

4. РАДИОМЕТРЫ

Носимый универсальный прибор для измерения параметров ионизирующих излучений МКС-21



Прибор предназначен для измерения спектрометрических, радиометрических и дозиметрических параметров ионизирующего излучения и обеспечивает возможность подключения блоков детектирования с любым типом выходного сигнала (линейный, импульсный, непрерывный). Прибор предназначен для эксплуатации в полевых, промышленных и лабораторных условиях. Линейный вход обеспечивает амплитудный анализ с числом каналов до 4096. Скорость счета до $5 \cdot 10^4$ имп./с. Число накапливаемых спектров до 256 при числе каналов 2048. Два независимых счетных входа обеспечивают счет импульсов ТТЛ уровня с входной загрузкой до 10^6 имп./с. Аналоговый вход обеспечивает измерение непрерывных сигналов с числом уровней квантования до 2^{16} .

Радиометр низкофоновый многофункциональный РКС-18Р



Радиометр предназначен для: измерения активности альфа- и бета-излучающих нуклидов в плоских источниках; - измерения активности α - и β -излучающих нуклидов в счетных образцах на фильтрах типа АФА с площадью рабочей поверхности 20 см^2 , подготовленных по методикам потребителя; - измерения объемной активности аэрозоля бета-излучающих нуклидов в воздухе, путем измерения активности пробы аэрозоля на фильтре типа АФА, подготовленной (отобранной) потребителем по собственной методике, с учетом объема прокаченного воздуха. Узел детектирования выполнен на PIPS-детекторах с активной компенсацией внешнего фонового гамма-излучения. Алгоритм обеспечивает возможность проведения измерений с заданной статистической погрешностью или с ограничением времени измерения. Имеется линейный выход для передачи сигнала на спектрометр.

Основные технические характеристики

Режим измерения	Плоские альфа источники и счётные образцы	Плоские бета источники и счётные образцы	Пробы бета аэрозоля на фильтре
Радионуклид (по которому проведена калибровка)	$^{239}\text{Pu}^{**}$	$^{90}\text{Sr} + ^{90}\text{Y}$	$^{90}\text{Sr} + ^{90}\text{Y}$
Диапазон измерений	$0,1 - 1 \cdot 10^4 \text{ Бк}$	$1 - 1 \cdot 10^5 \text{ Бк}$	$1 - 1 \cdot 10^5 \text{ Бк/м}^3$
Диапазон энергий	$2,5 - 5,2 \text{ МэВ}$	$0,1 - 2,3 \text{ МэВ}$	$0,1 - 2,3 \text{ МэВ}$
Предел допускаемой основной относительной погрешности	15 %	15 %	50 %
Основная относительная погрешность, (без учёта погрешности образцовой меры)	< 5 %	< 5 %	< 25 %

Радиометр низкофоновый многофункциональный РКС-20П



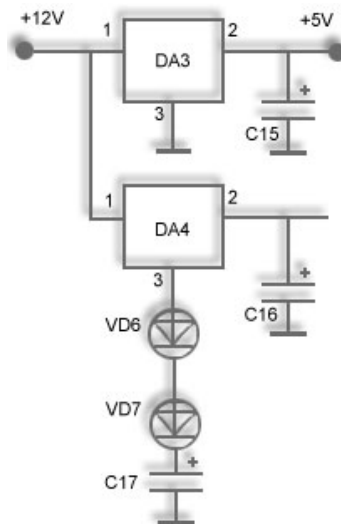
Радиометр предназначен для: измерения активности α - и β -излучающих нуклидов в плоских источниках; измерения активности α - и β -излучающих нуклидов в счетных образцах на фильтрах типа АФА с площадью рабочей поверхности 20 см^2 , подготовленных по методикам потребителя; измерения объемной активности аэрозоля β -излучающих нуклидов в воздухе, путем измерения активности пробы аэрозоля на фильтре типа АФА, подготовленной (отобранной) потребителем по собственной методике, с учетом объема прокаченного воздуха. Узел детектирования выполнен на PIPS-детекторе.

