

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от « 13 » октября 2025 г. № 2207

Регистрационный № 46617-11

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Установки мобильные радиометрические УДИ-2

Назначение средства измерений

Установки мобильные радиометрические УДИ-2 (далее – установки) предназначены для непрерывного автоматизированного измерения объёмной активности гамма-излучающего радионуклида йода ^{131}I (далее – йода).

Описание средства измерений

Установка состоит из трех основных блоков: измерительного блока (БИ), аккумуляторного блока (БА) и блока индикации.

При прокачке воздуха через сорбционную ловушку фильтровального устройства радионуклиды йода поглощаются сорбентом. Под сорбционной ловушкой расположен сцинтилляционный детектор. Осевшие на сорбент радионуклиды йода испускают гамма-кванты, которые, при взаимодействии со сцинтиллятором детектора, вызывают излучение света.

Излучаемое количество фотонов пропорционально энергии гамма-квантов, поглощенных сцинтиллятором. Вспышки света преобразуются в фотоприемнике в электрические импульсы, которые поступают на один из входов двухходового 1024 канального АЦП и далее в процессор установки.

Процессор измерительного блока обрабатывает данные полученные за время регистрации t_{reg} . Обработанный массив данных с учетом калибровочных и настроек коэффициентов в виде энергетического спектра гамма-излучающих радионуклидов идентифицируется со спектром радионуклидов йода с выделением характерной спектральной области- пика полного поглощения контролируемого радионуклида.

За это же время измеряется объем прокачанного воздуха с помощью встроенного расходомера.

Полученные спектральные отсчеты и данные об объеме прокаченного воздуха обрабатываются процессором. По результатам измерения активности радионуклида йода, осаждающейся на фильтре ловушки, и объему прокачанного за i -ый промежуток времени воздуха определяется объемная активность радионуклидов как разница между предыдущим значением измеренной на фильтре активности A_{n-1} и измеренной активности A_n в текущий момент времени, отнесенная к объему прокачанного воздуха $V(\Delta t=t_{reg})$ за время регистрации.

Для уменьшения погрешности измерений, обусловленной влиянием внешнего гамма-излучения, в состав установки введен дополнительный компенсационный канал. Детекторы измерительного и компенсационного каналов расположены в одинаковых свинцовых экранах.

Внешний гамма-фон, не поглощенный экраном, измеряется компенсационным детектором, который подключен ко второму входу АЦП. При расчетах показания компенсационного детектора вычитаются из показаний спектрометрического детектора.

Измеренные значения записываются в энергонезависимую память, формируя архив измерений, который при необходимости можно просмотреть с использованием программы «Конфигуратор».

В установке предусмотрена возможность цветовой и звуковой сигнализации о превышении заданных порогов измерений.

Установка обеспечивает возможность:

- автоматизированного контроля объемной активности контролируемого радионуклида йода с регистрацией ее временной динамики;

- обработки и представления полученной информации, в том числе о состоянии устройств установки- самодиагностика), на выносном блоке индикации;

- передачи полученной информации во внешний информационный канал по линиям связи, организованным на базе средств стандарта GSM/GPRS, интерфейсов RS-485 (протокол обмена MODBUS RTU), Ethernet с использование каналаобразующей аппаратуры АСКРО АС.

Для идентификации местоположения установки используются данные GPS навигатора.

Программное обеспечение

Программное обеспечение «Конфигуратор» (далее – программа «Конфигуратор») предназначено для выполнения следующих функций:

- оперативного управления установкой;
- настройки и поверки с помощью ПЭВМ;
- анализа данных (в том числе архивных данных).

Программа поддерживает конфигурирование через ini-файл, что позволяет вносить изменения в интерфейс программы, поддержку работы с новыми устройствами без изменения программного кода.

Для полноценной работы программы «Конфигуратор» необходим компьютер с установленной операционной системой семейства MS Windows (версия не ниже Windows 98), с сетевой платой Ethernet и свободным COM-портом (RS-232).

Идентификационные данные программного обеспечения в соответствии с таблицей 1

Т а б л и ц а 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма используемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Configurer (Конфигуратор)	ПО 1.9.0.184	1.9.1.037	E7DFB406517DBE7 20B9C1469F55F639F	MD5

Используемая программа «Конфигуратор» является настроенной, в измерениях не участвует, поэтому на метрологические характеристики СИ не влияет.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с МИ 3286-2010.....А.

Внешний вид составных частей установки мобильные радиометрические УДИ-2 представлен на рисунке 1.



Рисунок 1

Все технические средства (ТС), входящие в состав установки, опломбированы в соответствии с конструкторской документацией.

Измерительный блок обеспечен защитой от несанкционированного доступа к узлам и схемам с передачей сообщения о факте несанкционированного доступа на верхний уровень АСКРО. Механизмы разблокирования доступа к узлам и схемам блока приводятся в действие специальным ключом.

