

Министерство по чрезвычайным ситуациям и защите населения
от последствий катастрофы на ЧАЭС Республики Беларусь

ПРИБОРЫ ДЛЯ РАДИО- ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

A map of the Republic of Belarus is shown, filled with a rainbow gradient from purple at the top to red at the bottom. The map is outlined in white with a green border. A yellow dot marks the location of Minsk.

● Минск

'91—'96



Чернобыльская катастрофа вскрыла не только ряд проблем в ядерной энергетике и радиационной медицине, но и указала на необходимость нового подхода к техническим средствам радиационного контроля. Имевшийся в бывшем СССР парк технических измерений ионизирующих излучений был ориентирован на обслуживание АЭС и международные нормы, не учитывающие возможного глобального характера облучения населения и радиоактивного загрязнения природной среды. Технические средства измерения не были приспособлены к решению задач по оценке и управлению радиационной обстановкой на загрязненных радионуклидами территориях. Ни по одному из направлений Республика Беларусь, как впрочем и другие страны, не имела соответствующего парка приборов.

Для решения первоочередных задач Правительством Республики Беларусь в 1991 году была принята к исполнению Республиканская научно-техническая программа (РНТП 18.02р) по созданию и выпуску аппаратуры и оборудования для обеспечения радиометрического и дозиметрического контроля.

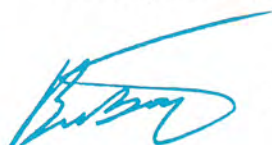
Главными итогами выполнения РНТП 18.02р в Республике Беларусь явились:

- решение проблемы измерения мощности дозы гамма-излучения;
- решение проблемы измерения радионуклидов цезия в питьевой воде, продуктах питания, сельхозпродукции и объектах природной среды;
- разработка и создание основ инструментальных средств измерения стронция-90 в воде, продуктах питания, почве;
- создание современной передвижной радиологической лаборатории, укомплектованной спектрометрами излучения человека, дозиметрическими и радиометрическими приборами;
- создание портативных приборов и методик для прижизненного радиационного контроля сельскохозяйственных животных;
- создание нового класса сцинтилляционных материалов, перспективных для применения в дозиметрической и радиометрической аппаратуре.

Все образцы созданной аппаратуры аттестованы Белстандартом, большая часть сертифицирована и включена в Государственный реестр средств измерений.

В каталоге представлена продукция белорусских предприятий в области радиационных измерений, выпускаемых в 1996 г., основная часть которых разработана в рамках РНТП 18.02р.

От Координационного Совета:



В.Г.Барышевский



В.В.Кузьмин



С.А.Кутень



И.Я.Поплыко



Э.Ф.Яковичский



В.А.Кожемякин

Оглавление

Монитор γ -излучения EL1101	Атомтех	3
Монитор рентгеновского излучения EL1103	Атомтех	5
Монитор β - γ -излучения EL 1117	Атомтех	7
Дозиметры рентгеновского и γ -излучения EL1119, EL1119C	Атомтех	9
Автоматизированный портативный γ -радиометр РКГ-02А	Атомтех	11
Автоматизированный γ -спектрометр EL 1308	Атомтех	13
Автоматизированный γ -спектрометр EL 1309	Атомтех	15
β - γ -радиометр EL 1311	Атомтех	17
Высокочувствительные автоматизированные γ -радиометры РКГ-01А, РКГ-01А/1	Атомтех	19
Передвижная радиологическая лаборатория EL 1415	Атомтех	21
Сканирующий спектрометр излучения человека EL 1312	Атомтех	23
Скрининг-монитор излучения человека EL 1313	Атомтех	25
Малогобаритный носимый дозиметр γ -излучения ДБГ-10А1	Атомтех	27
Жидкостинцилляционный α - β -радиометр TIM-100	НИИЯП-Тимет	29
Полупроводниковый β -радиометр TIM-110	НИИЯП-Тимет	31
Многоканальный β -радиометр TIM-120	НИИЯП-Тимет	33
Полупроводниковый α -спектрометр TIM-130	НИИЯП-Тимет	35
γ -радиометр TIM-140	НИИЯП-Тимет	37
γ -радиометр TIM-141	НИИЯП-Тимет	39
Бортовой γ -спектрометр «ПЕГАС-В» для аэросъемки загрязненных территорий	НИИЯП	41
Радиолуминесцентный репер	НИИЯП	43
Новые сцинтилляционные материалы на основе оксидов	НИИЯП	44
Резонансно-ионизационный масс-спектрометр «Нуклид»	НИИЯП	45
Пункт радиометрического контроля сельскохозяйственных животных	НИИЯП	47
Методика экспрессного прижизненного определения удельной активности радиоцезия в мышечной ткани крупных сельскохозяйственных животных		
радиометром РУГ TIM-140	НИИЯП	48
Высокочувствительные многодетекторные γ -спектрометры серии «Припять»	ИФ АНБ	49
Автоматизированный β -радиометр удельной активности радионуклидов РУБ-91	НПО НАП	51
Автоматизированный γ -радиометр удельной активности радионуклидов РУГ-91М	НПО НАП	52
Система радиационного контроля РМ-5000	Полимастер	53
Радиометр-спектрометр универсальный РМ-1501	Полимастер	53
Поисковый микропроцессорный дозиметр РМ-1401	Полимастер	54
Семейство персональных дозиметров	Полимастер	54
Дозиметры-радиометры РКСБ-104, РКС-107	Белвар	55
Индикатор-сигнализатор γ -излучения ИРГ-01А	Белвар	57
Дозиметр ДКГ-105	Белвар	59
β - γ -радиометр ЭКАН	КЯФ БГУ	61
Методика определения содержания радионуклидов ^{90}Sr и ^{137}Cs в почве с выполнением измерений проб селективными β - γ -радиометрами	КЯФ БГУ	62
ЭПР-станция для измерения индивидуальной поглощенной дозы по эмали зубов	МИРС	63

Организации-изготовители:

Государственное научно-производственное предприятие "Атомтех",
220071, г.Минск, ул.Гикало, 5, Факс (017) 232-81-42

Научно-исследовательский институт ядерных проблем (головная-организация-исполнитель)
220040, г.Минск, ул.Бобруйская, 11, Факс (017) 226-51-24

Институт физики Академии Наук Беларуси
220072, г.Минск, пр.Ф.Скорины, 70, Факс (017) 239-31-31

Научно-исследовательская лаборатория радиационных методов неразрушающего контроля, кафедре ядерной физики и электроники Белгосуниверситета, 220050, г.Минск, пр.Ф.Скорины, 4, Факс (017) 220-88-21

Производственное объединение "Белвар" 220600, г.Минск, пр.Ф.Скорины, 58, Факс (017) 231-41-97

Научно-производственная фирма "Новые аналитические приборы",
г.Минск, ул.Рыбалко, 6, Факс (017) 230-61-32

Международный институт по радиоэкологии им. А.Д.Сахарова
220009, г.Минск, ул.Долгобродская, 23, Факс (017) 230-68-88

Совместное предприятие "Полимастер" 220141, г.Минск, ул.Жодинская, 51, Факс (017) 263-81-88

Монитор гамма-излучения EL 1101

Описание

Монитор гамма-излучения EL1101 представляет собой интеллектуальный многофункциональный носимый прибор с микропроцессорным управлением.

Предназначен для измерения мощности амбиентной эквивалентной дозы $H^*(10)$ гамма-излучения, мощности экспозиционной дозы, средней энергии спектра регистрируемого излучения, а также для оперативного поиска источников ионизирующих излучений с возможностью их приближенной идентификации по энергии.

Состоит из выносного сцинтилляционного блока детектирования и блока обработки, которые соединяются с помощью гибкого кабеля. Имеет пыле-брызгозащищенный корпус.

Применение

- Радиоэкологический контроль окружающей среды

- Радиологические службы СЭС
- Службы таможенного досмотра по предотвращению несанкционированного ввоза-вывоза радиоактивных источников
- Отрасли промышленности, сельского хозяйства, где используются источники ионизирующих излучений

Отличительные особенности

- Наличие режима поиска радиоактивных источников в условиях переменного фона
- Наличие легкоъемного свинцового коллиматора для уменьшения фона и более точной локализации аномальных участков радиоактивного загрязнения
- Автоматический переход к единицам мощности эквивалентной дозы $H^*(10)$ с использованием коэффициентов преобразования, указанных в МИ 1788-87 и стандарте МЭК № 846.
- Малая энергетическая зависимость
- Представление результатов измерений



- в виде "скользящих" средних значений
- Наличие выносного блока детектирования и разборной удлинительной штанги,
- Долговременное хранение в памяти прибора до 100 результатов измерений при отключенном питании
- Наличие режима звуковой сигнализации при превышении установленного пользователем порога по мощности дозы
- Наличие интерфейса стык С2 (RS-232C)
- Наличие безопасного контрольного гамма-источника для проверки работоспособности монитора при эксплуатации

Основные характеристики

Детектор	NaI(Tl), Ø 25×16 мм
Диапазон измерения мощности дозы	0,005–99,99мР/ч; 0,050–999,9мкЗв/ч
Основная погрешность	±15%
Диапазон энергий гамма-излучения	0,04–3МэВ
Энергетическая зависимость	±15% (относительно ¹³⁷ Cs)
Максимальная статистическая нагрузка	$1,3 \cdot 10^5 \text{ с}^{-1}$
Зависимость дозовой чувствительности от угла детектирования	менее ±25% в угловом интервале ±120° относительно направления калибровки монитора для энергии гамма-излучения 0,0595
Статистическая погрешность измерения мощности дозы внешнего радиационного фона	±15% (за время измерения 60с при мощности дозы фона 0,010мР/ч)
Обнаруживаемая активность	100кБк (2,7мкКи) ¹³⁷ Cs на расстоянии 0,5м за время 1–2с
Чувствительность	около 40имп/с по ⁵⁷ Co (0,1мкКи), 26имп/с по ¹³⁹ Ce (0,1мкКи), 12имп/с по ¹¹³ Sn (0,1мкКи), 19имп/с по ⁶⁰ Co (0,1мкКи) на расстоянии 5см
Скорость счета фона	около 30 имп/с (10имп/с со свинцовым коллиматором) при 0,010мР/ч
Питание	перезаряжаемый блок аккумуляторов, 6 В 2А/ч, сеть переменного тока 220 (+22; -33) В, 49–51 Гц; бортовая сеть постоянного тока 12 (+2; -1,5) В, 0,5 А
Время непрерывной работы	не менее 12ч при питании от полностью заряженного блока аккумуляторов; 24ч при питании от сети переменного или постоянного тока
Температура окружающего воздуха	от -10 до 40°C
Относительная влажность воздуха	до 90% при температуре 35°C (без конденсации влаги)
Контрольный гамма-источник	тип ОСГИ-3-1 с радионуклидом ¹³⁷ Cs активностью 12кБк
Масса и габариты	
–блок детектирования	0,80кг, Ø 54×281 мм
–блок обработки (с блоком аккумуляторов)	2,2кг, 220×192×81 мм
–блок питания и зарядки аккумуляторов	0,4кг, 100×160×64мм
–свинцовый коллиматор	0,90кг, Ø 61×112мм

Монитор рентгеновского излучения EL 1103

Описание

Монитор рентгеновского излучения EL 1103 представляет собой интеллектуальный многофункциональный носимый прибор с микропроцессорным управлением. Предназначен для измерения мощности экспозиционной дозы, мощности поглощенной дозы в воздухе, мощности амбиентной эквивалентной дозы $H^*(10)$, мощности направленной эквивалентной дозы $H^*(0.07)$, оценки средней энергии и скорости счета импульсов спектра регистрируемого рентгеновского и гамма-излучения. Состоит из выносного сцинтилляционного блока детектирования и блока обработки, которые соединяются с помощью гибкого кабеля.

Применение

Контроль соблюдения норм радиационной безопасности на рабочих местах, в смежных помещениях и в санитарно-защитных зонах при разработке,

производстве и эксплуатации приборов и установок, являющихся источниками низкоэнергетического гамма и рентгеновского излучения.

Отличительные особенности

- Возможность работы в режиме автоматического вычитания фона, предварительно измеренного и хранящегося в памяти монитора
- Непрерывная индикация результатов измерений и их статистических погрешностей
- Малая энергетическая зависимость
- Автоматический переход к единицам мощности эквивалентной дозы $H^*(10)$ и $H^*(0.07)$ с использованием коэффициентов преобразования, указанных в МИ 1788-87 и стандарте МЭК № 846.
- Представление результатов измерений в виде "скользящих" средних значений
- Наличие выносного блока детектирования и разборной удлинительной штанги.
- Долговременное хранение в памяти прибора до 100 результатов измерений при отключенном питании



- Наличие режима звуковой сигнализации и(или) символьной индикации при превышении установленных пользователем порогов по мощности дозы
- Хранение установленных пользователем порогов в энергонезависимом ОЗУ.
- Наличие интерфейса RS-232C (СТЫКС2)

Основные характеристики

Детектор	Nal(Tl), Ø 9x2 мм с бериллиевым окном
Диапазон измерения мощности дозы	0,005-10мР/ч; 0,05-100мкГр/ч; 0,05-100мкЗв/ч
Основная погрешность	±15%
Диапазон энергий рентгеновского и гамма-излучения	5-160 кэВ
Энергетическая зависимость	±35% (5-60 кэВ); ±30% (60-160кэВ)
Время установления рабочего режима	5 мин
Максимальная статистическая нагрузка	$6 \cdot 10^4 \text{ с}^{-1}$
Зависимость дозовой чувствительности от угла детектирования	менее 20% в угловом интервале $\pm 15^\circ$ относительно направления калибровки монитора для энергии рентгеновского излучения 5,9 кэВ
Обнаруживаемая активность	1000кБк(27мкКи) ²⁴¹ Am на расстоянии 0,5м за время 1-2с
Чувствительность, на расстоянии 5 см, не менее:	
– по ²⁴¹ Am	$0,92 \text{ с}^{-1} \cdot \text{кБк}^{-1}$
– по ⁵⁷ Co	$0,75 \text{ с}^{-1} \cdot \text{кБк}^{-1}$
– по ¹⁰⁹ Cd	$1,10 \text{ с}^{-1} \cdot \text{кБк}^{-1}$
– по ⁵⁵ Fe	$0,14 \text{ с}^{-1} \cdot \text{кБк}^{-1}$
– для ¹³⁹ Ce	$0,70 \text{ с}^{-1} \cdot \text{кБк}^{-1}$
Скорость счета фона при естественном радиоактивном фоне 0,010мР/ч	около 1-2имп/с
Питание	перезаряжаемый блок аккумуляторов 6 В ; сеть переменного тока 220 (+22;-33)В, 49-51 Гц; бортовая сеть постоянного тока 12(+2;-1,5)В, 0,5А
Время непрерывной работы	не менее 12 ч при питании от полностью заряженного блока аккумуляторов; 24 ч при питании от сети переменного или постоянного тока
Температура окружающего воздуха	от 0 до 40°C
Относительная влажность воздуха	до 90% при температуре 35°C (без конденсации влаги)
Контрольный гамма-источник	тип ОСГИ-3-2 с радионуклидом ¹³³ Ba активностью 50 кБк
Масса и габариты	
– блок детектирования	0,80 кг, Ø 55×265 мм
– блок обработки (с блоком аккумуляторов)	2,2 кг, 220×210×90 мм
– блок питания и зарядки аккумуляторов	0,4 кг, 100×60×64 мм

Монитор бета-гамма-излучения EL 1117

Описание

Монитор бета-гамма-излучения EL1117 представляет собой интеллектуальный многофункциональный носимый прибор с микропроцессорным управлением и двумя сменными блоками детектирования.

При подключенном блоке детектирования гамма-излучения (БДГ) предназначен для измерения мощности амбиентной эквивалентной дозы $H^*(10)$, мощности экспозиционной дозы, мощности поглощенной дозы в воздухе; при подключенном блоке детектирования бета-излучения (БДБ) предназначен для измерения плотности потока бета частиц с поверхности загрязненной радиоактивными веществами и поверхностной активности радионуклида $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$.

