ гайку (поз.5) и прокладки (поз. 4 и 3 соответственно);
- притереть ФЭУ вокруг своей оси на угол не превышающий 10° влево и вправо (вращение ФЭУ недопустимо);
- далее сборку блока детектора осуществлять в порядке, обратном п.11.2.1.

11.2.3. После замены ФЭУ или реперного светодиода необходимо провести настройку радиометра согласно приложению к техническому описанию и инструкции по эксплуатации. Настройку производить не ранее, чем через 24 часа после замены ФЭУ или реперного светодиода.

11.3. При замене кристалла CsJ в блоке детектора поверку и настройку производить не ранее, чем через 48 часов.

12. ПОРЯДОК ПОВЕРКИ

12.1. Общие положения.

12.1.1. Настоящая методика устанавливает методы и средства поверки радиометра при выпуске из производства, в период эксплуатации, а также после ремонта.

12.1.2. Обязательная поверка радиометра производится 1 раз в год.

12.1.3. При проведении поверки определяется на соответствие техническим требованиям диапазон измерения активности (п.3.1.), основная относительная погрешность (п.3.2.), сопротивление изоляции (п.3.14).

12.2. Средства поверки.

При проведении поверки должны применяться:

- барометр;
- термометр с ценой деления 1 °С (ГОСТ 2045-71);
- психрометр (ГОСТ 6352-52);
- дозиметр типа ДРГ-01 или аналогичный, обеспечивающий измерение гамма-фона в месте размещения радиометра с погрешностью не хуже ±30%;

- мегомметр Э4102/1;
- образцовые спектрометрические гамма-источники цезия 137 первого разряда TV-17-03-88 типа ОСГИ активностью $(1.0 \pm 0,2) \cdot 10^4$ Бк, $(1.0 \pm 0,2) \cdot 10^5$ Бк, $(1.0 \pm 0,2) \cdot 10^6$ Бк

Примечание: Допускается применять другое оборудование с аналогичными параметрами.

12.3. Условия поверки.

Поверку следует производить в закрытых сухих, отапливаемых помещениях при температуре окружающего воздуха 20 ± 5 °С, относительной влажности воздуха до 75%, атмосферном давлении 750 ± 30 мм.рт.ст., при отсутствии внешнего гамма-излучения, магнитных полей, механических воздействий, при номинальном напряжении питания прибора 220В 50Гц.

12.4. Подготовка к поверке.

12.4.1. Перед предъявлением на поверку радиометр подвергается внешнему осмотру.

Радиометр не должен иметь механических повреждений. Действие всех органов управления радиометра должно соответствовать обозначениям на лицевой панели блока обработки и обеспечивать соответствующее изменение параметров прибора.

12.4.2. Радиометр должен быть полностью укомплектован и снабжен технической документацией, утвержденной в установленном порядке.

12.4.3. К проведению измерений при поверке допускаются лица имеющие право на поверку радиометрической аппаратуры.

12.4.4. При проведении государственной поверки необходимо соблюдение "Основных санитарных правил работы с радиоактивными веществами и другими источниками радиоактивных излучений (ОСП-72/87)", "Нормами радиационной безопасности (НРБ-76/87)" и действующих правил по электробезопасности.

12.5. Проведение поверки.

12.5.1. Поверка радиометра должна проводиться методом прямого измерения активности образцовых гамма-источников цезия 137 (типа ОСГИ), помещенных в оправку на детектор радиометра.

12.5.1.1. Включить прибор согласно технического описания (ТО) и инструкции по эксплуатации и проконтролировать правильность срабатывания индикации.

12.5.1.2. Открыть крышку блока защиты и установить на детекторе оправку для поверки из комплекта поставки.

12.5.1.3. С открытой крышкой блока защиты произвести измерение "фона" в режиме, соответствующем использованию полного сосуда Мариотта и "ДП" выключено.

12.5.1.4. Установить на оправку образцовый гамма источник цезия 137 активностью 10^5 Бк.

12.5.1.5. Произвести 10 измерений и рассчитать относительную разность показаний прибора по формуле:

$$\delta = \frac{|\bar{A} \cdot \kappa - A_0|}{A_0} \cdot 100 \%$$

где $\bar{A} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n A_i$ - среднее арифметическое значение показаний прибора.

A_0 - активность образцового источника.

$\kappa = 5$ - нормировочный коэффициент.

12.5.1.6. В соответствии с п.12.5.1.4 и п.12.5.1.5 повторить измерения образцовыми источниками 10^4 и 10^5 Бк.