Альфа-бета радиометр УМФ-2000

Настольный радиометр с кремниевым детектором для измерений малых активностей, широко используемый в альфа-бета-радиометрии. Рекомендуется для измерения суммарной альфа- и бета-активности природной и питьевой воды.



Назначение: измерение суммарной активности альфа-излучающих нуклидов в «толстых» и «тонких» счетных образцах из проб объектов окружающей среды, активности нуклидов в пробах, полученных после селективной радиохимической экстракции; измерение суммарной активности бета-излучающих нуклидов в счетных образцах из проб пищевых продуктов, почвы, воды; на фильтрах и



сорбентах, а также в пробах, полученных после селективной радиохимической экстракции.

Свойства: одновременное измерение альфа- и бета-активностей образца; полупроводниковый ионно-легированный кремниевый детектор; активная защита от фонового излучения на основе газоразрядных счетчиков и схемы антисовпадений; пассивная свинцовая защита от фонового излучения (30 мм свинца); сетевая защита от помех в сети питания; двухканальное пересчетное устройство для счета числа импульсов от зарегистрированных альфа- и бета-частиц с таймером; выход спектрометрического сигнала; связь с компьютером по интерфейсу RS-232; базовое программное обеспечение UMF-2000; используется для определения ^{210}Po и ^{210}Pb в почвах и водах; альфа-спектрометрия с использованием программного обеспечения «SpectraDec» для измерения активности изотопов U, Th, Po, Pu, Am (после радиохимической подготовки пробы).

Основные технические характеристики

Детектор	полупроводниковый кремниевый ионно-легированный
Площадь детектора	450 мм ² (1000 мм ² (по заказу))
Диапазон измеряемых активностей:	
альфа-излучающих нуклидов	0,01 – 1000 Бк
бета-излучающих нуклидов	0,1 – 3000 Бк
Диапазон энергии регистрируемого:	
альфа-излучения	3500 – 8000 кэВ
бета-излучения	50 – 3500 кэВ
Относительная погрешность измерений	15 %
Скорость счета фоновых импульсов:	
в канале регистрации альфа-излучения, не более	0,001 с ⁻¹
в канале регистрации бета-излучения, не более	0,025 с ⁻¹ (для дет. 1000 мм ² не более 0,05) с ⁻¹
Задаваемое время измерения:	
радиометра УМФ-2000	1 - 10000 сек
с программой UMF-2000	до 64535 сек
Погрешность измерения интервалов времени, не более	0,0001 сек
Толщина свинцовой защиты	30 мм

Гамма-радиометры автоматизированные РКГ-02А, РКГ-02А/1 :

Для измерения объемной и удельной активности радионуклидов цезия-134, цезия-137 и их смеси с известным отношением активностей в продуктах питания, кормах и других пробах различной консистенции: твердых (измельченных), жидких, сыпучих и пастообразных. Диапазон измерения активности для сосудов объемом 0,5 л от 18,5 до 9999 Бк/л (Бк/кг); объемом 0,2 от 100 до 9999 Бк/л (Бк/кг). Погрешность ±35%.

Гамма-радиометры РКГ-АТ1320, РКГ-АТ1320А, РКГ-АТ1320В

Для измерения объемной активности (ОА) и удельной активности (УА) гамма-излучающих радионуклидов ^{137}Cs , ^{40}K , ^{226}Ra , ^{232}Th в воде, продуктах питания, кормах, почве, строительных материалах, промышленном сырье и других объектах окружающей среды, для использования для радиоэкологического мониторинга в



лабораториях радиационного контроля предприятий агропромышленного комплекса, лесного хозяйства, строительных организаций и службами радиационной безопасности министерств и ведомств.

Гамма-радиометры автоматизированные РКГ-01А, РКГ-01А/1

Для измерения объемной и удельной активности радионуклидов цезия-134, цезия-137, их смеси с известным отношением активностей, радионуклида калий-40 в продуктах питания, кормах и других пробах различной консистенции: твердых (измельченных), жидких, сыпучих и пастообразных. Также позволяют проводить экспресс-анализ при массовом контроле продуктов питания в стандартных промышленных упаковках без вскрытия. Диапазон измерения активности от 100 до 9999 Бк/л (Бк/кг). Погрешность $\pm 35\%$.