Блоки детектирования переподсоединяются посредством гибкого кабеля и разъема с байонетной фиксацией к блоку обработки информации.

Имеет пылебрызгозащищенный корпус.

Применение

- Профессиональные службы радиационной безопасности
- Радиологические службы СЭС
- Службы таможенного досмотра по предотвращению несанкционированного ввоза-вывоза радиоактивных источников и материалов
- Отрасли промышленности, сельского хозяйства, науки и др., где используются источники ионизирующих излучений

Отличительные особенности

- Наличие режима поиска радиоактивных источников и материалов с автоматическим вычислением порогов в зависимости от фона
- Наличие легкоъемного свинцового коллиматора для уменьшения фона и более точной локализации аномальных участков радиоактивного загрязнения
- Автоматический переход к единицам мощности эквивалентной дозы $H^*(10)$ с использованием коэффициентов пре-



образования, указанных в МИ1788-87 и стандарте МЭК №846.

- Малая энергетическая зависимость
- Возможность работы в режиме автоматического вычитания фона, предварительно измеренного и хранящегося в энергонезависимой памяти монитора
- Представление результатов измерений в виде "скользящих" средних значений

- Наличие выносных блоков детектирования и разборной удлинительной штанги.
- Долговременное хранение в памяти прибора до 100 результатов измерений при отключенном питании
- Наличие интерфейса СТЫКС2 (RS-232C)
- Быстрая адаптация к изменениям уровней радиации

Основные характеристики

Детектор	NaI(Tl) Ø 25×16мм, полистирол Ø 60×2мм
Диапазоны измерения	0,005-99,99 мР/ч; 0,050-999,9мкГр/ч; 0,050-999,9мкЗв/ч; 1-99990мин ⁻¹ см ⁻² ; 0,050-9999Бк ·см ⁻²
Основная погрешность	±15%
– при измерении мощности дозы	±50% в первой декаде диапазона измерения
– при измерении плотности потока и поверхностной активности	и ±20% в последующих
Диапазон энергий гамма-излучения	0,04-3Мэв
Диапазон граничных энергий регистрируемого спектра бета-излучения при измерении плотности потока бета-частиц	0,225-3,5Мэв
Энергетическая зависимость	±15% (относительно ¹³⁷ Cs)
– при измерении мощности дозы	±50% относительно ⁹⁰ Sr+ ⁹⁰ Y
– при измерении плотности потока	
Максимальная статистическая загрузка	1,3·10 ⁵ с ⁻¹ БДГ, 3·10 ⁴ с ⁻¹ БДБ
Зависимость дозовой чувствительности от угла детектирования	менее ±25 % в угловом интервале ±120°
Обнаруживаемая активность	с БДГ 100кБк (2,7мкКи) ¹³⁷ Cs на расстоянии 0,5м за время 1-2с; с БДБ 0,2кБк (5,4нКи) ⁹⁰ Sr+ ⁹⁰ Y на расстоянии 4,5см за время 1-2с
Питание	перезаряжаемый блок аккумуляторов, 6 В; сеть переменного тока 220 (+22; -33) В, 49-51 Гц; бортовая сеть постоянного тока 12 (+2;-1,5) В, 0,5А
Время непрерывной работы	не менее 12ч при питании от полностью заряженного блока аккумуляторов; 24 ч при питании от сети переменного или постоянного тока
Температура окружающего воздуха	от минус 10 до 40°С
Относительная влажность воздуха	до 90 % при температуре 35°С (без конденсации влаги)
Контрольный гамма-источник	тип ОСГИ-3-1 с радионуклидом ¹³⁷ Cs активностью 12 кБк
Масса и габариты	
– блок детектирования гамма-излучения	0,80 кг, Ø 55×280 мм
– блок детектирования бета-излучения	1,0 кг, Ø 80×300 мм
– блок обработки (с блоком аккумуляторов)	2,0 кг, 200×210×90 мм
– блок питания и зарядки аккумуляторов	0,4 кг, 100×60×64 мм
– свинцовый коллиматор	1,0 кг, Ø 75×182×125 мм

Дозиметры рентгеновского и гамма-излучения EL 1119, EL 1119 C

Описание

Дозиметры рентгеновского и гамма-излучения EL1119, EL1119C представляют собой носимый и стационарный варианты интеллектуального широкодиапазонного multifunctional прибора с микропроцессорным управлением.

Предназначены для измерения мощности экспозиционной дозы, мощности поглощенной дозы в воздухе, мощности эквивалентной дозы, а также экспозиционной дозы, поглощенной дозы в воздухе, эквивалентной дозы.

Состоят из выносного сцинтилляционного блока детектирования и блока обработки, которые соединяются с помощью гибкого кабеля. В качестве источника питания используется выносной сетевой блок питания, встроенный блок аккумуляторов.

Применение

- Профессиональные службы радиационной безопасности

- Радиологические службы СЭС
- Службы таможенного досмотра по предотвращению несанкционированного ввоза-вывоза радиоактивных источников и материалов
- Отрасли промышленности, сельского хозяйства, транспорта, науки.

Отличительные особенности

- Широкий диапазон измерений
- Широкий энергетический диапазон
- Автоматический выбор режима работы
- Непрерывная индикация результатов измерений и их статистических погрешностей
- Малая энергетическая зависимость благодаря использованию пластмассового тканезквивалентного сцинтиллятора (полистирол с добавками тяжелых металлов)
- Представление результатов измерений в виде "скользящих" средних значений
- Наличие выносного блока детектирования и разборной удлинительной штанги, Долговременное хранение в



- памяти прибора до 100 результатов измерений при отключенном питании
- Наличие интерфейса СТЫК С2 (RS-232C)
- Наличие звуковой и световой сигнализации о превышении установленных

пороговых значений по мощности дозы и дозе: экспозиционной, поглощенной или эквивалентной и возможность их ручной установки с дискретностью 20% во всем диапазоне измерения

Основные характеристики

Детектор	пластмассовый (полистирол с добавками тяжелых металлов)
Диапазон измерения мощности дозы	5мкР/ч-1000Р/ч; 0,05мкГр/ч-10Гр/ч; 0,05мкЗв/ч-10 Зв/ч с возможностью проведения измерений до 3000Р/ч, 303Зв/ч, 303Зв/ч - с ненормированной погрешностью
Диапазон измерения дозы	5мкР-1000Р; 0,05мкГр-10Гр; 0,05мкЗв-10Зв с возможностью измерения дозы до 3000Р, 303Зв, 30Гр
Основная погрешность	±20%
Диапазон энергий рентгеновского и гамма-излучения	20кэВ-3МэВ
Энергетическая зависимость (относительно ^{137}Cs)	не более ±25% в диапазоне энергий от 50кэВ до 3МэВ при измерении экспозиционной дозы, поглощенной дозы в воздухе (мощности дозы), эквивалентной дозы не более ±35% в диапазоне энергий от 20 до 50кэВ при измерении эквивалентной дозы (мощности дозы)
Зависимость чувствительности от угла падения излучения в угловом интервале ±90°	не превышает ±45% для энергии 60 кэВ при измерении эквивалентной, экспозиционной и поглощенной мощности дозы; ±50% для энергии 22кэВ при измерении эквивалентной дозы (мощности дозы)
Питание	перезаряжаемый блок аккумуляторов 6В ; сеть переменного тока 220(+22;-33)В, 49-51 Гц; бортовая сеть постоянного тока 12(+2;-1,5)В, 0,5А
Время непрерывной работы	не менее 12ч при питании от полностью заряженного блока аккумуляторов; 24ч при питании от сети переменного или постоянного тока
Температура окружающего воздуха	от минус 10 до 40°C
Относительная влажность воздуха	до 90% при температуре 35°C (без конденсации влаги)
Контрольный гамма-источник	тип ОСГИ-3-1 с радионуклидом ^{137}Cs активностью 12 кБк
Масса и габариты	
– блок детектирования	0,60кг, Ø54×252мм
– блок обработки (с блоком аккумуляторов)	2,0 кг, 198×81×205мм
– блок питания и зарядки аккумуляторов	0,4кг, 100×60×82мм
– в стационарном варианте	2,1кГ.

Описание

Автоматизированный портативный гамма-радиометр РКГ-02А представляет собой измерительную систему на основе сцинтилляционного детектора, в состав которой входят блок детектирования с защитой из свинца и блок обработки информации.

Предназначен для измерения объемной (удельной) активности ^{137}Cs , ^{134}Cs и их смеси (с одновременным подавлением ^{40}K) в пробах различной консистенции. Никаких специальных мер для приготовления проб и обучения персонала не требуется.

Использование облегченных режимов работы, микропроцессорной самопроверки и наличие безопасного контрольного гамма-источника в комплекте поставки делают гамма-радиометр РКГ-02А исключительно надежным средством.

Небольшие габариты и вес, возможность автономного питания, диапазон рабочих температур позволяют использовать его как в лабораторных, так и в полевых условиях.

Область применения

- Контроль пищевых продуктов непосредственно у производителя
- Контроль сельскохозяйственной продукции
- Контроль лекарственного сырья
- Экспортно-импортный контроль
- Радиологические службы санитарно-эпидемиологических станций

Отличительные особенности

- Вычисление и индикация результатов измерений и статистической погрешности одновременно
- Проведение измерений с возможностью выбора любой статистической погрешности повышает производительность
- Автоматическое вычитание фона при измерении активности, хранение фона в памяти при отключенном питании
- Большой жидкокристаллический индикатор (90×35 мм)
- Набор сосудов Маринелли (0,5 л) и плоских сосудов (0,2 л) для проб,



- различных по объему и консистенции. Автоматический учет типа сосуда при вводе объема пробы
- Возможность ввода оператором массы пробы и автоматическое вычисление удельной активности пробы
 - Возможность задания любого соотношения активностей $^{134}\text{Cs}/^{137}\text{Cs}$
 - Звуковая сигнализация превышения предварительно заданного значения порогового уровня активности
 - Возможность экспресс-проверки проб по типу "годен/ не годен" с использованием аналоговой шкалы индикатора предельно упрощает процедуру контроля
 - Непрерывный самоконтроль основных узлов с индикацией неисправности и разряда гальванических батарей
 - Возможность подключения внешних устройств (ПЭВМ, ЦПУ) по интерфейсу СТЫК С2 (RS - 232C)
 - Хранение в памяти до 100 результатов измерений при отключенном питании и вывод на внешние устройства для документирования
 - Наличие безопасного контрольного гамма-источника для оперативного контроля функционирования радиометра при эксплуатации
 - Сохранение работоспособности в широком интервале температур (-10 .. +40 °C), в магнитных полях напряженностью до 400 А/м, после десятикратных перегрузок

Основные характеристики

Диапазон измерения активности	18,5 - 9999 Бк/л (Бк/кг)
Предел основной погрешности измерения при доверительной вероятности 0,95	
– в диапазоне 18,5 - 99 Бк/л (Бк/кг)	±35%
– в диапазоне 100 - 9999 Бк/л (Бк/кг)	±25%
Уровень собственного фона, не более	6 с ⁻¹
Чувствительность (^{137}Cs)	87 Бк·с/л (Бк·с/кг)
Коэффициент ослабления влияния радионуклида ^{40}K при измерении активности радионуклидов Cs, не менее	10
Время установления рабочего режима, не более	2 мин
Нестабильность показаний, не более	3 % (за 24 часа)
Тип детектора	NaI(Tl), Ø 25×40 мм
Диапазон рабочих температур	-10 .. +40 °C
Напряжение питания и потребляемая мощность	
– промышленная сеть	220 В/ 50 Гц, 5 В·А
– аккумулятор	12 В, 3 Вт
– батарея из 4-х элементов типа 373 (LR20)	6 В, 0,25 Вт
Время непрерывной работы от батареи, не менее	60 ч
Контрольный гамма-источник	тип ОСГИ-3-1 с радионуклидом ^{137}Cs активностью 12 кБк
Масса и габариты:	
– блок детектирования с защитой	16 кг, 160×160×281 мм
– блок обработки информации	2 кг, 265×118×213 мм
Средний ресурс	15000 ч

Автоматизированный гамма-спектрометр EL 1308

Описание

Автоматизированный гамма-спектрометр EL 1308 представляет собой высокочувствительную измерительную систему, в состав которой входят спектрометрический блок детектирования с кристаллом NaI(Tl) Ø 100×100 мм, блок защиты из свинца, малогабаритный блок питания, ПЭВМ типа IBM PC со встроенным в нее двухплатным модулем АЦП и устройства управления.

Предназначен для гамма-спектрометрического анализа проб объектов внешней среды различной консистенции на содержание гамма-излучающих радионуклидов. Накопленная информация о спектре гамма-излучения выводится на экран дисплея ПЭВМ и обрабатывается средствами программного обеспечения.

Измерения проводятся в геометриях сосуда Маринелли объемом 1,5 л, плоских сосудов с объемом проб 0,5, 0,3 и 0,1 л, а также на консервированных продуктах питания в стан-

дартной стеклянной таре объемом 0,25 и 0,5 л.

Область применения

- Радиоэкологический мониторинг продуктов питания, воды, сельскохозяйственной продукции и сырья и т.д.
- Экспортно-импортный контроль
- Радиологические службы центров гигиены и эпидемиологии
- Радиационная медицина
- Прикладная сцинтилляционная гамма-спектрометрия

Отличительные особенности

- Автоматическая стабилизация энергетической шкалы спектрометрического тракта и проверка сохранности градуировки от контрольного источника ^{137}Cs
- Наличие буферного ОЗУ, позволяющего продолжать набор спектра при выходе из программы



- Установка продолжительности набора спектра (живого времени) и автоматическое завершение измерения при достижении заданного времени
- Автоматический учет плотности пробы
- Выполнение математических операций над спектрами (вычитание, сложение, логарифмирование, сглаживание) с одновременным накоплением спектра и проведением вычислений
- Автоматический поиск пиков с идентификацией нуклидов
- Расчет параметров пиков (положения максимума, стандартного отклонения, "чистой" площади, площади фонового пьедестала)
- Определение характеристики преобразования в виде полиномиальной функции, определение зависимостей ширины пика и эффективности регистрации от энергии, сохранение калибровочных параметров на диске
- Сохранение/поиск данных на диске с использованием экранной подсказки
- Расчет объемной (удельной) активности радионуклидов с помощью метода энергетических окон и гамма-спектрометрическим методом
- Возможность работы с библиотеками радионуклидов

Основные характеристики

Детектор	Nal(Tl), Ø 100×100 мм
Диапазон энергий регистрируемого гамма-излучения	50–3000 кэВ
Интегральная нелинейность	не более ±1%
Относительное энергетическое разрешение по гамма-линии 662 кэВ	8–10%
Максимальная входная статистическая нагрузка	не менее 10^4 с ⁻¹
Время непрерывной работы	не менее 10 ч
Нестабильность градуировочной характеристики	не более ±2%
Время установления рабочего режима	не более 30 мин
Число каналов	1024
Энергетическая ширина канала	3 кэВ/кан
Уровень собственного фона в окне ¹³⁷ Cs	2 с ⁻¹
Диапазон измерения объемной (удельной) активности (¹³⁷ Cs)	$1.5-6 \cdot 10^5$ Бк/л (Бк/кг)
Основная погрешность измерения активности (P=0,95)	±(30)%
Минимальная регистрируемая активность ¹³⁷ Cs для геометрии сосуда Маринелли объемом 1,5 л за время измерения 1 ч при 3 ч наборе фона	0,74 Бк/л (кг)
Напряжение питания и потребляемая мощность	220 В/ 50 Гц, 200 В·А
Диапазон рабочих температур	от 10 до +35 °С
Контрольный гамма-источник	тип ОСГИ-3-1 с радионуклидом ¹³⁷ Cs, 12 кБк
Масса и габариты	
– блок детектирования	7,0 кг Ø 148×476 мм
– блок питания	1,5 кг 180×91×275 мм
– блок защиты	280 кг 600×785×366 мм
Средний ресурс	≥ 10000 ч
Требования к ПЭВМ	IBM PC, VGA дисплей, 640К памяти, 1М пространства на твердом диске, сопроцессор, мышь

Автоматизированный гамма-спектрометр EL 1309

Описание

Автоматизированный гамма-спектрометр EL 1309 представляет собой высокочувствительную измерительную систему, в состав которой входят спектрометрический блок детектирования с кристаллом NaI(Tl) $\varnothing$ 63×63 мм, блок защиты из свинца, малогабаритный блок питания, ПЭВМ типа IBM PC со встроенным АЦП, устройством управления. Предназначен для спектрометрического и радиометрического анализа проб объектов внешней среды различной консистенции на содержание гамма-излучающих радионуклидов. Накопленная информация о спектре гамма-излучения выводится на экран дисплея ПЭВМ и обрабатывается программным обеспечением.

