

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Измерители мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения GammaTRACER XL2-2

#### Назначение средства измерений

Измерители мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения GammaTRACER XL2-2 (далее – измерители GammaTRACER XL2-2) предназначены для непрерывных измерений мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения, а также проведения картографии (гамма съемки местности).

#### Описание средства измерений

Принцип действия измерителей GammaTRACER XL2-2 основан на взаимодействии гамма-излучения с веществом детекторов (счётчиков Гейгера-Мюллера) и возникновении носителей заряда, которые преобразуются в электрические импульсы, скорость счета которых пропорциональна мощности дозы гамма-излучения.

Для расширения диапазона измерения мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения в измерителях GammaTRACER XL2-2 используется два счетчика Гейгера-Мюллера – для малых и больших значений мощности амбиентного эквивалента дозы.

Измерители GammaTRACER XL2-2 выполнены по технологии ADL (Autonomous Data Logging – автономная регистрация данных). Корпус конструктивно выполнен в виде герметичного, всепогодного алюминиевого цилиндра, в который заключены все электронные компоненты, в том числе источники электрического питания ~~энергии~~ (литиевые батареи). Технологии, используемые в измерителях GammaTRACER XL2-2, позволяют обеспечить его постоянную работу без обслуживания до 10 лет (в зависимости от типа аккумулятора и условий работы) и более при подаче внешнего питания от солнечных батарей или при подключении по интерфейсу RS-485 (RS-232). Значения мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения, измеренные измерителями GammaTRACER XL2-2, могут быть считаны в любое время с помощью интерфейса RS-232 или инфракрасного порта специальным программным обеспечением Data View Pro.

Измерители GammaTRACER XL2-2 могут быть дополнительно оснащены интерфейсами для проводной (RS-485) и беспроводной передачи данных:

Электронным ядром подсистемы сбора данных (результатов измерений) является так называемый URI-чип (Универсальный радиологической интерфейс). URI-чип содержит стабилизированный высоковольтный источник питания счетчиков Гейгера-Мюллера. URI-чип использует несколько счетчиков для цифрового захвата данных. Они регистрируют количество импульсов, а также некоторые параметры качества. Измеренные значения мощности дозы, вместе с битами качества хранятся в постоянной энергонезависимой памяти, ёмкость памяти позволяет хранить до 10 000 результатов измерений, в зависимости от их типа. Если память заполнена, то новые принятые данные записываются на место более ранних.

После завершения каждого рабочего цикла блок электроники переключается в режим ожидания до следующего запускающего сигнала от URI-чипа. Это сокращает потребление электроэнергии до нескольких мкА.

Измерители GammaTRACER сохраняют все результаты измерений во внутренней памяти. При отказе канала передачи данных потеря результатов измерений не произойдёт. Все результаты измерений могут быть считаны после восстановления канала передачи данных или в любое время по одному из стандартных интерфейсов.

Схема расположения элементов в корпусе измерителей GammaTRACER XL2-2 (без модуля передачи данных) представлена на рисунке 1.

Внешний вид измерителя GammaTRACER XL2-2 представлен на рисунке 2.

Общий вид измерителя мощности AMBIENTНОГО эквивалента дозы гамма-излучения GammaTRACER XL2-2 с модулем передачи данных и с антенной представлен на рисунке 3.