Спектрально-чувствительный переносной коллимированный гамма-радиометр "CORAD"

Радиометр гамма-излучения "CORAD" предназначен для измерения активности γ -излучающих радионуклидов в почвах и построения карт уровней загрязненности с разрешением около 2 м. Радиометр может применяться для измерения, хранения и вывода на ЭВМ спектров гамма-излучения участков местности, а также поиска источников гамма-излучения. Спектрометрический блок радиометра способен работать с различными типами датчиков гамма-излучения. Сервисные программы позволяют оператору быстро перестраивать радиометр под конкретную задачу. Радиометр представляет собой переносной прибор полевого исполнения с автоматизированными режимами выполнения измерений и обработки результатов. Программное обеспечение радиометра позволяет: осуществлять калибровку перед измерением, выбор условий и режима измерения, измерять спектры гамма-излучения на местности, осуществлять математическую обработку, запоминание, протоколирование, визуальную индикацию результатов измерения на экране встроенного дисплея. При обработке спектра микропроцессор осуществляет автоматическое вычитание фона, проверку положения фотопика измеряемого радионуклида, и, при необходимости, проводит либо автоматическую корректировку результата измерения, либо выдает сообщение оператору. Программное обеспечение радиометра исключает возможность преднамеренного искажения результатов измерения и обеспечивает контроль за соблюдением регламента измерений на местности. В процессе измерения, установки режимов и параметров радиометра вся необходимая оператору информация высвечивается на 16-символьном индикаторе. В состав радиометра входят: сцинтилляционный коллимированный детектор на основе NaI(Tl) размером 50*50мм в свинцовой защите; пульт управления, включающий в себя: предусилитель, узел высоковольтного питания, спектрометрический усилитель, узел низковольтного питания, микропроцессор типа 80С31, 256-канальный АЦП, ОЗУ, позволяющее хранить 44 спектра и 1000 результатов обработки, а также ППЗУ для программ обработки. Интерфейс связи обеспечивает передачу накопленных результатов измерений на ЭВМ любого типа, имеющую интерфейс RS-232C для окончательной обработки и построения карт радиационной обстановки, а также спектральные данные измерений. Радиометр поставляется с аттестованной методикой определения поверхностной активности радионуклида ^{137}Cs в присутствии естественных радионуклидов уран-ториевого ряда и ^{40}K в почве, оценки радиационной толщины загрязненного слоя и активности, содержащейся в верхнем слое почвы толщиной 3-5см. Наличие микропроцессора и сменного ППЗУ позволяет осуществлять быструю адаптацию пульта управления для измерения активности различных радионуклидов по заказу потребителя. Пакет программ обработки результатов измерений "ACTIV" позволяет: строить электронные карты измерений; рассчитывать карты мощности дозы; моделировать проведение дезактивационных работ; выводить результаты работы в удобной для пользователя форме как на экран монитора, так и на бумагу.

Характеристики	
Диапазон измерения поверхностной активности, Бк/см ² :	
при основной погрешности не более 20%	1.85-1500 (0.5-400 мкКи/м ²)
при основной погрешности не более 40%	0.37-4400 (0.1-1200 мкКи/м ²)
Предел обнаружения (время измерения 180 с), мкКи/м ²	0.1
Микропроцессор 80С31 (с низким энергопотреблением) Тактовая частота процессора, МГц	До 12
Время выполнения одной операции (при 12МГц),	мс 1
Размер ОЗУ данных, Кбайт	16 (с возможностью расширения до 64)
Размер ПЗУ программ, Кбайт	8 (с возможностью расширения до 64)



Радиометр: РКБ-05П - интеллектуальный портативный радиометр РКБ-05П предназначен для оперативного контроля трития, углерода-14, фосфора-32 в пробах воздуха и воды, в том числе и на месте отбора проб.