Измерения проводятся в геометриях сосуда Маринелли объемом 1,0 л, плоских сосудов с объемом проб 0,5 и 0,1 л.

Область применения

- Радиоэкологический мониторинг продуктов питания, питьевой воды, сельскохозяйственной продукции.
- Радиологические службы центров гигиены и эпидемиологии
- Прикладная сцинтилляционная гамма-спектрометрия
- Метрология ионизирующих излучений

Отличительные особенности

- Автоматическая стабилизация энергетической шкалы спектрометрического тракта и проверка сохранности градуировки от контрольного источника ^{137}Cs
- Автоматическая точная подстройка высокого напряжения блока питания от ПЭВМ
- Наличие буферного ОЗУ, позволяющего продолжать набор спектра при выходе из программы



- Установка продолжительности набора спектра (живого времени) и автоматическое завершение измерения при достижении заданного времени
- Отображение на экране интегральной скорости счета, скорости счета в выбранных энергетических окнах и живого времени измерения
- Автоматический учет плотности пробы
- Выполнение математических операций над спектрами (вычитание, сложение, логарифмирование, сглаживание), одновременное накопление спектра и проведение вычислений
- Автоматический поиск пиков с идентификацией нуклидов, работа с библиотекой нуклидов
- Расчет параметров пиков (положения максимума, стандартного отклонения, "чистой" площади, площади фонового пьедестала)
- Определение характеристики преобразования в виде полиномиальной функции, определение зависимостей ширины пика и эффективности регистрации от энергии, графическое представление полученных зависимостей на экране,
- Сохранение/поиск данных на диске с использованием экранной подсказки
- Расчет объемной (удельной) активности радионуклидов с помощью метода "энергетических окон" и гамма-спектрометрическим методом

Основные характеристики

Детектор	Nal(Tl), Ø 63×63 мм
Диапазон энергий регистрируемого гамма-излучения	50 - 3000 кэВ
Интегральная нелинейность	не более ±1%
Относительное энергетическое разрешение по гамма-линии 662 кэВ	7 - 9 %
Максимальная входная статистическая нагрузка	не менее 10^4 с^{-1}
Время непрерывной работы	не менее 10 ч
Нестабильность градуировочной характеристики за время работы	±2%
Время установления рабочего режима	не более 30 мин
Число каналов	1024
энергетическая ширина канала	3 кэВ/канал
Уровень собственного фона в окне ^{137}Cs	$1,5 \text{ с}^{-1}$
Диапазон измерения объемной (удельной) активности (^{137}Cs)	4,0 - 106 Бк/л (Бк/кг)
Основная погрешность измерения активности ($P=0,95$)	±30%
Минимальная регистрируемая активность ^{137}Cs для геометрии сосуда Маринелли объемом 1,0 л за время 1 ч при трехчасовом наборе фона	2 Бк/л (кг)
Напряжение питания и потребляемая мощность	220 В/ 50 Гц, 200 В·А
Диапазон рабочих температур	от 10 до +35 °С
Контрольный гамма-источник	тип ОСГИ-3-1 с радионуклидом ^{137}Cs , 12 кБк
Масса и габариты	
– блок детектирования	3,0 кг Ø 90×400 мм
– блок питания	1,5 кг 180×91×275 мм
– блок защиты	110 кг Ø630×795 мм
Средний ресурс	10000 ч
Требования к ПЭВМ	IBM PC, VGA дисплей, 640К памяти, 1М пространства на твердом диске, сопроцессор, мышь

Бета-гамма радиометр EL 1311

Описание

Бета-гамма радиометр EL 1311 представляет собой высокочувствительную измерительную систему, в состав которой входят:

- блок детектирования на основе комбинированного сцинтилляционного детектора (тип "Фосвич").
- блок защиты из свинца
- малогабаритный блок питания
- ПЭВМ типа IBM PC со встроенным двухплатным модулем АЦП и устройством управления.

Предназначен для прямого одновременного и селективного измерения бета-гамма-излучающих радионуклидов ^{90}Sr , ^{137}Cs , ^{40}K в молоке, хлебопродуктах, мясе и других продуктах питания.

Измерения проводятся на пробах, размещенных в плоском сосуде объемом 0.2 л.

Область применения

- Радиоэкологический мониторинг продуктов питания, питьевой воды, сельскохозяйственной продукции и сырья

- Радиологические лаборатории центров гигиены и эпидемиологии.

Отличительные особенности

- Определение активности ^{90}Sr в молоке при равновесном и неравновесном соотношении изотопов ^{90}Sr и ^{90}Y
- Спектрометрический режим измерения бета- и гамма-спектров проводится одновременно и селективно
- Автоматическая стабилизация энергетической шкалы спектрометрического тракта и проверка сохранности градуировки от контрольного источника ^{137}Cs
- Автоматическая точная подстройка высокого напряжения блока питания от ПЭВМ
- Наличие буферного ОЗУ, позволяющего продолжать набор спектра при выходе из программы
- Установка продолжительности набора спектра (живого времени) и автоматическое завершение измерения при достижении заданного времени
- Отображение на экране интеграль-



- ной скорости счета, скорости счета в выбранных энергетических окнах и живого времени измерения
- Установка и перемещение от одного до четырех маркеров
- Автоматическое изменение линейного масштаба спектра по вертикали в процессе его набора
- Растяжение и сжатие спектров по вертикали и между маркерами
- Изображение спектра в реальном масштабе времени
- Выполнение математических операций над спектрами (вычитание, сложение, логарифмирование, сглаживание)
- Одновременное накопление спектра и проведение вычислений
- Возможности визуального сравнения набираемого спектра с фоновым спектром
- Расчет положения максимума пика
- Сохранение/поиск данных на диске с использованием экранной подсказки
- Экран помощи для всех функций

Основные характеристики

	^{90}Sr		^{137}Cs		^{40}K	
Диапазон измерений, ОА(ВА), Бк/л(Бк/кг)	$1.9 \cdot 10^1$	$10 \cdot 10^4$	$1.9 \cdot 10^1$	$10 \cdot 10^4$	$20 \cdot 10^2$	$10^2 \cdot 10^4$
Предел допускаемой основной относительной погрешности измерения, %	± 50	± 35	± 50	± 35	± 50	± 35

Время непрерывной работы	не менее 24 ч
Нестабильность радиометра за время непрерывной работы	не более $\pm 10\%$
Время установления рабочего режима	не более 30 мин
Число каналов	1024
Напряжение питания и потребляемая мощность	220 В/ 50 Гц, 200 В·А
Диапазон рабочих температур	от 10 до $+35^\circ\text{C}$
Контрольный гамма-источник	тип ОСГИ-3-1 с радионуклидом ^{137}Cs , 12 кБк
Масса и габариты	
– блок детектирования	8,0 кг $\varnothing 220 \times 473$ мм
– блок питания	2,5 кг $180 \times 91 \times 275$ мм
– блок защиты	130 кг $\varnothing 370 \times 440$ мм
Средний ресурс	10000 ч
Средний срок службы	6 лет
Гарантийный срок эксплуатации	18 мес
Требования к ПЭВМ	IBM PC, VGA дисплей, 640К памяти, 1М пространства на твердом диске, сопроцессор, мышь

* Обеспечивается только при концентрировании пробы (молоко химически створаживается и фильтруется на материале ФИБАН).

Высокочувствительные автоматизированные гамма-радиометры РКГ-01А, РКГ-01А/1

Описание

Автоматизированные гамма-радиометры РКГ-01А, РКГ-01А/1 представляют собой высокочувствительные и компактные измерительные системы на основе сцинтилляционного детектора, в состав которой входят блок детектирования, помещенный в свинцовый блок защиты, и блок обработки информации.

Гамма-радиометры РКГ-01А, РКГ-01А/1 предназначены для измерения объемной (удельной) активности ^{137}Cs , ^{134}Cs и их смеси с автоматической компенсацией влияния ^{40}K и одновременного измерения объемной (удельной) активности ^{40}K в питьевой воде, продуктах питания и других пробах различной консистенции. Никаких специальных мер для приготовления проб и обучения персонала не требуется.

Использование облегченных режимов работы, самопроверки с помощью микропроцессора, эргономичного жидкокристаллического индикатора и наличие

безопасного контрольного гамма-источника в комплекте поставки делают приборы гамма-активности надежными и удобными в работе.

Компактность, возможность питания от бортовой сети 12 В, диапазон рабочих температур позволяют использовать приборы как в стационарных, так и передвижных лабораториях.

Область применения

- Контроль пищевых продуктов непосредственно у изготовителя, в том числе и в стандартных упаковках без вскрытия
- Контроль сельскохозяйственной продукции и кормов, лекарственного сырья
- Радиологические службы санитарно-эпидемиологических станций

Отличительные особенности

- Высокая производительность благодаря возможности выбора любой статистической погрешности измерения



- Автоматическое вычитание фона при измерении активности, хранение значения фона в памяти при отключенном питании не менее 5 лет
- Набор сосудов Маринелли (1,0 л) и плоских сосудов (0,5 л и 0,1 л) для проб, различных по объему и консистенции. Автоматический учет типа сосуда при вводе объема пробы
- Возможность проводить экспресс-оценочные измерения при массовом контроле продукции в стандартных упаковках (1,0 л, 0,5 л и 0,25 л) без их вскрытия
- Возможность ввода оператором массы пробы и автоматическое вычисление удельной активности пробы
- Звуковая сигнализация превышения предварительно заданного значения порогового уровня активности
- Непрерывный самоконтроль основных узлов с индикацией неисправности
- Возможность экспресс-проверки проб по типу "годен/ не годен" с использованием аналоговой шкалы индикатора предельно упрощает процедуру контроля
- Возможность подключения внешних устройств (ПЭВМ, ЦПУ) по интерфейсам СТЫК С2 (RS-232C)
- Хранение в памяти до 100 результатов измерений при отключенном питании и вывод на внешние устройства для документирования
- Наличие безопасного контрольного гамма-источника для оперативного контроля функционирования радиометра при эксплуатации

Основные характеристики

Диапазон измерения активности	3,7-9999 Бк/л(Бк/кг)для РКГ-01А, 7,4-9999 Бк/л (Бк/кг)для РКГ-01А/1
Предел основной погрешности измерения	± 50% в диапазоне 3,7-7,4 Бк/л(Бк/кг) ±35% в диапазоне 7,4-18 Бк/л (Бк/кг) ±25% в диапазоне 18-9999 Бк/л (Бк/кг)
Уровень собственного фона, не более	2,5 с ⁻¹
Чувствительность (¹³⁷ Cs)	38 Бк·с/л (Бк·с/кг)
Время установления рабочего режима, не более	5 мин
Тип детектора	NaI(Tl) Ø 63×63 мм
Диапазон рабочих температур	1-40°C
Напряжение питания и потребляемая мощность:	
промышленная сеть	220 В/ 50 Гц 8 ВА
аккумулятор 12 В	4 Вт
Контрольный гамма-источник	тип ОСГИ-3-1 с радионуклидом ¹³⁷ Cs активностью 12 кБк
Масса и габаритные размеры:	
– блок детектирования	3 кг, Ø 83×400 мм
– блок защиты	110 кг. Ø 630×795 мм
– блок обработки информации	2 кг. 229×86×200 мм
– средний ресурс	15000ч

Передвижная радиологическая лаборатория EL 1415

Описание

Предназначена для экспрессного и уточненного обследования населения в местах его проживания, подверженных радиоактивному загрязнению, и определения содержания и состава радионуклидов, инкорпорированных в организм человека.

Представляет собой теплоизолированный контейнер длиной 12 м, шириной 2,2 м, установленный на полуприцеп МАЗ 93892 и возимый автомобилем-тягачом МАЗ 54329.

Контейнер имеет систему энергообеспечения, освещения, отопления, вентиляции и кондиционирования.

Полезное пространство контейнера разделено на 4 отсека:

- отсек ожидания с местами для сидения 4-х человек;
- отсек подготовки к обследованию с постом контроля поверхностного радиоактивного загрязнения, сиденьем для обследуемого, душевой, мойкой,

рабочим местом оператора, ростометром и напольными весами;

- отсек измерения с измерительным оборудованием, автоматизированным рабочим местом оператора на базе ПЭВМ IBM PC AT, шкафом и столом для гамма-радиометра;
- вспомогательно-технический отсек с местом для хранения ЗИП, рабочим местом для ремонта, контроля и наладки аппаратуры, местом отдыха персонала.

В состав измерительного оборудования входят:

- скрининг-монитор излучения человека (СМ) для экспрессного обследования (кресло пациента);
- сканирующий спектрометр излучения человека (СИЧ) для уточненного обследования и получения профиля распределения скорости счета импульсов вдоль тела человека (кровать пациента);
- профессиональный носимый дозиметр гамма-излучения EL 1101 с диапазоном измерения 0,005–100



мР/ч для контроля внешнего гамма-фона внутри и снаружи лаборатории;

- гамма-радиометр РКГ-01А с диапазоном 7,4 - 9999 Бк/л (Бк/кг) для контроля содержания радионуклидов в воде и продуктах питания;
- сигнализатор СЗБ-04 для поста контроля загрязненности одежды и тела бета-активными веществами.

Область применения

- Организации и учреждения Министерства здравоохранения, занимающиеся вопросами радиоэкологического мониторинга населения, подвергшегося радиационному воздействию в случаях возникновения аварий на АЭС
- Службы радиационной безопасности атомных станций и радиохимических предприятий

Основные характеристики

Геометрия измерений:

- человек лежит на спине - детектор, помещенный в коллиматор, перемещается по горизонтальным направляющим (режим "сканирующий СИЧ");
- человек сидит в кресле - неподвижный детектор с защитой расположен под сиденьем кресла (режим "скрининг-монитор");
- человек сидит в кресле - неподвижный детектор с защитой расположен на расстоянии 45 см в центре дуги (режим "счетчик всего тела");
- человек сидит в кресле - подвижный детектор с защитой установлен вплотную к щитовидной железе (режим "тиреометр").

Типы детекторов:

- NaI(Tl) Ø 100×200 мм (режим "сканирующий СИЧ");
- NaI(Tl) Ø 100×100 мм (режим "скрининг-монитор");
- NaI(Tl) Ø 63×63 мм (режимы "счетчик всего тела" или "тиреометр")

Диапазон энергий регистрируемого гамма-излучения: 50 - 3000 кэВ

Число каналов: 1024

Относительное энергетическое разрешение (^{137}Cs): 8 - 10 %

Максимальная входная статистическая загрузка: не менее 10^4 c^{-1}

Диапазон измерения активности :

- для режима "сканирующий СИЧ" 0,74 - 3000 кБк по ^{137}Cs , 1,5 - 1200 кБк по ^{60}Co , 0,74 - 1000 кБк по ^{131}I ;
- для режима "скрининг-монитор": 0,37 - 1500 кБк по ^{137}Cs ;
- для режима "счетчик всего тела": 2,0 - 10000 кБк по ^{137}Cs , 2,0 - 6000 кБк по ^{60}Co , 2,0 - 3000 кБк по ^{131}I ;
- для режима "тиреометр": 0,037 - 250 кБк по ^{131}I

Основная погрешность измерения: $\pm(20 - 50)\%$

Продолжительность измерения:

- для режима "сканирующий СИЧ": 90 - 1800 с;
- для режима "скрининг-монитор": 100 - 1800 с;
- для режима "тиреометр": 100 - 1200 с для режима "счетчик всего тела": 30 - 600 с.