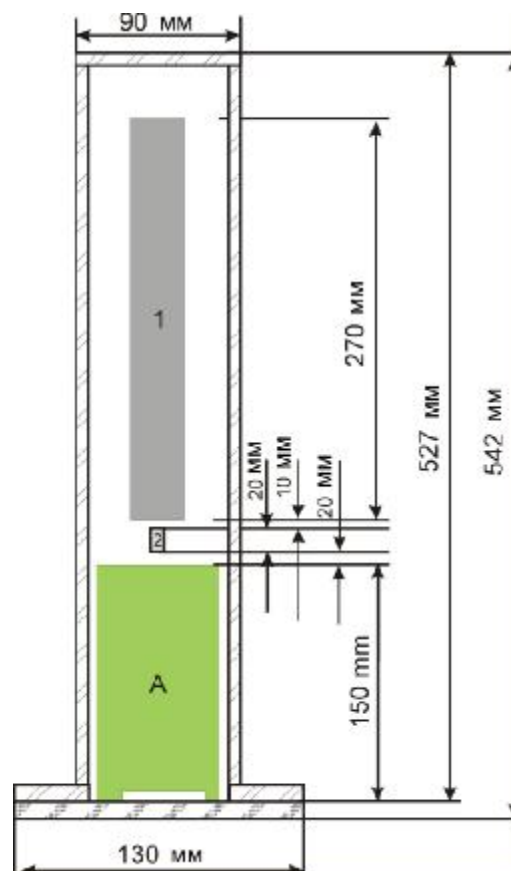


Рисунок 1 – схема расположения элементов в корпусе измерителей GammaTRACER XL2-2 (без модуля передачи данных):

- 1 – счетчик Гейгера-Мюллера для измерения низких значений мощности AMBIENTНОГО эквивалента дозы;
- 2 – счетчик Гейгера-Мюллера для измерения больших значений мощности AMBIENTНОГО эквивалента дозы;
- A – блок электроники.



(без модуля передачи данных)



(с модулем передачи данных)

Рисунок 2 – Общий вид измерителя мощности AMBIENTНОГО эквивалента дозы гамма-излучения GammaTRACER XL2-2