Принцип действия прибора основан на предварительном селективном отборе проб трития из воздуха или воды в специальные кюветы с пленочным сцинтиллятором или в сосуды с жидким сцинтиллятором - с последующим измерением их

активности. Прибор содержит три основных узла, размещенных в кейсе: измерительную камеру с узлом смены проб без выключения прибора - для обеспечения высокой стабильности; высокочувствительный сцинтилляционный блок детектирования из двух ФЭУ, включенных в схему совпадений - антисовпадений с вычитанием шумов ФЭУ и амплитудно-временным анализом импульсов; интеллектуальное контрольно-измерительное устройство на микропроцессоре для автоматической обработки и представления результатов и погрешности измерений на дисплее с вычитанием внешнего фона, хранением результатов измерений и их передачи в ПК по интерфейсу RS-232.

Достоинства радиометра: высокая чувствительность при малых размерах и массе, что обеспечивает возможность проведения оперативного мониторинга при отборе проб на месте; возможность измерения жидких и воздушных проб; возможность измерения кроме трития проб других радионуклидов; компактность и небольшая масса переносного прибора; универсальность прибора, обеспечивающая высокочувствительный контроль трития в воздушных и водных пробах; наличие сетевого и аккумуляторного питания; возможность развития методов и прибора для контроля других нуклидов и проб (например, аэрозольных фильтров в геометрии 4π); селекция трития от других нуклидов при отборе, подготовке проб (сорбция трития пленочным детектором из воздуха; конденсация или перегонка водных проб и т.п.); автоматическое вычитание внешнего гамма-фона при измерениях; сочетание высокочувствительной схемы совпадений - антисовпадений для детектирования трития и интеллектуальной схемы обработки результатов измерений на программируемом заменяемом микропроцессоре серии Z; автоматическое измерение и представление на жидкокристаллическом дисплее результатов и погрешности измерения с их обновлением через 16 с; запоминание 32 результатов измерений с передачей данных по интерфейсу RS-232 при подсоединении к ПК; возможность многократного использования пленочного сцинтиллятора с его обогащением тритием за счет сорбции за 30-40 мин (при измерении минимальных активностей) и десорбцией за 60 мин; возможность поставки специальной вычислительной программы для обработки результатов измерений

Радиометр: РУБ-01П7 Радиометр РУБ-01П7 предназначен для измерения удельной и объемной активности проб объектов внешней среды, содержащих радионуклиды цезия-134 или цезия-137 или оба при известном процентном соотношении. Радиометры можно использовать для контроля жидких, сыпучих, пастобразных и других проб различных пищевых продуктов, в том числе проб сельскохозяйственной продукции с удельной плотностью $0,2-1,5 \text{ г/см}^3$ любой влажности. Приборы предназначены для служб радиационной безопасности, станций санитарно-эпидемиологического контроля, лабораторий, в том числе полевых передвижных лабораторий. Прибор РУБ-01П7 широко используется при массовом контроле при массовом контроле большого количества проб, прецизионных измерений проб малой активности. Радиометр РУБ-01П7 состоит из блока детектирования БДКГ-03П и измерительного устройства УИ-38П2. В качестве детектора применён сцинтилляционный кристалл NaI (TL) размером 63x63 мм. Для уменьшения влияния внешнего гамма-фона блок детектирования размещён в сборной свинцовой защите с толщиной стенок 50 мм. Контролируемую пробу размещают в измерительной кювете (сосуд Маринелли) объёмом 1 л. Измерительное устройство УИ-38П2 осуществляет накопление и переработку импульсов, поступающих с блока детектирования, и вывод информации на цифровые индикаторы, а также на анализатор амплитуд импульсов при измерении спектрального состава контролируемого излучения. Для дополнительной обработки результатов измерения в УИ-38П2 предусмотрен вывод на ПЭВМ. Измерительное устройство выполнено в переносном варианте. Измерительное устройство выполнено в переносном варианте. Информация о результатах измерения выводится на 4-х разрядное ЖК табло. Имеется методика использования радиометра РУБ-01П7 в качестве счётчика излучения человека (СИЧ).