Время непрерывной работы: не менее 10 ч

Нестабильность градуировочной характеристики за время непрерывной работы: $\pm 2\%$

Погрешность калибровки: (4 - 6)% при использовании стандартных образцов активности инкорпорированных радионуклидов (комплект УФ - 02Т) ГСО 6216 - 91 ... ГСО 6245 - 91

Уровень внешнего гамма-фона: $\leq 100 \text{ мкР/ч}$

Диапазон температуры окружающего воздуха: минус 40 - 40 °С

Напряжение питания лаборатории: трехфазная сеть 380 В, 50 Гц

Потребляемая мощность: 30 кВт·А

Масса лаборатории: 26 т

Средняя производительность обследования:

- на оборудовании СМ: 1000 чел./неделя;
- на оборудовании СИЧ: 200 чел./неделя.

Сканирующий спектрометр излучения человека EL 1312

Описание

Сканирующий спектрометр излучения человека EL 1312 представляет собой информационно-измерительную систему на основе сцинтилляционного детектора и ПЭВМ.

Состав: ПЭВМ типа IBM PC AT со встроенным спектрометрическим блоком обработки информации; малогабаритный блок питания; сканирующее устройство детектирования с электромеханическим приводом перемещения блока детектирования и защитой (кроватка пациента); программное обеспечение.

Является эффективным высокочувствительным средством измерения, регистрации, отображения спектра внутреннего излучения человека, обусловленного инкорпорированными гамма-излучающими радионуклидами, идентификации и определения активностей радионуклидов ^{137}Cs , ^{60}Co , ^{131}I во всем теле человека с документированием и формированием банка данных при обследовании населения.

Область применения

- Радиологические лаборатории медицинских НИИ, больниц, поликлиник, санаториев, центров гигиены и эпидемиологии
- Службы радиационной безопасности атомных станций и радиохимических предприятий

Отличительные особенности

- Автоматическая стабилизация энергетической шкалы спектрометрического тракта при помощи контрольного источника ^{137}Cs
- Простота управления измерением и обработкой информации, удобный диалоговый интерфейс, автоматическое равномерное сканирование обследуемого за время от 90 с до 1800 с. в зависимости от активности
- Визуальный контроль набора спектра и интегральной скорости счета в процессе сканирования обследуемого, что позволяет определять ка-



- чество измерений и значимость результатов
- Возможности детального анализа и обработки спектров (анализ пиков, растяжение и сжатие, изменение масштаба, сглаживание, логарифмирование, интегрирование, преобразование оси "канал" в ось "энергия", работа с 4-мя маркерами и т. д.)
- Запись и долговременное хранение спектра излучения обследуемого
- Идентификация и определение активностей радионуклидов ^{137}Cs , ^{60}Co , ^{131}I за вычетом фоновое гамма-излучения и при наличии других инкорпорированных радионуклидов (например, ^{40}K)
- Возможность расширения перечня измеряемых радионуклидов
- Измерение профиля (распределения скорости счета вдоль тела человека)
- Возможность измерения активности всего тела человека и отдельных его участков
- Автоматический расчет, вывод на экран ПЭВМ и документирование основной и статистической погрешности измерения активности
- Автоматическое формирование банка данных в формате, совместимом с СУБД типа dBASE (CLIPPER, FOX-PRO), и выдача на печатающем устройстве справки по результатам обследования

Основные характеристики

Детектор: NaI(Tl), $\varnothing 100 \times 200$ мм

Диапазон энергий регистрируемого гамма-излучения: 50 – 3000 кэВ

Число каналов: 1024

Относительное энергетическое разрешение (^{137}Cs): 10 %

Максимальная входная статистическая нагрузка: не менее 10^4 c^{-1}

Диапазон измерения активности:

0,74 – 3000 кБк по ^{137}Cs ; 1,5 – 1200 кБк по ^{60}Co ; 0,74 – 1000 кБк по ^{131}I

Погрешность калибровки: (4 – 6)% при использовании стандартных образцов активности инкорпорированных радионуклидов (комплект ВФ - 02Т)

ГСО 6216 – 91 ... ГСО 6245 – 91

Основная погрешность измерения: $\pm(20 - 50)\%$

Продолжительность сканирования: 90 – 1800 с

Время непрерывной работы: не менее 10 ч

Нестабильность градуировочной характеристики преобразования за время непрерывной работы: $\pm 2\%$

Температура окружающего воздуха: 10 – 35 °C

Напряжение питания: 220 В/ 50 Гц

Потребляемая мощность: 250 В·А

Габариты: 2400×1070×1284 мм

Масса: 500 кг

Производительность обследования: 200 чел./неделя

Скрининг-монитор излучения человека EL 1313

Описание

EL 1313 представляет собой информационно-измерительную систему состоящую из: ПЭВМ типа IBM PC AT со встроенным спектрометрическим блоком обработки информации; блока питания; устройства детектирования с защитой; программного обеспечения.

EL 1313 – средство измерения и регистрации спектра излучения человека, обусловленного инкорпорированными гамма-излучающими радионуклидами, идентификации и определения активностей радионуклидов ^{137}Cs , ^{60}Co , ^{131}I во всем теле и ^{131}I в щитовидной железе человека с документированием и формированием банка данных при обследовании населения.

Область применения

- Радиологические лаборатории медицинских НИИ, больниц, поликлиник, санаториев, санитарно-эпидемиологических станций

- Службы радиационной безопасности атомных станций и радиохимических предприятий

Отличительные особенности

- Простота управления измерением и обработкой информации, удобный диалоговый интерфейс
- Две системы детектирования: неподвижный детектор NaI(Tl) $\varnothing 63 \times 63$ мм с защитно-коллимационным устройством над креслом $\varnothing 100 \times 100$ мм и дополнительной "теневой" защитой в кресле
- Три режима работы: "скрининг-монитор" (геометрия - детектор вплотную), "счетчик всего тела" (геометрия - дуга 45 см), "тиреометр" (определение активности радионуклида ^{131}I в щитовидной железе)
- Автоматическая стабилизация и контроль калибровки энергетической шкалы спектрометрического тракта при помощи гамма-источника ^{137}Cs
- Визуальный контроль набора спектра



и интегральной скорости счета в процессе обследования, что позволяет определять качество измерений и значимость результатов

- Широкие возможности детального анализа и обработки спектров (анализ пиков, растяжение и сжатие, изменение масштаба, сглаживание, логарифмирование, интегрирование, преобразование оси "канал" в ось "энергия", работа с 4-мя маркерами и т. д.)
- Запись и долговременное хранение спектра излучения обследуемого
- Идентификация и определение активностей радионуклидов ^{137}Cs , ^{60}Co , ^{131}I за вычетом фоновое гамма-излучения и при наличии других инкорпорированных радионуклидов (например, ^{40}K)
- Возможность расширения перечня измеряемых радионуклидов
- Автоматический расчет, вывод на экран ПЭВМ и документирование основной и статистической погрешностей измерения активности
- Автоматическое формирование банка данных в формате, совместимом с СУБД типа dBASE (CLIPPER, FOXPRO), и выдача на печатающем устройстве справки по результатам обследования

Основные характеристики

Типы детекторов:

- для режима "скрининг-монитор" NaI(Tl) $\varnothing 100 \times 100$ мм;
- для режимов "счетчик всего тела" и "тиреометр" NaI(Tl) $\varnothing 63 \times 63$ мм;

Диапазон энергий регистрируемого гамма-излучения: 50 - 3000 кэВ

Число каналов: 1024

Относительное энергетическое разрешение (^{137}Cs): 8 - 10 %

Максимальная входная статистическая загрузка: не менее 10^4 c^{-1}

Диапазон измерения активности:

- для режима "скрининг-монитор" 0,37 - 1500 кБк по ^{137}Cs ;
- "счетчик всего тела": 2,0 - 10000 кБк по ^{137}Cs , 2,0 - 6000 кБк по ^{60}Co , 2,0 - 3000 кБк по ^{131}I для режима;
- для режима "тиреометр": 0,037 - 250 кБк по ^{131}I .

Основная погрешность измерения: $\pm(20 - 50)\%$

Продолжительность измерения:

- для режима "скрининг-монитор": 100 - 1800 с;
- для режима "счетчик всего тела": 100 - 1200 с;
- для режима "тиреометр": 30 - 600 с.

Время непрерывной работы: не менее 10 ч

Нестабильность градуировочной характеристики преобразования за время непрерывной работы: $\pm 2\%$

Погрешность калибровки: (4 - 6)%

при использовании стандартных образцов активности инкорпорированных радионуклидов (комплект УФ - 02Т) ГСО 6216 - 91 ... ГСО 6245 - 91

Температура окружающего воздуха: 10 - 35 °C

Напряжение питания: 220 В, 50 Гц

Потребляемая мощность: 200 В·А

Габариты: 1070×1330×1475 мм

Масса: 400 кг

Средняя производительность обследования: 1000 чел./неделя

Малогабаритный носимый дозиметр гамма-излучения ДБГ-10А1

Описание

Дозиметр ДБГ-10А1 представляет собой малогабаритный носимый дозиметр внешнего гамма-излучения, предназначенный для радиологической паспортизации загрязненных территорий и для решения профессиональных задач при проведении дозиметрического контроля в промышленности, медицине. Имеет пылебрызгозащищенный корпус. Небольшие габариты и вес позволяют использовать дозиметр ДБГ-10А1 в полевых и лабораторных условиях.

Область применения

- Радиозэкологический контроль окружающей среды.
- Службы таможенного контроля по предотвращению несанкционированного ввоза-вывоза радиоактивных источников и материалов
- Радиологические службы санитарно-

эпидемиологических станций и лабораторий

- Радиационная медицина

Отличительные особенности

- Простота в обращении-включение четырех режимов одной кнопкой.
- Широкий диапазон измерения и высокая надежность за счет применения низковольтного полупроводникового кремниевого детектора.
- Жидкокристаллический индикатор.
- Установка 32-х пороговых уровней мощности дозы.
- Звуковая сигнализация при изменении каждого импульса, при окончании измерения и при превышении установленного порогового уровня.
- Представление результатов измерения на дисплее в мкЗв/ч и в мР/ч
- Наличие автоматического зарядного устройства для аккумуляторной батареи.
- Малые габариты, масса и потребление



Основные характеристики

Диапазоны измерения:

— мощности экспозиционной дозы гамма-излучения, мР/ч	0.01-999.9
— мощности эквивалентной дозы гамма-излучения, мкЗв/ч	0,1-9999

Диапазон энергий гамма-излучения МэВ: 0.08-3.0

Энергетическая зависимость $\pm 25\%$

Тип детектора полупроводниковый
кремниевый

Диапазон рабочих температур -10 +40 ° C

Напряжение питания от аккумуляторов батареи
из пяти элементов типа Д-0,06 5-7 В

Напряжение питания автоматического
зарядного устройства аккумуляторной батареи 115-220 В (50-60 Гц)

Ток потребления не более 1,5 мА

Время непрерывной работы аккумуляторной батареи не менее 40 ч

Время непрерывной работы дозиметра не менее 12 ч

Относительная влажность воздуха до 80 % при температуре +35 °C

Время установления рабочего режима 10 с

Нестабильность показаний дозиметра за время не-
прерывной работы 12 ч не более 10 %

Габаритные размеры 157×77×29 мм

Масса 0,25 кг

Жидкосцинтилляционный альфа-бета-радиометр ТИМ-100

Назначение

Основное назначение высокочувствительного селективного жидкосцинтилляционного радиометра ТИМ-100 – прямой анализ удельной активности стронция-90 в пробах воды без их предварительного концентрирования, например выпаривания, либо химического выделения стронция. Радиометр может применяться также для прямого анализа суммарной удельной активности альфа-излучающих нуклидов в питьевой воде. Возможно использование радиометра и для определения в воде удельной активности радона.

Основные характеристики

Для измерений удельной бета-активности питьевой воды не требуется предварительной подготовки проб: *нет необходимости в их концентрировании либо радиохимическом выделении стронция-90.*

Время измерения с подготовкой прибора к работе не более 2 часов.

Объем пробы воды 2,5 литра.

Минимальная детектируемая удельная активность (МДА) стронция-90 – 0,37 Бк/л (время измерения 90 мин, относительная погрешность 50%, доверительная вероятность 0,95). Предполагается, что стронций-90 в пробах воды находится в равновесии со своим дочерним радионуклидом иттрием-90.

В исследуемых пробах воды допускается наличие и других радионуклидов, мешающих детектированию стронция-90, например, цезия-137 и калия-40. Для стронция-90 МДА 0,37 Бк/л достигается в случаях, когда значения удельных активностей указанных радионуклидов удовлетворяют следующим условиям:

- Цезий-137 < 20 Бк/л.
- Калий-40 < 1 Бк/л.

Наряду с определением концентрации стронция-90 возможно измерение



суммарной удельной активности альфа-излучающих нуклидов: плутония-239, америция-241 и др. МДА альфа-излучателей – 1,85 Бк/л (время измерения 90 мин., относительная погрешность 50%, доверительная вероятность 0,95).

Описание

Для определения удельных активностей проб воды и водорастворимых радиоактивных препаратов в радиометре используется жидкосцинтилляционная техника измерений. Селективность измерений достигается за счет применения многооконного метода обработки альфа- и бета- спектров. В комплект радиометра входит:

- утвержденные Белстандартом методические указания по определению удельной активности стронция-90 в питьевой воде;
- жидкосцинтилляционный блок детектирования с измерительной кюветой;
- стальная защита;
- спектрометрический тракт в стандарте КАМАК (АЦП – 1024 канала);
- IBM PC 486/DX4 с принтером A4;
- емкости с жидким сцинтиллятором (8 литров).

Программное обеспечение предоставляет пользователю удобный графический интерфейс и позволяет:

- устанавливать параметры измерения (время и дату измерения, напряжение высоковольтного источника питания ФЭУ, количество каналов АЦП, информацию о пробе и т.д.);
- накапливать спектры в памяти ЭВМ, отображать результаты измерений на мониторе в темпе их поступления (интенсивность счета, число импульсов в заданном энергетическом окне, текущее время измерения);
- обрабатывать спектры (вычитать фон, проводить математическую обработ-

ку текущих и хранящихся в базе данных спектров).

К лету 1996 г. радиометр ТИМ-100 и его младшие модификации установлены в четырех организациях Минска: НПО "Жилкоммунтехника", Республиканском центре гигиены и эпидемиологии, Республиканском центре контроля и мониторинга Белгидромета, БелНИГРИ.

Жидкий сцинтиллятор

Радиометр может быть использован как для одновременного определения удельных активностей альфа- и бета-излучателей, так и для определения удельных активностей одних только бета-излучателей. Оба режима работы отличаются прежде всего расходом сцинтиллятора на одну пробу. В случае селективного определения содержания в многокомпонентной пробе стронция-90 для приготовления сцинтилляционного коктейля (проба воды + жидкий сцинтиллятор) требуется около 0,1 л жидкого сцинтиллятора ТИМ-171. При одновременном определении активностей плутония, цезия-137 и стронция-90 + иттрия-90 расход жидкого сцинтиллятора значительно увеличивается. В комплект поставки радиометра входят две четырехлитровые канистры жидкого сцинтиллятора ТИМ-171, обеспечивающие проведение 80 анализов на содержание в пробах воды стронция-90.

ЗАО "ТИМЕТ" обеспечивает гарантийное и постгарантийное обслуживание радиометра ТИМ-100, а также поставки жидкого сцинтиллятора в необходимых объемах.



Тел: (0172) 20 89 63,
(0172) 26 21 93.
Факс: (0172) 26 51 24.