Метрологические и технические характеристики

Диапазон измерений объёмной активности радионуклидов йода.....	от 3,7 до $3,7 \cdot 10^6$ $\text{Бк} \cdot \text{м}^{-3}$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений	
- активности источника ^{137}Cs для энергии 662 кэВ на фильтре сорбционной ловушки	$\pm 20\%$
- объёмной активности йода	$\pm 50\%$
Эффективность регистрации гамма-излучения йода при энергии 667,7 кэВ	от $0,75 \cdot 10^{-2}$ до $3 \cdot 10^{-2}$ $\text{с}^{-1} \cdot \text{Бк}^{-1}$
Интегральная нелинейность	не более $\pm 20\%$.
Диапазон расхода прокаченного воздуха через фильтровальное устройство установки	от 20 до 200 л/мин
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объёма прокаченного воздуха через фильтр	$\pm 10\%$
Значение собственной фоновой активности установки	не более $1,0 \text{ Бк} \cdot \text{м}^{-3}$
Время установления рабочего режима при постоянных внешних условиях	не более 30 мин
Пределы дополнительной погрешности измерения при отклонении температуры окружающего воздуха от нормальных условий до предельных рабочих значений	
- объёмной активности йода	$\pm 20\%$
- объема прокачанного установкой воздуха	$\pm 15\%$

Диапазон измерений объёмной активности радионуклидов йода
Пределы дополнительной погрешности измерения при повышенной влажности окружающего воздуха

от 3,7 до $3,7 \cdot 10^6$ $\text{Бк} \cdot \text{м}^{-3}$

- объёмной активности йода
- объема прокачанного установкой воздуха

не более $\pm 10\%$
 $\pm 10\%$

Электропитание установки осуществляется:

- от однофазной сети переменного тока
 - напряжением
 - частотой
- от встроенной аккумуляторной батареи напряжением

220_{-33}^{+22} В
 $50_{-2,5}^{+2,5}$ Гц
 $+12_{-2}^{+4}$ В

Мощность, потребляемая измерительным блоком:

- при питании от сети переменного тока
- при питании от сети постоянного тока

не более 300 В·А
не более 300 Вт

Рабочие условия эксплуатации в воздушной среде:

- диапазон рабочих температур
- предельное значение относительной влажности при $+30^{\circ}\text{C}$ и более низких температурах с конденсацией влаги
- низких температурах без конденсации влаги, %,
- атмосферное давление в диапазоне

от минус 40 до $+50^{\circ}\text{C}$

100 %

Габаритные размеры технических средств установки:

- Блок измерительный
- Блок аккумуляторный
- Блок индикации

$838 \times 554 \times 515$ мм
 $860 \times 550 \times 435$ мм
 $222 \times 164 \times 73$ мм

Масса технических средств установки:

- Блок измерительный.....
- Блок аккумуляторный
- Блок индикации.....

70,0 кг
70,0 кг
4,0 кг

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на шильдик, расположенный на верхней крышке измерительного блока, методом фотопечати титульный лист эксплуатационной документации типографским способом или специальным штампом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки устройств должны входить технические средства и эксплуатационная документация, указанные в таблице 2.

Т а б л и ц а 2

Наименование	Кол-во, шт.	Заводской номер	Примечание
Блок измерительный	1		
Блок аккумуляторный	1		
Блок индикации	1		
Кабель связи блока индикации	1		
Кабель питания ~ 220 В, 50 Гц	1		
Кабель питания $+12$ В	1		
Кабель межблочного питания ~ 220 В, 50 Гц	1		
Кабель межблочного питания $+12$ В	1		
Кабель связи внешнего информационного канала	1		

Наименование	Кол-во, шт.	Заводской номер	Примечание
ФВКМ.001005-07 Программное обеспечение «Конфигуратор»	1		
ФВКМ.001005-07 34 01 Программное обеспечение «Конфигуратор» Руководство оператора	1		
Контрольный источник ОИСН-22-90 в футляре в составе: - паспорт на контрольный источник	1		
Руководство по эксплуатации	1		
Паспорт	1		
Свидетельство о поверке	1		
Упаковка	1		

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках (методах) измерений изложены в разделе 2 «Использование по назначению» Руководства по эксплуатации ФВКМ.412123.009РЭ-ЛУ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к установкам мобильным радиометрическим УДИ-2

ГОСТ 27451-87 Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия

ГОСТ 29074-91 Аппаратура контроля радиационной обстановки. Общие требования

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов.

Общие технические условия

ГОСТ 8.033-96 Государственная система обеспечения единства измерений.

Государственная поверочная схема для средств измерений активности радионуклидов, потока и плотности потока альфа-, бета-частиц и фотонов радионуклидных источников

НП-031-01 Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «Доза»

(ООО НПП «Доза»)

Адрес места осуществления деятельности: 124460, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Матушкино, г. Зеленоград, ул. Академика Валиева, д. 4

тел. (495) 777-84-85, факс (495) 742-50-84, www.doza.ru

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУ «Менделеевский ЦСМ»

Юридический адрес: 141570 г.п. Менделеево Солнечногорского р-на Московской обл.

тел. (495) 994-22-10, факс (495) 994-22-11, e-mail: info@mencsm.ru, www.mencsm.ru

Аттестат аккредитации №30083-08 от 23 декабря 2008 г.