12.5.1.7. Радиометр считается прошедшим поверку, если выполняются условия:

$$\delta \leq |\delta_n| + |\delta_0|$$

$$|\delta_i - \delta_j| \leq 2|\delta_n| + |\delta_0|$$

где δ_n - значение предела основной погрешности

$\delta_n = 25\%$

δ_0 - погрешность аттестации образцового источника

$\delta_i - \delta_j$ - разность между любыми полученными значениями в проверяемых точках диапазона.

12.5.2. Определение сопротивления изоляции производится мегомметром между закороченными выводами сетевого шнура и корпусом прибора.

12.5.3. Результаты поверки заносятся в ведомость периодической поверки основных нормативно-технических характеристик радиометра в паспорте прибора.

13. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

13.1. Обслуживание радиометра осуществляется одним лицом специально обученным правилам и приемам работы с радиоактивными веществами, высоковольтными источниками напряжения и электронной аппаратурой.

13.2. В процессе обслуживания радиометра необходимо соблюдать меры безопасности, изложенные в разделе 7 настоящего технического описания.

13.3. Техническое обслуживание производится с целью поддержания работоспособности радиометра.

13.3.1. Ежемесячный внешний осмотр радиометра с целью определения состояния крепежных элементов, лакокрасочных покрытий, защитного стекла на пульте и надежности разъемных соединений.

13.3.2. Ежемесячный внешний осмотр блока детектирования и внутренней поверхности блока защиты. При обнаружении специфического налета на контролируемых поверхностях необходимо произвести их протирку с помощью ткани, смоченной раствором сульфанола с последующей протиркой влажной тканью вплоть до удаления налета и мыльной пены.

При этом не допускается стекания омывающего раствора и воды по корпусу блока детектирования в аналоговый блок.

После проведения операции промывки необходимо оставить открытой крышку блока защиты и не включать радиометр в сеть вплоть до полного высыхания поверхности блоков детектирования и защиты.

13.3.3. На реке одного раза в квартал контроль напряжения гальванических элементов СЦ-32 в блоке обработки радиометра для своевременной их замены.

Контроль напряжения может производиться стрелочным или цифровым вольтметром, имеющим диапазон измерения 1,5 - 3,0В и обеспечивающим точность не ниже 2,5.

Непригодными к дальнейшей эксплуатации являются гальванические элементы с остаточным напряжением менее 1,0В.

14. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

14.1. Транспортирование радиометра может производиться всеми видами транспорта на любые расстояния в упаковке завода-изготовителя при соблюдении следующих условий:

- перевозка железнодорожным транспортом должна осуществляться в крытых вагонах;
- перевозка открытым автомобильным транспортом должна осуществляться под укрытием из водонепроницаемого материала;
- перевозка речным транспортом должна осуществляться в трюмах;
- перевозка воздушным транспортом должна осуществляться в герметичном, отапливаемом отсеке.

14.2. Температура воздуха при транспортировании и хранении должна находиться в диапазоне 1-50 °С и относительной влажности 75% при температуре 30 °С.

14.3. Местное транспортирование радиометра должно осуществляться с соблюдением предосторожностей, исключающих удары и тряску.

14.4. Хранение радиометров без транспортной упаковки допускается в закрытых отапливаемых помещениях при температуре окружающего воздуха от +10 до +35 °С и относительной влажности 75% при температуре 30 °С.

Содержание в помещениях пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других примесей, вызывающих коррозию, не должно превышать предельных значений, установленных ГОСТ 15150-69 для атмосферы типа 1.

14.5. После транспортирования и хранения при температурах, отличающихся более чем на 15 °С от температуры рабочего помещения, включение радиометра допускается лишь по истечении 1 часа.

15. КОНСЕРВАЦИЯ И РАСКОНСЕРВАЦИЯ

15.1. Консервация радиометра должна производиться в соответствии с ГОСТ 9.014-78 по варианту защиты ВЗ-10 и внутренней упаковке по варианту ВУ-5 на срок 3 года.

15.2. Срок защиты радиометра без переконсервации в условиях хранения должен быть 3 года.

15.3. При расконсервации радиометра необходимо произвести его внешний осмотр и проверку работоспособности в соответствии с настоящим техническим описанием и инструкцией по эксплуатации.