Назначение

Основное назначение высокопроизводительного полупроводникового бета-радиометра ТМ-110 – одновременные измерения активностей нескольких (от одного до восьми) бета-препаратов, приготовленных методами радиохимического выделения и концентрирования иттрия-90 или стронция-90.

Спектрометрический режим работы прибора позволяет по форме и граничной энергии бета-спектра оперативно удостовериться в радиохимической чистоте измеряемого препарата.

Основные характеристики

- Площадь активной поверхности полупроводниковых детекторов (ППД) бета-излучения 400 кв. мм.
- Минимальное энергетическое разрешение на полувысоте пика конверсионных электронов 624 КэВ равно 40 КэВ.
- Интенсивность фона в диапазоне энергий бета-излучения от 100 до 2500 КэВ

без блока пассивной защиты не превышает 6 имп/мин.

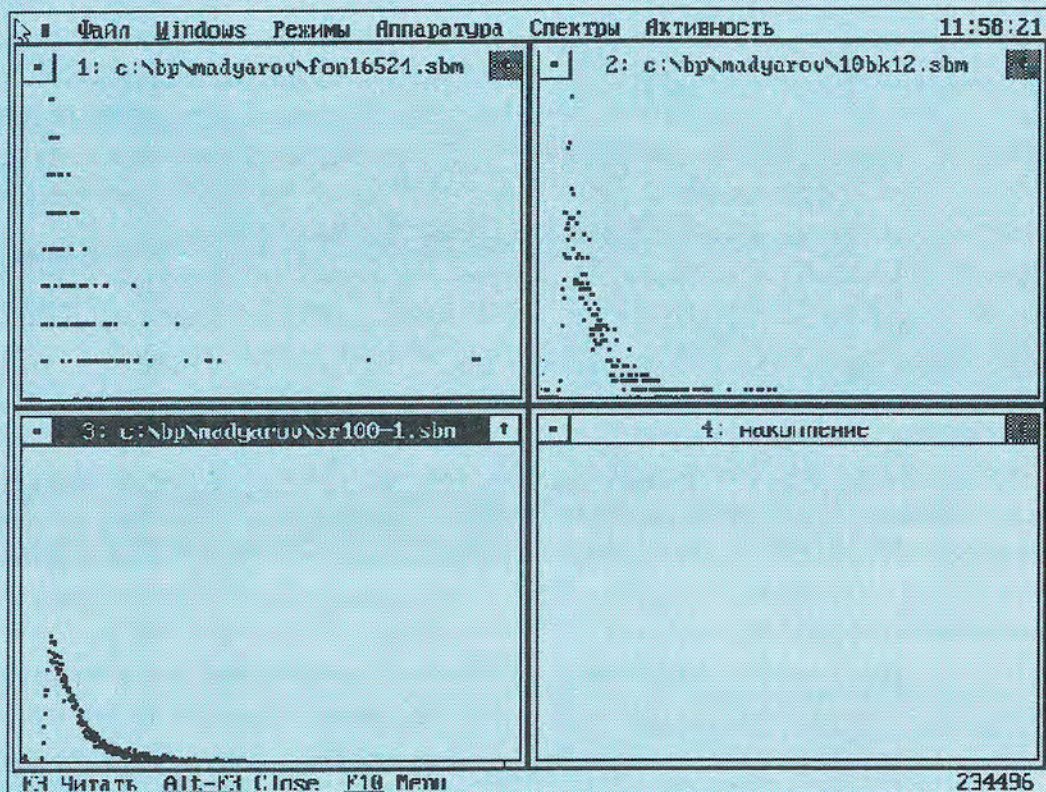
- Эффективность регистрации иттрия-90 и стронция-90+иттрия-90 в таблетированных пробах не менее 40 % и 28 % соответственно.
- Для времени измерения 30 минут и доверительной вероятности 0,954 минимальная детектируемая активность $Sr^{90}+Y^{90}$ в таблетированных пробах равна 0,06 Бк.

Описание

В зависимости от выбранной комплектации в состав бета-радиометра ТМ-110 входит от двух до восьми полупроводниковых блоков детектирования, скомпонованных в едином измерительном устройстве.

В каждом из блоков детектирования установлена пара полупроводниковых бета-детекторов, между которыми располагается счетный образец, что позволяет проводить измерения близкие к 4π-геометрии. Диаметр счетного образца – таблетированной пробы – не более 18 мм.





В комплект поставки радиометра входит:

- методика выполнения измерений счетных образцов иттрия-90, утвержденная Белстандартом;
- блок регистрации;
- комплект измерительных чашек стандартного образца;
- IBM PC 486/DX4 с принтером A4.

Применение IBM PC в составе радиометра обеспечивает:

- накопление от одного до восьми спектров в памяти ЭВМ с их одновременным отображением на мониторе;
- отображение на мониторе результатов измерений в темпе поступления информации (интенсивностей счета в каждом детекторном блоке, числа отсчетов в заданных энергетических окнах, текущего времени измерения и т.д.);

- математическую обработку спектров, в т.ч. хранящихся в базе данных;
- установку параметров измерения (времени, даты, информации о счетных образцах).

Радиометр TIM-110 является первым высокопроизводительным бета-радиометром с полупроводниковыми детекторами. TIM-110 надежен и удобен в работе. Его загрузочные узлы рассчитаны на чашки стандартного образца для счетных радиохимических препаратов.

ЗАО "ТИМЕТ" обеспечивает гарантийное и постгарантийное обслуживание радиометра.



Тел: (0172) 20 89 63,
(0172) 26 21 93.
Факс: (0172) 26 51 24.

Многоканальный бета-радиометр ТИМ-120

Назначение

Многоканальный бета-радиометр ТИМ-120 предназначен прежде всего для использования в составе бета-гамма-измерительной системы для определения (без применения радиохимии) содержания стронция-90 в пробах почв с территорий с плотностью поверхностного загрязнения стронцием от 0,1 Ки/кв. км и более.

Радиометр ТИМ-120 может использоваться также как самостоятельное средство измерений. В этом случае для времени измерения 4 часа минимальная детектируемая удельная активность стронция-90 в пробах органических веществ без их озоления равна 5 Бк/кг.

Бета-гамма измерительная система

Бета-гамма-измерительная система, включающая стандартный полупро-

водниковый гамма-спектрометр и бета-радиометр ТИМ-120, предназначена для прямых измерений (без применения радиохимических методов выделения и концентрирования) удельных активностей бета- и гамма-излучающих радионуклидов в пробах окружающей среды и в продуктах питания.

Измерение состоит из двух операций (выполняемых одновременно или последовательно):

- на стандартном гамма-спектрометре определяются активности гамма-излучающих нуклидов в пробе;
- на радиометре ТИМ-120 – активности нуклидов, испускающих при радиоактивном распаде бета-излучение.

Полученные на ТИМ-120 бета-радиометрические данные обрабатываются с учетом гамма-спектрометрической информации (при анализе гамма-спектров используется специально созданное для бета-гамма-измерительной системы программное обеспечение).



Нижний предел измерений стронция-90 в пробах почв – 15 Бк/кг (относительная погрешность 50%, доверительная вероятность 0,95, время измерения 4 часа).

Для измерений радиоактивности почвы необходимо провести лишь элементарную пробоподготовку: пробу необходимо высушить и размельчить. Объем подготовленной таким образом пробы должен быть примерно 1500 куб.см.

Одновременно со стронцием-90 в пробах с высокой точностью определяются удельные активности цезия-137 (-134), калия-40, дочерних элементов урана-238 и целого ряда других бета- и гамма-излучающих радионуклидов.

Описание

Бета-радиометр TIM-120 имеет два идентичных блока детектирования с пластмассовыми сцинтилляторами, между которыми помещается в специальной плоской кювете исследуемая проба. Таким образом, в радиометре обеспечивается 4 π -геометрия измерений. Суммарная рабочая поверхность сцинтилляторов около 350 кв.см. Блоки детектирования работают в режиме активной защиты и окружены пассивной защитой из стали. АЦП – 1024 канала. Селективность измерений удельной бета-активности пробы достигается за счет применения многооконного метода обработки бета-спектров. В случае работы радиометра в составе измерительной системы при обработке бета-спектров учитывается полученная на гамма-спектрометре информация о радиоизотопном составе пробы и активностях входящих в нее компонент.

В комплект поставки бета-радиометра TIM-120 входит:

- методика инструментального определения стронция-90 в пробах почв;
- блок регистрации с пассивной защитой;
- спектрометрический блок;
- РС 486/DX4 с принтером A4;
- специализированное программное обеспечение для обработки бета- и гамма-спектров.

Программное обеспечение предоставляет пользователю удобный графический интерфейс и позволяет:

- устанавливать параметры измерения (время и дату, напряжение высоковольтного источника питания ФЭУ, количество каналов АЦП, информацию о пробе и т.д.);
- накапливать спектры в памяти ЭВМ и отображать результаты измерений на мониторе, в темпе их поступления (интенсивность счета, число импульсов в заданном энергетическом окне, текущее время измерения);
- обрабатывать спектры (вычитать фон, проводить математическую обработку текущих и хранящихся в базе данных спектров).

ЗАО "ТИМЕТ" обеспечивает гарантийное и постгарантийное обслуживание радиометра TIM-120, а также его поставки совместно с гамма-спектрометрами ведущих фирм изготовителей спектрометров с ОЧГ детекторами.



Тел: (0172) 20 89 63,
(0172) 26 21 93.
Факс: (0172) 26 51 24.

Полупроводниковый альфа-спектрометр ТИМ-130

Назначение

Альфа-спектрометр с полупроводниковым детектором предназначен для измерений активностей альфа-препаратов, приготовленных радиохимическими методами. Энергетическое разрешение спектрометра позволяет идентифицировать альфа-излучение плутония-238 от плутония-239 + плутония-240.

Основные характеристики

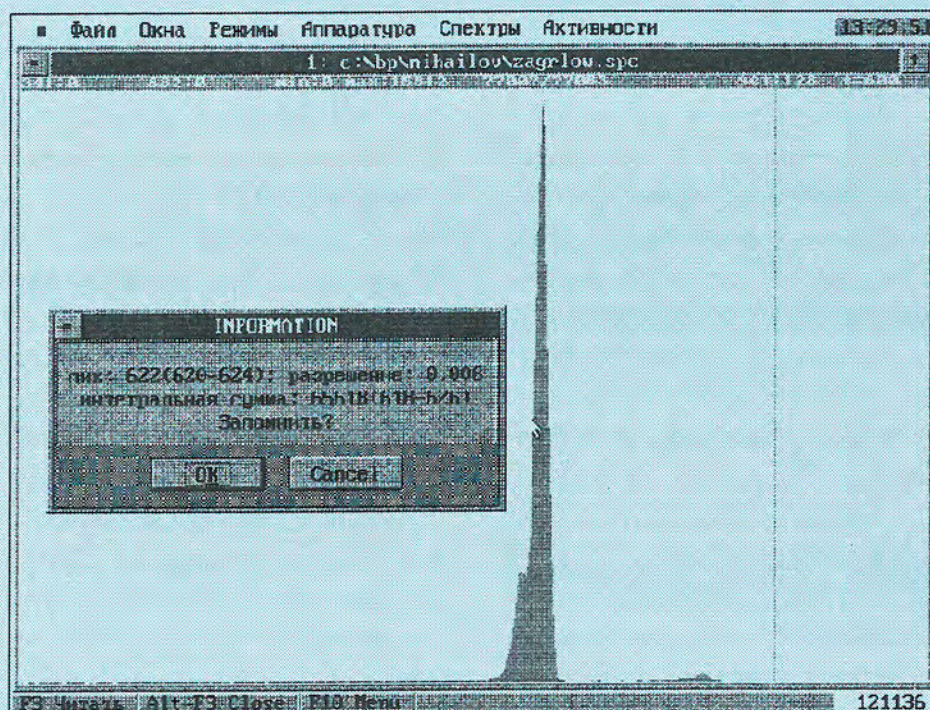
- Площадь активной поверхности детекторов альфа-излучения от 100 до 500 кв.мм.
- Минимальное энергетическое разрешение на альфа-линии Pu-239 (5155 КэВ) равно 45 КэВ.
- Фон спектрометра в диапазоне энергий выше 3,5 МэВ менее 6 имп/час.
- Диапазон измеряемых энергий 4,0 – 7,7 МэВ.
- Интегральная нелинейность не более 0,3 %.
- Максимальная статистическая нагрузка – 1000 имп/с.
- Нестабильность характеристики преобразования – не более $\pm 0,3$ %.
- Время установления рабочего режима – 30 мин.

Описание

Альфа-спектрометр ТИМ-130 представляет собой открытый для расширения конструктив, позволяющий увеличить число вакуумных камер до 4.

Кремниевый детектор изготовлен по планарной технологии, что в случае необходимости позволяет проводить его дезактивацию. По желанию заказчика спектрометр может быть укомплектован несколькими детекторами, в т.ч. с разной активной площадью.





Альфа-спектрометр TIM-130 поставляется ЗАО "ТИМЕТ" "под ключ". В комплект поставки входит:

- вакуумный пост;
- вакуумная камера с полупроводниковым альфа-детектором, предусилителем, усилителем формирования и системой контроля камеры;
- крейт КАМАК с модулями электронного тракта;
- IBM PC 486/DX4 с принтером A4;
- специализированное программное обеспечение.



Тел: (0172) 20 89 63,
(0172) 26 21 93.
Факс: (0172) 26 51 24.

ЗАО "ТИМЕТ" обеспечивает гарантийное и постгарантийное обслуживание спектрометра, а также установку дополнительных вакуумных камер.

Гамма-радиометр ТИМ-140

Назначение

Переносной гамма-радиометр ТИМ-140 предназначен для прижизненного определения удельной активности цезия-137 в мышечной ткани крупных сельскохозяйственных животных (телята, бычки-подростки, коровы, лошади и др.). Радиометр используется для проведения контактных измерений: во время измерения с помощью штанги, компенсиру-

ющей вес блока детектирования и удобной в эксплуатации, радиометр удерживается в области тазобедренной части или лопатки животного.

Предусмотрен режим беспробоотборного измерения удельной активности цезия-137 в частях туши животного.

Гамма-радиометр ТИМ-140 может использоваться на животноводческих фермах, заготовительных пунктах, в приемных цехах мясокомбинатов и личных хозяйствах.

Основные характеристики ТИМ-140:

Минимальная измеряемая удельная активность цезия-137 в мышечной ткани животных (МДА)	100 Бк/кг
Время измерения МДА (допустимая относительная погрешность - 35 %)	200 с
Допустимое верхнее значение гамма-фона	50 мкР/ч
Учет характерных габаритов контролируемой особи	



Описание

В радиометре TIM-140 используется модуляционная методика измерений, заключающаяся в проведении двух последовательных измерений с разной чувствительностью регистрации излучения от контролируемого объекта:

- в первом измерении (не более 100 с) входное окно детектора закрыто поглощающим гамма-излучение экраном;
- во втором (также не более 100 с) – открыто.

Предусмотрена возможность уменьшения погрешности определения удельной активности цезия-137 при накоплении результатов измерений.

В комплект радиометра входит:

- метрологически аттестованная методика выполнения измерений;
- блок детектирования на NaI(Tl);
- измерительный блок с источником питания;
- зарядное устройство.

Питание радиометра осуществляется от аккумуляторной батареи напряжением 6 или 12 В либо от сети переменного тока 220 В. Время работы от автономного источника питания не менее 8 часов. Масса измерительного блока с автономным источником питания – 3,5 кг.

С помощью табло измерительного блока и кнопок "ДА", "НЕТ" реализован диалоговый режим работы прибора. Пример диалога:

"Телята?" - "НЕТ"

"Бычки?" - "ДА"

"Готов" - "ДА"...

Результат измерения отображается на табло в единицах Бк/кг:

"127 Бк/кг $\pm$ 35 %"

Гамма-радиометр TIM-140 успешно прошел испытания на откормочной



ферме совхоза "Светиловичи" Ветковского р-на Гомельской обл., на заготовительном пункте райпотребсоюза в г. Хойники, в радиологической лаборатории АО "Гомельский мясокомбинат". Показатели качества радиометра TIM-140 как в случае прижизненного контроля животных, так и беспробоботборного измерения активности частей туш не уступают аналогичным показателям приборов сети радиометрического контроля, измеряющих удельную активность Cs-137 в отобранных пробах.