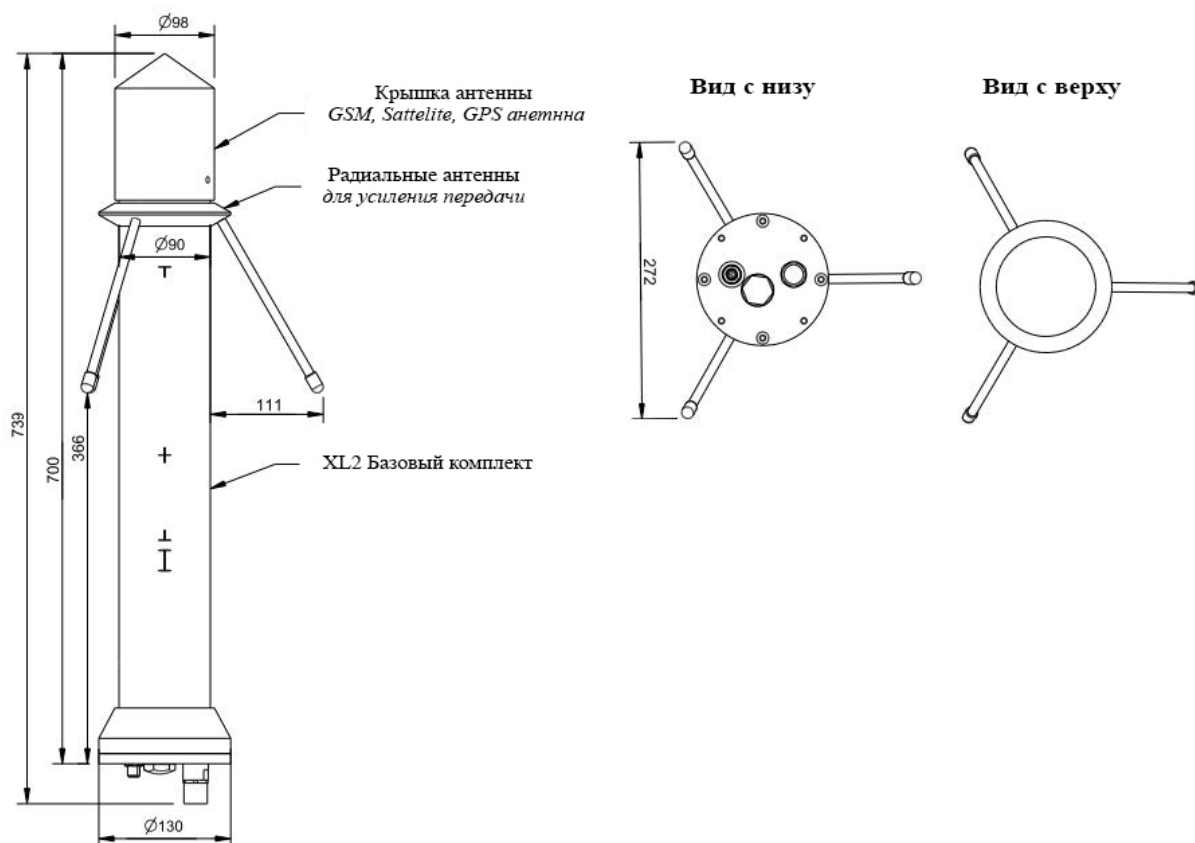


Рисунок 3 - Общий вид измерителя мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения GammaTRACER XL2-2 (с модулем передачи данных и с антенной)

Пломбирование измерителей GammaTRACER XL2-2 не предусмотрено.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) измерителя GammaTRACER XL2-2 является встроенным. Подсистема сбора данных установлена на микроконтроллере в электронном блоке измерителя. Запись ПО осуществляется в процессе производства.

ПО обеспечивает хранение калибровочного коэффициента, контроль работоспособности измерителя GammaTRACER XL2-2, вычисление результатов измерений и осуществляет передачу измеренных данных в систему визуализации.

Изменить встроенное ПО измерителя GammaTRACER XL2-2 с помощью ПО системы визуализации, к которой подключен измеритель, невозможно.

В соответствии с Р 50.2.077-2014 уровень защиты ПО измерителя GammaTRACER XL2-2 от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий».

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)         | Значения |
|---|----------|
| Идентификационное наименование ПО           | -        |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО   | G250*    |
| Цифровой идентификатор ПО                   | -        |
| * Номер версии не ниже указанного в таблице |          |

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики измерителя GammaTRACER XL2-2

| Наименование характеристики  | Значение   |
|--|--|
| Диапазон измерений мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения, Зв/ч   | от $9 \cdot 10^{-8}$ до 10                       |
| Диапазон показаний мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения, Зв/ч   | от $1 \cdot 10^{-8}$ до 10                       |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения, %  | $\pm 20$   |
| Энергетический диапазон измерений, кэВ:<br>– детектора низких мощностей амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения<br>– детектора больших мощностей амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения | от 45 до 2000<br>от 85 до 2000                   |
| Энергетическая зависимость чувствительности в диапазоне измерений относительно чувствительности к энергии 0,662 кэВ радионуклида цезий-137, %, не более  | $\pm 40$   |
| Зависимость чувствительности в диапазоне измерений от угла падения излучения (в диапазоне углов $\pm 45^\circ$ в горизонтальной плоскости и $\pm 180^\circ$ в вертикальной плоскости), %, не более | $\pm 40$   |
| Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, вызванной зависимостью чувствительности измерителя от температуры окружающего воздуха в пределах условий эксплуатации, %             | $\pm 5$  |
| Нормальные условия измерений:<br>- температура окружающего воздуха, $^\circ\text{C}$<br>- относительная влажность воздуха, %<br>- атмосферное давление, кПа  | от +15 до +25<br>от 30 до 80<br>от 84,0 до 106,7 |

Таблица 3 – Основные технические характеристики измерителя GammaTRACER XL2-2

| Наименование характеристики  | Значение         |
|--|------------------|
| Напряжение питания измерителя, В   | 12               |
| Потребляемая мощность без модулей передачи данных, Вт, не более                                  | 0,2              |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающей среды, $^\circ\text{C}$                        | от - 40 до +60   |
| Габаритные размеры измерителя, мм, не более:<br>– диаметр корпуса<br>– диаметр фланца<br>– длина | 90<br>130<br>739 |
| Масса, кг, не более  | 3,2              |
| Средняя наработка на отказ, ч  | 15 000           |
| Средний срок службы, лет   | 10               |

### Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист эксплуатационного документа и на пленочную этикетку, клеящуюся на корпус измерителя GammaTRACER XL2-2.

## Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность измерителя GammaTRACER XL2-2

| Наименование  | Обозначение       | Количество |
|---|-------------------|------------|
| Измеритель мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения GammaTRACER XL2-2  | GammaTRACER XL2-2 | 1          |
| Измерители мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения GammaTRACER XL2-2. Руководство по эксплуатации   |                   | 1          |
| Методика поверки  | МП 2103-001-2019  | 1          |
| Прикладное программное обеспечение DataView Pro   | -                 |            |
| Сертификаты от изготовителя: калибровки, безопасности, качества, происхождения  | -                 | 4          |
| Держатель для крепления измерителя на мачту/стену   | P0002223          | 1          |
| Опционально:  |                   |            |
| - Алюминиевый чемодан для транспортировки   | -                 | -          |
| - GammaCheck приспособление для калибровки измерителей GammaTRACER XL2-2  | P0000232          | -          |
| - DACC для GammaTRACER - программируемый многопроцессорный регистратор данных для сбора и конфигурирования GammaTracer оборудованных модулем /выходом RS232/485/                        | P0000239          | -          |
| Прикладное программное обеспечение DataExpert   | -                 | -          |
| Встроенный модуль RS-485 для проводной передачи данных  | -                 | -          |
| Встроенный UHF модуль для беспроводной передачи данных по радиоканалу (SkyLINK или ShortLINK)   | -                 | -          |
| Встроенный GSM-модем для беспроводной передачи данных по радиоканалам мобильной телефонной связи стандарта GSM с использованием GPRS/2G/3G/4G или SMS                                   | -                 | -          |
| Встроенный GPS-модуль для получения GPS координат и автоматической синхронизации часов реального времени с использованием спутниковой навигационной системы (Global Positioning System) | -                 | -          |

## Поверка

осуществляется по документу МП 2103-001-2019 «ГСИ. Измерители мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения GammaTRACER XL2-2. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева» 13.12.2019 г.

Основные средства поверки:

- рабочий эталон 1-го разряда по ГОСТ Р 8.804-2012 – поверочная дозиметрическая установка рентгеновского излучения, аттестованная по амбиентному эквиваленту дозы, погрешность не более  $\pm 5\%$ .

- рабочий эталон 2-го разряда по ГОСТ Р 8.804-2012 – поверочная дозиметрическая установка гамма-излучения с набором источников из радионуклидов  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{60}\text{Co}$ ,  $^{241}\text{Am}$ , аттестованная по амбиентному эквиваленту дозы, погрешность не более  $\pm 7\%$ .

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителю мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения GammaTRACER XL2-2**

Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ № 425 от 7 декабря 2012 г. «Об утверждении Перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, выполняемых при осуществлении деятельности в области охраны окружающей среды, и обязательных метрологических требований к ним, в том числе показателей точности измерений»

ГОСТ 4.59-79 Средства измерений ионизирующих излучений. Номенклатура показателей

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

ГОСТ Р 8.804-2012 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений кермы в воздухе, мощности кермы в воздухе, экспозиционной дозы, мощности экспозиционной дозы, амбиентного, направленного и индивидуального эквивалентов дозы, мощностей амбиентного, направленного и индивидуального эквивалентов дозы и потока энергии рентгеновского и гамма- излучений

Техническая документация фирмы-изготовителя

**Изготовитель**

Компания «Bertin GmbH», Германия  
Адрес: Heerstrasse 149, D-60488 Frankfurt, Germany  
Телефон: +49 (0) 69/97 65 14-0  
Web-сайт: [www.bertin-instruments.com](http://www.bertin-instruments.com)

**Заявитель**

Акционерное общество «СоюзАтомПрибор» (АО «СоюзАтомПрибор»)  
Адрес: 109147, г. Москва, ул. Талалихина, д. 1, корп. 1  
Телефон: +7 (962) 214 70 07, +7 (499) 703-04-80  
Web-сайт: [www.sapmonitoring.ru](http://www.sapmonitoring.ru)  
E-mail: [info@sapmonitoring.ru](mailto:info@sapmonitoring.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 19

Телефон: +7 (812) 251-76-01

Факс: +7 (812) 713-01-14

Web-сайт: [www.vniim.ru](http://www.vniim.ru)

E-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)

Регистрационный номер RA.RU.311541 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.