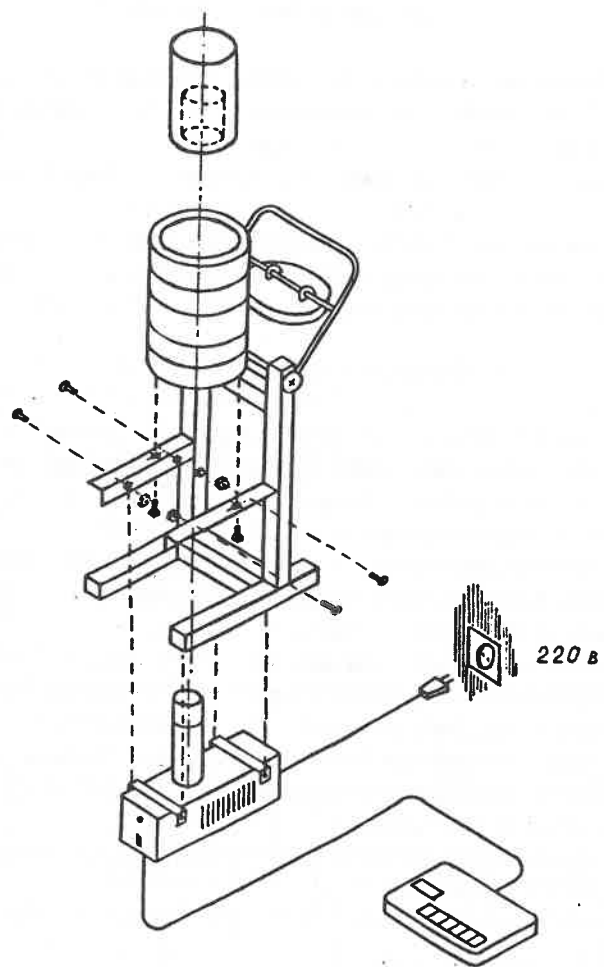
16. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

16.1. Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие радиометров требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных техническими условиями.

16.2. Срок гарантии устанавливается в течение 18 месяцев с момента ввода в эксплуатацию прибора. Гарантийный срок хранения - 6 месяцев со дня изготовления.

16.3. Предприятие-изготовитель непосредственно или через сеть ремонтных организаций безвозмездно ремонтирует или заменяет радиометр, если в течение гарантийного срока потребителем будет обнаружено несоответствие требованиям технических условий при соблюдении потребителем правил эксплуатации, указанных в инструкции по эксплуатации на радиометр.

16.4. Рекламации не подлежат радиометры, дефекты которых возникли по вине потребителя.



ВНИМАНИЕ!

1. Для предотвращения загрязнения блока защиты и облегчения его дезактивации под сосуд Маринелли следует вкладывать полиэтиленовый пакет.
2. Сосуд "плоская чашка" (0,25л) должен устанавливаться в блок защиты с сосудом Маринелли.

ГАММА-РАДИОМЕТР - РУГ-92

ПАСПОРТ

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Радиометр предназначен для измерения объемной активности загрязненных радионуклидами цезия-137, цезия-134 проб и, в частности, продуктов питания. Радиометр относится к радиометрическим установкам специального назначения и применяется для контроля объектов природной среды и продуктов питания в промышленных, лабораторных условиях, удовлетворяющих требованиям группы В1 ГОСТ - 27451-87.

По устойчивости к механическим воздействиям радиометр выполнен по группе L1 ГОСТ 27451-87. По устойчивости к воздействию атмосферного давления радиометр соответствует группе P1 ГОСТ 27451-87.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1 Диапазон измерения объемной активности для радиометра находится в пределах от 0,018 до 37 кБк/л при использовании сосуда Маринелли.

2.2. Основная относительная погрешность измерения не превышает $\pm 35\%$.

2.3. Нестабильность показаний радиометра за 24 часа непре-

ривной работы не более $\pm 5\%$.

2.4. Время измерения фонового излучения радиометром -600 с $\pm 10\%$.

2.5. Время измерения активности проб - 60 с $\pm 10\%$,
в режиме ДП - 600 с $\pm 10\%$.

2.6. Время установления рабочего режима радиометра не более 180 с $\pm 10\%$.

2.7. Результат измерения выводится на четырехразрядный цифровой индикатор в единицах измеряемой величины кБк/л.

2.8. Типы измерительных кювет :

- сосуд Маринелли 1,0 л (условное обозначение $\square$),
- плоский сосуд 0,25 л (условное обозначение $\square$),

2.9. Время непрерывной работы радиометра - не менее 24 час.