ЗАО "ТИМЕТ" обеспечивает гарантийное и постгарантийное обслуживание радиометра.



Тел: (0172) 20 89 63,
(0172) 26 21 93.
Факс: (0172) 26 51 24.

Гамма-радиометр ТИМ-141

Назначение

Переносной гамма-радиометр ТИМ-141 предназначен для определения объемной (удельной) активности цезия-137 в древесине на корню в лесных массивах посредством проведения контактных измерений: во время измерения с помощью специального крепления радиометр фиксируется на поверхности дерева; примерно через 250

с после начала измерений на табло радиометра выводится сообщение о величине объемной активности цезия-137 в стволе дерева в единицах Бк/л.

Прибор надежен в работе, прост в управлении и может использоваться непосредственно в лесничествах и лесхозах на загрязненных территориях, а также на лесных складах для определения объемной (удельной) активности цезия-137 в неокоренных и окоренных лесоматериалах.

Основные характеристики ТИМ-141:

Минимальная детектируемая объемная активность Cs-137 в древесине (МДА)	100 Бк/л
Время измерения МДА (допустимая относительная погрешность – 35 %)	200 с
Допустимое верхнее значение гамма-фона	200 мкР/ч
Масса блока детектирования	10 кг



Описание

В радиометре TIM-141 используется модуляционная методика измерений, заключающаяся в проведении двух последовательных измерений с разной чувствительностью регистрации излучения от контролируемого объекта: в первом измерении входное окно детектора закрыто поглощающим гамма-излучение экраном, во втором – открыто (суммарное время измерения не более 200 с).

В комплект радиометра входит:

- метрологически аттестованная методика выполнения измерений;
- блок детектирования на NaJ(Tl);
- измерительный блок с автономным источником питания;
- зарядное устройство.

Питание радиометра осуществляется от аккумуляторной батареи напряжением 6 или 12 В, либо от сети переменного тока 220 В. Время работы от автономного источника не менее 8 часов. Масса измерительного блока с автономным источником питания – 3,5 кг.

С помощью табло измерительного блока и кнопок "ДА", "НЕТ" реализован диалоговый режим работы прибора.

Пример диалога:

"Сосна?" - "НЕТ"

"Ель?" - "НЕТ"

"Береза?" - "ДА"

"Диаметр?"...

Гамма-радиометр TIM-141 успешно прошел испытания в Хойникском лесхозе и Полесском радиационно-экологическом заповеднике, где была продемонстрирована работоспособность прибора в условиях гамма-фона более 300 мкР/ч. Созданная методика выполнения измерений позволяет определять объемную активность Cs-137 в деревьях различных пород (сосна, береза, ель, осина и др.), начиная с диаметра ствола, равного 16 см.

ЗАО "ТИМЕТ" обеспечивает гарантийное и постгарантийное обслуживание радиометра.



Тел: (0172) 20 89 63,
(0172) 26 21 93.
Факс: (0172) 26 51 24.

Бортовой гамма-спектрометр «ПЕГАС-В» для аэросъемки загрязненных территорий

Описание

Бортовое оснащение гамма-спектрометрического комплекса включает в себя модули детектирования, устройство сопряжения, управляющую ЭВМ. Предусмотрена возможность подключения приемника спутниковой навигационной системы NAVSTAR, геофизической и иной дополнительной аппаратуры.

Модули детектирования осуществляют регистрацию гамма-квантов, формирование и передачу цифрового кода их энергии. Устройство сопряжения обеспечивает прием кода энергии гамма-кванта, формирование и буферизацию спектров. Управление комплексом, накопление спектрометрической информации, предварительная обработка данных осуществляются ЭВМ, входящей в состав гамма-спектрометрического комплекса.

Основными узлами, определяющими метрологические характеристики комплекса, являются модули детектирования. Детекторы разработаны и изготовлены по полициновой технологии НПО «ИНСТИТУТ МОНОКРИСТАЛЛОВ» (г. Харьков) специально для вертолетного комплекса по заказу НИИ ЯП и обеспечивают высокое энергетическое разрешение (не хуже 9% на 662 кэВ), имеют улучшенные механические характеристики и значительный объем (4 литра). Применение та-

ких детекторов позволяет производить корректные измерения и получать достоверные результаты (необходимая статистика, учет радиоактивных продуктов распада радона, учет рассеянных гамма-квантов и т.д.).

Назначение

Гамма-спектрометрический комплекс предназначен для картирования местности по запасу гамма-излучающих нуклидов и мощности дозы гамма-излучения. Картирование производится по результатам наземной обработки спектров, регистрируемых в процессе полета. Предусмотрена возможность поиска локальных очагов загрязнения, утерянных источников гамма-излучения, проведение геофизических исследований и т.д.



Основные характеристики

Нижнее значение измеряемого запаса
по цезию-137:

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------|
| – в минимальной конфигурации | 0,5 Ки/км ² |
| – в конфигурации аналогичной McPhar | 0,25 Ки/км ² |
| – в максимальной конфигурации | 0,15 Ки/км ² |

Объем детекторов:

- | | |
|-------------------------------------|--|
| – в минимальной конфигурации | 16 дм ³ + 4 дм ³ |
| – в конфигурации аналогичной McPhar | 48 дм ³ + 4 дм ³ |
| – в максимальной конфигурации | 96 дм ³ + 8 дм ³ |

Энергетический диапазон регистрируемых
гамма-квантов

0,06–3,0 МэВ

Высота съемки

100–150 м

Скорость съемки

100–170 км/час

Масса бортовой аппаратуры
в минимальной конфигурации

230 кг

Энергопотребление от бортовой сети
летательного аппарата
(в минимальной конфигурации)

70 Вт

Возможность автономной работы в течение

30 мин

Радиолюминесцентный репер

Описание

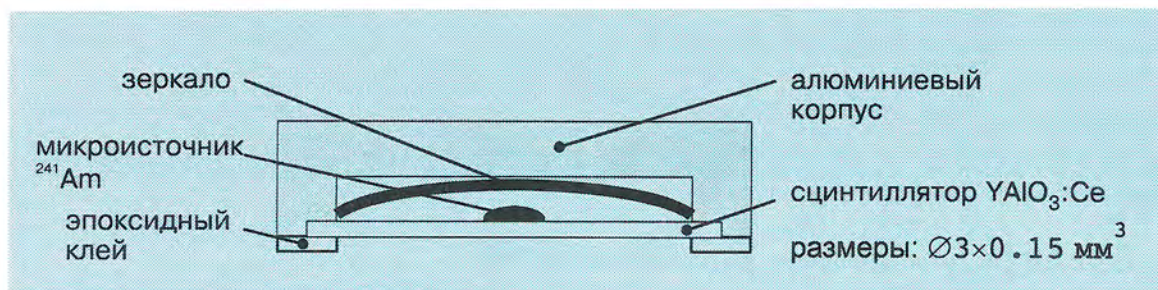
Радиолюминесцентный репер разработан для стабилизации и контроля параметров светочувствительных приборов, основанных на фотоэлектронных умножителях и фотодиодах.

Принцип его действия основан на облучении сцинтиллятора $\text{YAlO}_3:\text{Ce}$ радиоактивным микроисточником ^{241}Am , помещенным на сцинтиллятор.

По своим механическим параметрам используемый сцинтилляцион-

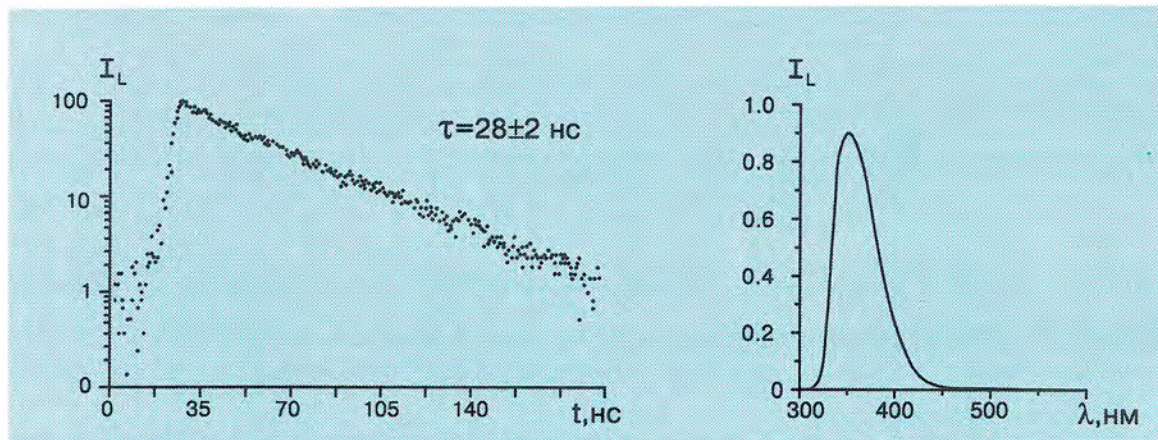
ный кристалл близок к алмазу, а период полураспада используемого изотопа составляет 465 лет, что делает радиолюминесцентный репер высоко стабильным и надежным источником света низкой интенсивности, практически независимым от внешних условий.

На рисунке ниже показан репер в разрезе. Данная конструкция репера обеспечивает надежную герметизацию и изоляцию микроисточника изотопа ^{241}Am (активность микроисточника 40-80 Бк).



Для достижения наилучших результатов необходимо использовать фотоэлектронные умножители и фотодиоды, имеющие спектральную чувствительность соответствующую люминесцентному спектру $\text{YAlO}_3:\text{Ce}$ и электронику, обеспечива-

ющую эффективный сбор заряда от импульсов сцинтилляции и формирование сигнала. Данные о люминесцентном спектре и кинетике сцинтилляций сцинтиллятора $\text{YAlO}_3:\text{Ce}$ приведены на рисунках ниже.



Кинетика сцинтилляций
сцинтиллятора $\text{YAlO}_3:\text{Ce}$.

Спектр люминесценции
сцинтиллятора $\text{YAlO}_3:\text{Ce}$.

Новые сцинтилляционные материалы на основе оксидов со сложной структурой

Рентгеновские детекторы на основе кристалла $YAlO_3:Ce$:

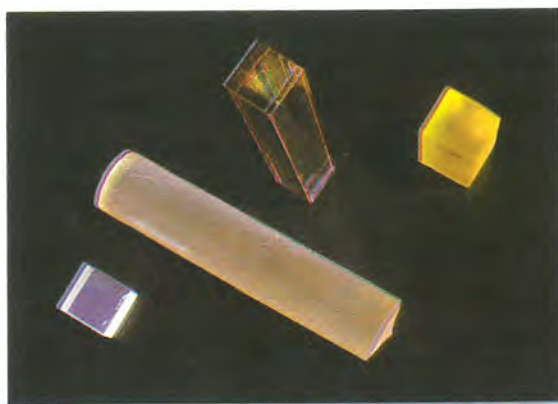
Тип	Время высвечивания, нс	Световыход	Твердость по Моосу	Гигроскопичность	Максимальная скорость счета	Коэффициент преломления
Nal(Tl)	230	1	2	да	5×10^5	1.85
$YAlO_3:Ce$	30	0.4	8	нет	2×10^6	1.94
$Gd_2SiO_5:Ce$	45-60	0.2	6	нет	1×10^6	1.90

α - детекторы на основе кристалла $YAlO_3:Ce$:

Тип	Время высвечивания, нс	Энергетическое разрешение на энергии (5.5 МэВ), %	Твердость по Моосу	Гигроскопичность	Относительная цена
CsI(Tl)	1000	4÷6	2	слабая	1
$YAlO_3:Ce$	30	3÷4	8	нет	0.6

Детекторы для физики высоких энергий:

Тип	Число фотонов/МэВ	Энергетическое разрешение на энергии электронов 20 ГэВ, %	Радиационная длина	Постоянная времени высвечивания, нс	Радиационная стойкость, ГэВ	Относительная цена
$Gd_2Ga_5O_{12}$	30	3.9	1.47	Черенковское	10^3	1
$PbWO_4$	500	1.3	0.9	3/10	10^6	0.1



Кристаллы $YAlO_3:Ce$ и приборы на их основе прошли исследования в компаниях "Quartz and Silice Holland BV",

"Philips" (Нидерланды), "CRISMATEC" (Франция) and Delft TU (Нидерланды).

Детекторы, основанные на кристаллах $PbWO_4$ были исследованы на ускорителе в ЦЕРНе (Швейцария). Из четырех экспериментов, планируемых в ЦЕРНе на новом коллайдере, три будут использовать PWO для построения гигантских электромагнитных калориметров. Кристалл $PbWO_4$ принят как базовый элемент для создания электромагнитного калориметра, строящегося в ЦЕРНе для проведения CMS эксперимента.

Резонансно-ионизационный масс-спектрометр «Нуклид»

Назначение и основные характеристики

Резонансно-ионизационный масс-спектрометр (РИМС) предназначен для определения малых концентраций примеси трансурановых элементов в биологических микропробах, в первую очередь содержания плутония в биологических тканях.

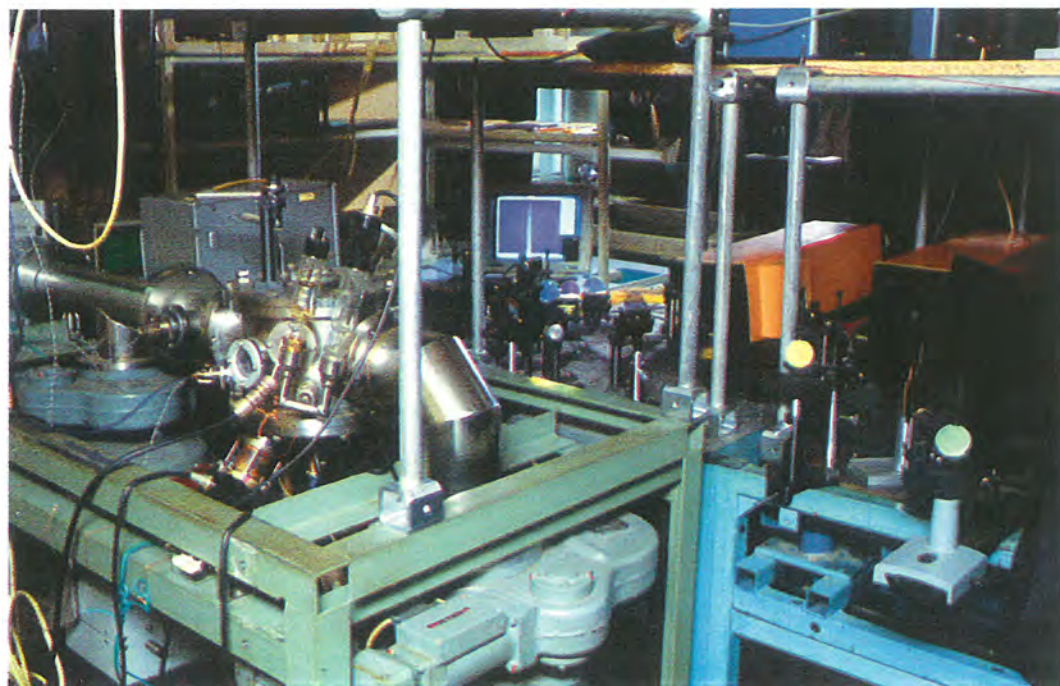
В настоящее время получен порог обнаружения 10^{10} атомов, что для Pu-239 соответствует регистрируемому уровню активности 0,01 Бк. Предельная чувствительность, которая может быть достигнута на базе созданного экспериментального образца РИМС, составляет 10^8 атомов или 10^{-4} Бк для Pu-239, и позволит, например, фиксировать наличие искомого элемента в пробе массой 1 мкг при концентрации 10^{-6} . Чрезвычайно высокая селективность обнаружения обеспечит выявление наличия элемента в присутствии любых маскирующих ве-

ществ органической и неорганической природы.

Описание

Метод измерения с помощью резонансной ионизационной спектроскопии заключается в следующем. Образец исследуемого вещества при электротермическом нагреве в вакууме переводится в атомарное состояние. Затем лазерным излучением, настроенным в резонанс с частотами атомных переходов, производится возбуждение искомых атомов в ридберговские или автоионизационные состояния, с дальнейшей ионизацией образующихся ионов. Резонансное возбуждение атомов обеспечивает высокую чувствительность и избирательность метода.

Установка РИМС включает в себя лазерную систему, систему атомизации исследуемого вещества, аналитический блок, времяпролетный масс-спектрометр и систему регистрации



и управления. Лазерная система состоит из трех лазеров на красителях и лазера накачки на парах меди, выполненного по схеме "генератор-усилитель". Установка, измерение и контроль лазерного излучения производится автоматически, с управлением от компьютера. Автоматизация исследуемого вещества осуществляется посредством электротермического разогрева в тигле и испарения

его в вакуум. Взаимодействие сформированного пучка атомов с лазерным излучением происходит в аналитическом блоке, где атомы ионизируются и образующиеся ионы вытягиваются в трубу дрейфа времяпролетного масс-спектрометра. Сигнал с детекторов масс-спектрометра поступает в систему регистрации и обрабатывается ПЭВМ.

Пункт радиометрического контроля загрязнения сельскохозяйственных животных радиоцезием

Назначение

Пункт радиометрического контроля предназначен для измерения содержания радиоцезия в мышечной ткани крупных сельскохозяйственных животных (крупный рогатый скот, лошади) в условиях животноводческих хозяйств и приemannых цехов мясокомбинатов.

В состав пункта контроля входит:

- спектрометр гамма-излучения, включающий детектор NaI(TL) 150Dx100H, измерительный канал в стандарте КАМАК, ЭВМ IBM PC AT-286;

- стойло-загон для размещения контролируемой особи;
- блоки пассивной защиты от внешнего фона гамма-детектора и контролируемой особи.

В качестве базового средства для размещения стационарного пункта контроля используется автомобиль УРАЛ-375Е с кузовом НКВ25. Оборудование автомобиля позволяет автоматизировать операции по разворачиванию пункта контроля на местности и переводу в транспортное положение.

Основные характеристики

Пределы измеряемой удельной активности загрязнения радиоцезием крупных сельскохозяйственных животных (КСЖ), Ки/кг	$5 \cdot 10^{-9} \dots 5 \cdot 10^{-6}$
Основная погрешность на нижнем пределе измерения в доверительном интервале 0,95, не более	30%
Время измерения для нижнего предела определяемой удельной активности, сек, не более	30
Режим измерения	автоматический
Тип питания	3×220В×50Гц
Диапазон рабочих температур	-15 – 35° С
Относительная влажность, не более	98 % при 25° С
Внешний гамма-фон, до	35 мкР/час
Время монтажа и демонтажа стационарного пункта, не более	1,5 час

Методика экспрессного прижизненного определения удельной активности радиоцезия в мышечной ткани крупных сельскохозяйственных животных радиометром РУГ ТИМ-140

Данная методика предназначена для прижизненного определения по гамма-излучению удельной активности (УА) радионуклида цезий-137 в мышечной ткани крупных сельскохозяйственных животных (крупный рогатый скот, лошади — далее КСЖ) радиометром РУГ ТИМ-140, отличительной особенностью которого является использование оригинального модуляционного метода измерений, согласно которому удельная активность определяется по результатам двух измерений, составляющих один цикл. При первом измерении детектор гамма-излучения представлен непосредственно к боковой поверхности тазобедренной части животного (режим с открытым входным окном детектора), а при втором — между детектором и зоной измерения размещается поглощающий гамма-излучение экран (режим с закрытым входным окном детектора). В отличие от других методов измерений, где объект измерения экранируется от внешнего гамма-фона с целью его максимального подавления, здесь внешний гамма-фон регистрируется наравне с полезным сигналом, что позволяет проводить измерения в различ-

ных фоновых условиях (до 50 мкР/ч) без применения внешних экранов.

Методика выполнения измерений позволяет оперативно (за время не более 4 минут) проводить прижизненный контроль КСЖ непосредственно в местах выпаса скота или его стойлового содержания в животноводческих хозяйствах, исключая возможность отправки скота, загрязненного выше допустимой нормы цезием-137, на мясокомбинаты или забоя для внутреннего потребления, исключая таким образом непроизводительные транспортные расходы и способствуя снижению коллективной дозы, получаемой населением не только загрязненных районов.

При прижизненных измерениях удельной активности радионуклида цезий-137 в мышечной ткани КСЖ, выполняемых в соответствии с настоящей методикой, при температуре от 0 до 35 °С, атмосферном давлении 101,3^{+5.4}/_{-15.3} кПа, относительной влажности 60⁺²⁰/₋₃₀ %, предел допустимой относительной погрешности измерений при доверительной вероятности 0,95 в зависимости от значения внешнего гамма-фона представлен в таблице.

Диапазон измерений, кБк/кг	Мощность экспозиционной дозы внешнего гамма-фона, мкР/ч	Предел допускаемой основной погрешности, %
0,1-0,3	<20	35
	20-35	50
	35-50	50
0,3-0,5	<20	30
	20-35	30
	35-50	50
0,5-99,9	<20	30
	20-35	30
	35-50	30

Высокочувствительные многодетекторные гамма-спектрометры серии «Припять»

Описание

Институтом физики АН Беларуси разработаны три модификации высокочувствительного шестикристального гамма-спектрометра. Гамма-спектрометры серии «Припять» имеют большой чувствительный объем, высокую эффективность регистрации ($\approx 0.8-4\pi$) и большой чувствительный объем, позволяет измерять содержание радионуклидов в образцах произвольной формы и достаточно большого объема (до 5 л). Перечисленные особенности позволяют не проводить специальную пробоподготовку (измельчение, трамбовка, помещение в емкость специальной формы) исследуемых объектов и образцов, т.е. проводить неразрушающий анализ и, тем самым, экономить время и ресурсы.

Гамма-спектрометры «Припять» вследствие наличия 6 детекторов могут работать в режиме гамма-гамма-совпадений (антисовпадений, комптоновской защиты, суммирования и т.д.). Это позволяет выбрать наиболее приемлемый режим регистрации гамма-излучения радионуклидов.

Разработаны 3 модификации гамма-спектрометра:

- «Припять-1» - приборный вариант (для измерения активности радионуклидов цезия и калия);
- «Припять-2» - электроника в стандарте КАМАК совместно с ПЭВМ (метод гамма-гамма-совпадений);
- «Припять-3» - работа совместно с полупроводниковым детектором;
- Разрабатывается модификация гамма-спектрометра «Припять-4» с системой раздвигающихся датчиков, позволяющая измерять активности «точечных» и «особо больших» объектов (до $4 \times 40 \times 100 \text{ см}^3$)



Основные характеристики спектрометров "Припять-1,2"

- Диапазон регистрируемых энергий 0.2...3.0 МэВ (имеется возможность перестройки)
- Эффективность регистрации (^{137}Cs , 0.622 МэВ) 30%
- Энергетическое разрешение (0.622 МэВ) 9...10%
- Чувствительный объем 5000 мл
- Разрешающее время (режим двойных совпадений) $3.5 \cdot 10^{-3}$ с
- Минимальная регистрируемая активность
- ^{137}Cs за время 3600 с $5 \cdot 10^{-12}$ Ки/кг
- Масса 4000 кг
- Габаритные размеры $2.5 \times 1.5 \times 1.8$ м

Области применения

Основной областью применения является неразрушающий, экспрессный контроль объектов на содержание радионуклидов.

Наиболее перспективным является применение спектрометров "Припять"

для регистрации радионуклидов, распадающихся с испусканием каскада гамма-квантов: Na-22, Na-24, Sc-46, Co-60, Cs-134, продукты распада радона и др.

Автоматизированный бета-радиометр удельной активности радионуклидов РУБ-91

Описание

Радиометр состоит из блока регистрации сцинтилляционного типа содержащего два детектора с пластиковыми сцинтилляторами $d=80\text{мм}$ и толщиной 10мм расположенные диаметрально относительно "тонкой" пробы и блока анализатора, содержащего многоканальный амплитудный анализатор и однокристалльную микро-ЭВМ.

Предназначен для измерения удельной активностей радионуклидов Sr-90, K-40 на фоне мешающих радионуклидов, с предварительной подготовкой пробы. Измерения кювета типа чашки Петри объемом 25мм^3 . Измеренные активности и абсолютные статистические погрешности измерений индицируются цифровым табло на панели блока анализатора.

Прибор может использоваться в лабораторных, бытовых и полевых условиях.

Область применения

- Радиоэкологический мониторинг продуктов питания, питьевой воды, сельскохозяйственной продукции и сырья, почвы, отходов и т.д.
- Экспортно-импортный контроль.
- Радиологические службы санитарно-эпидемиологических станций и лабораторий.

Отличительные особенности

- Геометрия измерений обеспечивает практически полный (4π) угол регистрации.

- Эффективная система активной защиты от внешнего излучения на основе схемы антисовпадений.
- Кассета револьверного типа для автоматической смены проб.
- Наличие встроенного последовательного интерфейса типа RS232 для подключения к персональному компьютеру.

Основные характеристики

Предел обнаружения Бк/кг:

– Sr-90 (время измерения 180 мин)	9,0
– K-40 (время измерения 180 мин)	40

Диапазон времён измерения, мин 2...18

Предел допускаемой основной относительной погрешности измерения, % 35

Масса, кг 45

– Блока детектирования, кг	70
– Блока анализатора, кг	10

Габариты,

– Блока детектирования	$240 \times 485 \times 455\text{мм}^3$
– Блока анализатора	$350 \times 390 \times 120\text{мм}^3$
– Питание	$\sim 220\text{В}/50\text{Гц}/50\text{ВА}$



Автоматизированный гамма-радиометр удельной активности радионуклидов РУГ-91М

Описание

Радиометр имеет сцинтилляционную систему регистрации гамма-квантов с монокристаллическим детектором CsI(Tl) 40x40 мм, 256-канальный анализатор импульсов и однокристалльную микро-ЭВМ.

Предназначен для измерения парциальных удельных активностей радионуклидов Cs-137, K-40, Ra-226, Th-232 в сыпучих и жидких образцах.

Измерения проводятся в герметичных сосудах Маринелли объемом 0,5л. Измеренные активности и абсолютные статистические погрешности измерений, а также рассчитанная суммарная эффективная удельная активность, необходимая при контроле строительных материалов, индицируются цифровым табло на панели управления прибора.

Прибор может использоваться в лабораторных, бытовых и полевых условиях.

Область применения

- Радиоэкологический мониторинг продуктов питания, питьевой воды, сельскохозяйственной продукции и сырья, строительных материалов, почвы, отходов и т.д.

- Экспортно-импортный контроль
- Радиологические службы санитарно-эпидемиологических станций и лабораторий

Отличительные особенности

- Автоматическая стабилизация энергетической шкалы спектрометрического тракта с коррекцией по калибровочному образцу K-40, входящему в комплект поставки.
- Наличие встроенного последовательного интерфейса типа RS232 для подключения к персональному компьютеру.

Основные характеристики

Предел обнаружения Бк/кг	
– ¹³⁷ Cs (время измерения 60 мин)	3,7
– ⁴⁰ K (время измерения 20 мин)	20
– ²²⁶ Ra (время измерения 20 мин)	3,0
– ²³² Th (время измерения 20 мин)	3,0
– $C_{эфф} = C_{Ra} + 1,31C_{Th} + 0,085C_K$	6,0
Диапазон времён измерения, мин	2...120
Допускаемое значение основной относительной погрешности измерения на пределе обнаружения, %	50
Масса, кг	45
Габариты, мм	370×240×500
Питание	~220В/50Гц/40ВА (=12В/4А)



Система радиационного контроля РМ-5000

Система радиационного контроля РМ-5000 – комплекс независимых модулей, из которых могут быть собраны 8 моделей радиационных мониторов, устанавливаемых на предприятиях АПК, на пограничных переходах государств для контроля транспортного, пассажирского потоков и для предотвращения несанкционированного провоза радиоактивных и делящихся материалов, на почтамтах и в аэропортах для контроля почто-багажных отправок.

Основой системы служат два модуля: детектор гамма-излучения на основе пластмассового сцинтиллятора (■) и детектор нейтронного излучения на основе пропорциональных ^3He счетчиков (■). Наличие порта RS-232 позволяет выводить данные на компьютер или другое внешнее устройство.



Модель	1	2	3	4	5	6	7	8
Расстояние между стойками, м	6	6	6	6	1.5	1.5	(*)	(*)
Скорость движения источника, км/ч	15	15	15	15	5	5	5	5
Материал	Без защиты							
Pu-239, г		4.3	4.19	4.19	0.6	0.6	1.2	1.2
U-235, г	298	298	248	248	9.9	9.9	35	35
U-238, г	2700	2700	2000	2000	123	123	976	976
Cs-137, мКи	9	9	9	9	1-2	1-2	1-2	1-2
В защите из 4 см свинца								
Pu-239, г	50.3	-	50.3	-	-	-	-	50.3 (**)

*) На расстоянии 1.5 метра между детектором и источником.

**) На расстоянии 3 м между источником и детектором

Радиометр-спектрометр универсальный РМ-1501

Вид регистрируемого излучения	Энергетический диапазон, МэВ	Плотность потока, $\text{см}^{-2} \text{мин}^{-1}$	Мощность эквивалентной дозы, мкЗв/ч
α -излучение	5.15 (^{239}Pu)	1 - $3 \cdot 10^4$	-
β -излучение	0.05 - 3.0	1 - 10^5	-
γ -излучение	0.05 - 1.5	-	0.1 - 10^5
нейтроны	тепловые - быстрые	1 - $3 \cdot 10^4 \text{ см}^{-2} \text{с}^{-1}$	-
рентгеновское излучение	0.006 - 0.15	-	0.1 - 100

Поисковый микропроцессорный дозиметр РМ-1401



- Обнаружение и локализация сверхмалых количеств радиоактивных и делящихся материалов
- Измерение мощности экспозиционной дозы гамма-излучения
- Наручный вибрационный сигнализатор
- Звуковая сигнализация
- Увеличение частоты следования сигналов при приближении к источнику
- Герметичный ударопрочный корпус, малая масса
- Время непрерывной работы от одного комплекта батарей - до 500 ч

Основное назначение прибора - поиск и локализация источников гамма-излучения. Высокочувствительный датчик на основе CsI, оригинальный микропроцес-

сор, звуковая сигнализация с меняющейся частотой звука по мере приближения к источнику позволяют эффективно обнаружить наличие источника сравнительно небольшой активности (на расстоянии 1 м прибор обнаруживает источник Cs-137 активностью 25 мкКи, на расстоянии 20 см - активностью 1 мкКи; при поиске специальных ядерных материалов РМ-1401 обнаруживает на расстоянии 2,4 метра 4,3 г Pu-239).

Прибор снабжен наручным вибрационным сигнализатором, что, с учетом миниатюрных размеров, позволяет использовать его спецслужбами при необходимости скрытного обнаружения радиоактивных материалов, борьбе с радиационной контрабандой и терроризмом.

Герметичный высокопрочный корпус, отсутствие блока высокого напряжения дают возможность широко использовать прибор при возникновении чрезвычайных ситуаций, связанных с радиационными авариями и инцидентами, в условиях взрыво- и пожароопасности.

Измерения производились при уровне фона 20 мкР/ч.