2.10. Мощность, потребляемая радиометром, не более 20 Вт при питании от сети переменного тока 220В/50Гц.

2.11. Диапазон рабочих температур $+10 + 35$ С.

2.12. Габаритные размеры радиометра не более 480х500х880 мм. Масса радиометра без блока защиты -4,8 кг, с блоком защиты 170 кг.

2.13. Длина соединительного кабеля между пультом и аналоговым блоком со встроенным в него блоком детектора - 1м. Сетевого кабеля - 1,5м.

2.14. Средний срок службы радиометра до капитального ремонта не менее 6 лет.

2.15. Средняя наработка на отказ - не менее 5000 ч.

3. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ.

Гамма-радиометр РУГ-92	1
Паспорт	1
Техническое описание и инструкция по эксплуатации	1
Сосуд Маринелли 1,0 л	3
Плоский сосуд 0,25 л	3
Вставка плавкая ВП-1,0БЛ	3
Оправка для поверки	1

4. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ.

Гамма-радиометр РУГ-92 заводской номер _____

соответствует техническим условиям
и признан годным для эксплуатации.

Дата приемки _____

Место для штампа ОТК

Начальник ОТК

Госповеритель

5. УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.

Все работы по эксплуатации и техническому обслуживанию прибора должны производиться в соответствии с требованиями " Основных санитарных правил работы с радиоактивными веществами и источниками излучений" (ОСП- 72/80) и "Норм радиационной безопасности (НРБ/76).

При эксплуатации гамма-радиометра РУГ-92 руководствоваться техническим описанием и инструкцией по эксплуатации.

6. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

6.1. Транспортирование радиометра может производиться всеми видами транспорта на любые расстояния в упаковке завода-изготовителя при соблюдении следующих условий:

- перевозка железнодорожным транспортом должна осуществляться в крытых вагонах;
- перевозка открытым автомобильным транспортом должна осуществляться под укрытием из водонепроницаемого материала;
- перевозка речным транспортом должна осуществляться в трюмах;
- перевозка воздушным транспортом должна осуществляться в герметичном, отапливаемом отсеке.

6.2. Температура воздуха при транспортировании и хранении должна находиться в диапазоне $+10 + 35^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности 75% при температуре 30°C .

6.3. Местное транспортирование радиометра должно осуществляться с соблюдением предосторожностей, исключающих удары и тряску.

6.4. Хранение радиометров без транспортной упаковки допускается в закрытых отапливаемых помещениях при температуре окру-

жающего воздуха от +10 до +35°С и относительной влажности 75% при температуре 30°С.

Содержание в помещениях пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других примесей, вызывающих коррозию, не должно превышать предельных значений, установленных ГОСТ 15150-69 для атмосферы типа 1.

6.5. После транспортирования и хранения при температурах, отличающихся более чем на 15°С от температуры рабочего помещения, включение радиометра допускается лишь по истечении 1 часа.

7. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

7.1. Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие радиометров требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных техническими условиями.

7.2. Срок гарантии устанавливается в течение 18 месяцев с момента ввода в эксплуатацию прибора. Гарантийный срок хранения - 6 месяцев со дня изготовления.

7.3. Предприятие-изготовитель непосредственно или через сеть ремонтных организаций безвозмездно ремонтирует или заменяет радиометр, если в течение гарантийного срока потребителем будет обнаружено несоответствие требованиям технических условий при соблюдении потребителем правил эксплуатации, указанных в инструкции по эксплуатации на радиометр.

7.4. Рекламации не подлежат радиометры, дефекты которых возникли по вине потребителя.

8. РЕКЛАМАЦИЯ

При отказе в работе или неисправности прибора в период гарантийных обязательств потребителя должен быть составлен акт о необходимости ремонта и отправки прибора предприятию - поставщику или вызова его представителя по адресу:

№ п/п	Дата	Содержание рекламации	Каким образом и кем восстановлено изделие	Подпись
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				

[illegible]

10. ПЕРИОДИЧЕСКАЯ ПОВЕРКА ОСНОВНЫХ

НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

Проверяемая характеристика		Дата проведения измерения	
	Значение	19 г.	19 г.
Наименование и единица измерения	Номинальное	Измерил факти-	Измерил факти-
	клонения	ческое (должность, значение)	ческое (должность, значение)
		Значение	Значение
Основная относительная погрешность для твердых источников	25%		
Сопровождающие измерения	20 Мом		