Семейство персональных дозиметров

	PDM-2	PM-1103	PM-1203	PM-1204
Диапазон измерения мощности эквивалентной дозы, мкЗв/ч	0.1 - 9.99	-	0.1 - 400	0.1 - 4000
Диапазон установки порогов мощности эквивалентной дозы, мкЗв/ч (шаг)	-	-	0.01 - 400 (0.01;0.1;1)	0.01 - 4000 (0.01;0.1;1)
Диапазон измерения эквивалентной дозы, мЗв	-	0.001 - 2.999	0.001 - 9999	0.001 - 9999
Диапазон установки порогов эквивалентной дозы, мЗв (шаг)	-	-	0.001 - 9999 (0.001;0.01;0.1;1)	0.001 - 9999 (0.001;0.01;0.1;1)
Диапазон энергий, МэВ	0.06 - 1.5	0.06 - 1.5	0.06 - 1.5	0.06 - 1.5

Дозиметры-радиометры РКСБ-104, РКС-107

РКСБ-104

РКСБ-104 – измерительный прибор, предназначенный для использования специалистами и населением в целях контроля радиационной обстановки и проверки загрязненности радионуклидами поверхностей и веществ. Универсальность функций и малые габариты делают его незаменимыми в быту. Имеется возможность подключения внешнего блока детектирования, что позволяет значительно повысить точность измерений, и звуковая сигнализация о превышении порогового значения мощности полевой эквивалентной дозы гамма-излучения.

РКС-107

РКС-107 – малогабаритный прямопоказывающий прибор с автоматическим

выбором предела измерения, предназначенный для контроля радиационной обстановки специалистами и населением. Прибор отличается прямой отсчет показаний в единицах измерения, простота управления, универсальность функций и современный дизайн. Имеется возможность работы с внешними блоками детектирования, что позволяет значительно повысить точность измерений.

Применение

- Измерение мощности полевой эквивалентной дозы гамма-излучения
- Измерение плотности потока бета-излучения с поверхностей
- Измерение удельной активности радионуклидов в веществах



Основные характеристики

Диапазоны измерения:		
— мощности полевой эквивалентной дозы гамма-излучения	0,1–99,99 мкЗв/ч 10–9999 мкР/ч	0,1 – 999,9 мкЗв/ч
— плотности потока бета-частиц с поверхности	6–6000 1/мин.см ²	6 – 6000 1/мин.см ²
— удельной активности радионуклида цезий-137,	2·10 ³ – 2·10 ⁶ Бк/кг	2·10 ³ –2·10 ⁶ Бк/кг
Диапазоны энергий излучений:		
— гамма-излучения, МэВ	0,06–1,25	0,06–1,25
— бета-излучения, МэВ	0,5–3	0,5–3
Предел допускаемых значений основных погрешностей измерений:		
— мощности эквивалентной дозы гамма-излучения в пределах 0,1–9,99 мкЗв/ч	-	±30%
— в диапазоне (10–99,9) мкЗв/ч	25%	±20%
— в диапазоне (100–999) мкЗв/ч	25%	±15%
— плотности потока бета-частиц с поверхности		
— в диапазоне (6–60)-частиц/мин.см ²		±45%
— в диапазоне (60–600)-частиц/мин.см ²	40%	±35%
— в диапазоне (600–6000)-частиц/мин.см ²	40%	±25%
удельной активности радионуклида цезий-137:		
— в диапазоне(2·10 ³ – 2·10 ⁴)Бк/кг		±50%
— в диапазоне(2·10 ⁴ – 2·10 ⁵)Бк/кг	40%	±35%
— в диапазоне(2·10 ⁵ – 2·10 ⁶)Бк/кг	40%	±25%
Энергетическая зависимость показаний:		
— при измерении мощности эквивалентной дозы гамма-излучения относительно изотопа цезий-137, не хуже	+50%, -25%	±25%
Время установления рабочего режима	≤60 с	≤60 с
Диапазон сигнализации по мощности эквивалентной дозы гамма-излучения	0,1–16 мкЗв/ч 10–1600 мкР/ч	нет
Количество порогов срабатывания сигнализации	31	нет
Тип детектора	2 счетчика СБМ-20 с фильтрами	
Питание:		
— батарея, аккумулятор	9 В	9 В
— зарядное устройство	нет	есть
Габаритные размеры, не более	154×77×39 мм	154×77×39 мм
Масса, не более	350 г	0,5 кг

Индикатор-сигнализатор гамма-излучения ИРГ-01А

Описание

ИРГ-01А – малогабаритный индивидуальный прибор, предназначенный для контроля радиационной обстановки на селении. Измеряет уровень мощности эквивалентной (экспозиционной) дозы гамма-излучения с помощью световых, звуковых сигналов и таблицы, имеющейся на лицевой панели прибора, за время экспозиции.

Применение

- Оперативный контроль радиационной обстановки
- Обнаружение и оценка участков радиационного загрязнения на местности и в помещениях

Отличительные особенности

- Принципиальная возможность контроля радиоактивного загрязнения продуктов питания

Основные характеристики

Диапазон измерения мощности гамма-излучения:

- полевой эквивалентной дозы
- экспозиционной дозы

от 0,1 до 5,0 мкЗв/ч
от 10 до 500 мкР/ч

Диапазон энергий гамма-излучения

0,05 до 1,5 МэВ

Сигнализация превышения пороговых уровней мощности экспозиционной дозы

60; 120; 240 мкР/ч



Энергетическая зависимость показаний прибора	не хуже $\pm 45\%$
Погрешность уровня срабатывания сигнализации	30 %
Время измерения при оценке мощности дозы	60 с
Напряжение питания	от 3 до 2,1 В
Габариты, не более	140×80×24 мм
Масса, не более	0,15 кг

Дозиметр ДКГ-105

Описание

ДКГ-105 – прямопоказывающий индивидуальный прибор для населения и специалистов, предназначенный для контроля радиационной обстановки и величины накопленной полевой эквивалентной дозы. Прибор управляется микрокомпьютером, что позволило значительно уменьшить габариты. Это в сочетании с вертикальным размещением ЖКИ дает возможность разместить прибор в нагрудном кармане и непрерывно контролировать ситуацию. Показания прибора постоянно уточня-

ются в результате накопления данных, что позволяет значительно уменьшить погрешность измерений.

Применение

- Измерение величины полевой эквивалентной дозы, накопленной в точке поля за время измерения
- Измерение мощности полевой эквивалентной дозы гамма-излучения

Отличительные особенности

- Наличие микрокомпьютера

Основные характеристики

Диапазон измерения (диапазоны измерения разбиты на поддиапазоны, автоматически переключаемые прибором):

Мощности полевой эквивалентной дозы гамма-излучения	0,1 – 99,9 мкЗв/ч
Накопленной полевой эквивалентной дозы	0 – 999 мкЗв
Диапазон энергии регистрируемого излучения	0,0595 – 1,25 МэВ



Пределы допускаемых значений основной относительной погрешности измерений при фиксированном времени измерений:

Мощности полевой эквивалентной дозы:

- | | |
|--------------------------------------|------|
| – на поддиапазоне (0,1–0,999) мкЗв/ч | ±40% |
| – на поддиапазоне (1–9,99) мкЗв/ч | ±25% |
| – на поддиапазоне (10–99,9) мкЗв/ч | ±15% |

Величины полевой эквивалентной дозы:

- | | |
|-----------------------------------|------|
| – на поддиапазоне (0–0,09) мкЗв | ±60% |
| – на поддиапазоне (0,1–0,99) мкЗв | ±60% |
| – на поддиапазоне (1–9,99) мкЗв | ±40% |
| – на поддиапазоне (10–99,9) мкЗв | ±25% |
| – на поддиапазоне (100–999) мкЗв | ±15% |

Энергетическая зависимость показаний относительно показаний прибора от образцового источника цезий-137, не хуже	±25%
---	------

Время установления рабочего режима при измерении мощности полевой эквивалентной дозы гамма-излучения 10 мкЗв/ч, не выше	30 с
---	------

Время непрерывной работы прибора при естественном радиационном фоне, не менее	100 ч
---	-------

Питание	9 В
---------	-----

Потребляемая мощность, не более	45 мВт
---------------------------------	--------

Габариты, не более	134×69×24 мм
--------------------	--------------

Масса без батареи питания, не более	0,18 кг
-------------------------------------	---------

Бета-гамма-радиометр ЭКАН

Основные особенности

- одновременное определение содержания бета-гамма-излучающих нуклидов в пробах природной среды
- инструментальный анализ Sr-90 без химического выделения
- расчет удельных активностей радионуклидов с использованием библиотеки калибровочных коэффициентов
- простота в обращении и подготовке проб к измерениям
- 2 π -геометрия измерения с использованием фосвич-детектора большой площади
- самотестирование и контроль стабильности показаний

Краткое описание

ЭКАН – лабораторная радиометрическая установка, предназначенная для контроля радиоактивной загрязненности природных объектов, Принцип действия прибора основан на одновременной регистрации смешанного β - γ -излучения от “толстых” источников комбинированным спектрометрическим сцинтилляционным детектором с обработкой и представлением результатов измерений в реальном масштабе времени. Работа пользователя с радиометром осуществляется в диалоговом режиме.

Основные технические характеристики

Объем кюветы, см ³	200
Диапазон плотностей пробы, г/см ³	0,6...1,6
Измеряемые нуклиды	Sr-90, Cs-137
Контролируемые нуклиды с естественным содержанием в природных объектах	K-40, U-238 (Ra-226), Th-232
Контролируемые нуклиды с “чернобыльским” содержанием относительно изотопов Cs-137, Sr-90	Cs-134, Ce-144, Ru-106
Диапазоны измерений активности нуклидов Cs-137, Sr-90, Бк/кг в пробах:	
– воды	10... 15...105
– растительности	15... 20...105
– почвы	25... 40...105
Основная погрешность с доверительной вероятностью $p=0.95$, не более	50...35...25
Время измерения на нижнем пределе диапазона, не более, ч	3
Время установления рабочего режима, не более мин.	30
Нестабильность показаний за время непрерывной работы 24ч, не более %	5

Методика определения содержания радионуклидов ^{90}Sr и ^{137}Cs в почве с выполнением измерений проб селективными бета-гамма-радиометрами

Назначение

Методика ориентирована на применение селективных бета-гамма-радиометров типа ЭКАН, EL1310, EL1311.

Целью методики является обеспечение достоверности и единства измерений при определении приведенного к площади пробоотбора содержания ("запаса") радионуклидов Sr-90 и Cs-137 в почвах с плотностью радиоактивного загрязнения от 5,55 до 7400 кБк/м² (от 0,15 до 200 Ки/км²).

Методика обеспечивает определение содержания радионуклидов Sr-90 и Cs-137 в значениях величины поверхностной активности с относительной погрешностью не более 50% при плотности почвы в воздушно-сухом состоянии от 0,8 до 1,4 кг/дм³.

Методика учитывает реальное содержание сопутствующих искусственных (Cs-134, Ce-144, Rn-106) и естественных (K-40, ряды U-238, Th-234) радионуклидов, характерное для почв, территорий, загрязненных в результате Чернобыльской катастрофы.

Методика может быть использована в лабораториях, выполняющих массовые измерения по рутинному обследованию уровней также радиоактивного загрязнения местности, а специалистами, занимающимися исследованием содержания и переноса радионуклидов в почвах загрязненных территорий

Основные средства измерений и вспомогательные устройства

- селективный бета-гамма-радиометр;
- весы лабораторные (технические);
- измельчитель проб (мельница);
- шкаф сушильный, лабораторный.

Метод измерения

Содержание радионуклидов Sr-90 и Cs-137 в почве определяют путем измерения их удельных активностей в пробах, взятых из поверхностного слоя на глубину до 0,2 м и пересчета результатов измерения на площадь отбора пробы с учетом ее массы в воздушно-сухом состоянии. Подготовка проб к измерениям включает предварительную обработку и взвешивание натуральных образцов, приготовление навески и ее размещение в измерительной кювете.

Измерение удельной активности изотопов Sr-90 и Cs-137 и контроль содержания сопутствующих естественных и техногенных радионуклидов в пробе выполняют методом селективной радиометрии "толстых" источников на основе регистрации смешанного бета-гамма-излучения спектрометрическим комбинированным блоком детектирования с разделением его выходного сигнала по двум бета- и гамма-радиометрическому каналам с выделенными для накопления счетных импульсов энергетическими окнами и последующей совместной обработкой результатов накопления, осуществляемой вычислительным устройством по специальному алгоритму.

ЭПР-станция для измерения индивидуальной поглощенной дозы по эмали зубов

Описание

Компактный лабораторный прибор персонального пользования с высоким уровнем автоматизации и управлением от персональной ЭВМ. Применяется для измерения индивидуальных поглощенных доз по эмали зубов методом ЭПР при решении задач биологической дозиметрии в медицинской радиологии и радиационной биологии.

ЭПР-станция является аттестованным измерительным средством, поверка метрологических параметров осуществляется один раз в год.

Состав ЭПР-станции

В состав ЭПР-станции входят:

- Устройство измерения ЭПР-спектров (ТУ РБ 14572622.010-96);

- ЭВМ типа IBM PC/AT 386/486 со специальным программным обеспечением;
- Инструменты, приспособления и реактивы для приготовления проб;
- Комплект образцовых мер поглощенной дозы гамма-излучения эмали зубов.

Методическое обеспечение включает:

- Методику определения поглощенной дозы ионизирующего излучения по эмали зубов ЭПР-станцией, утвержденную Белстандартом;
- Свидетельство о метрологической аттестации ЭПР-станции;
- Свидетельство на комплект образцовых мер поглощенной дозы эмали зубов.

Основные характеристики

Диапазон измеряемой индивидуальной поглощенной дозы от 5 сГр до 300 сГр.



Предел основной относительной погрешности измерения индивидуальной поглощенной дозы при доверительной вероятности 0,95:

- не более 35 % в диапазоне от 5 сГр до 25 сГр;
- не более 20 % в диапазоне от 25 сГр до 300 сГр.

Принцип и методика измерений

Измерение поглощенной дозы гамма-излучения по эмали зубов осуществляется методом ЭПР по концентрации радиационно-индуцированных парамагнитных дефектов в зубной эмали и коэффициента пропорциональности концентрации дефектов значению поглощенной дозы.

Процедура подготовки образца и измерения поглощенной дозы включает:

- приготовление мелкодисперсного порошка эмали зуба;
- таблетирование образца с использованием специального связующего и добавлением вспомога-

тельного эталона (репера) концентрации парамагнитных центров на основе Mn^{2+} ;

- измерение ЭПР-спектров эмали, эталона Mn^{2+} , базовой линии и характеристик шума спектрометра;
- облучение образца дозой от 50 до 100 сГр на аттестованной гамма-установке с источником кобальт-60;
- измерение ЭПР-спектров облученного образца;
- повторное облучение образца и измерение спектров;
- расчет поглощенной дозы и погрешности ее определения по методу максимального правдоподобия с использованием специальной компьютерной программы на основе спиновых моделей парамагнитных центров эмали зуба и эталонного Mn^{2+} , учитывающей форму базовой линии прибора, характеристики шумовой компоненты сигнала и погрешность дозы дополнительного гамма-облучения образца.



© PA MAGNART

© **PA MAGNART**, 1996, идея, компьютерный дизайн. Первая публикация.

Все права на данный графический проект принадлежат рекламному агентству **MAGNART** и защищены законом. Данная композиция предлагается на продажу с полной, либо частичной передачей авторских прав, для использования в рекламных, либо иных коммерческих целях. Указанные права могут быть приобретены исключительно по особому соглашению — тел./факс (017) 223-08-30.

ЭТО УРОВЕНЬ, НА КОТОРОМ МЫ РАБОТАЕМ!

Заказы на разработку и изготовление оригинальных имиджей, а также реализацию полномасштабных рекламных проектов — тел./факс (017) 223-08-30.
Заказы на полиграфическую, аудио-видео продукцию, размещение в СМИ и другие рекламно-информационные услуги — тел. (017) 226-95-62.



Разработано в *РА MAGNART* по заказу НИИ ядерных проблем.
Ответственный за выпуск: Виталий Кузьмин.
Фотографии: Александр Боровский, Сергей Лукьянов.
Оригинал-макет: Александр Вейник.