

# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ -

Заместитель генерального директора

ФГУП «ВНИИФТРИ»

М.В. Балаханов



09

2010 г.

Комплекс индивидуального дозиметрического контроля RADOS	Внесен в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>44294-10</u> Взамен №
---	--

Выпускается по технической документации фирмы Mirion Technologies (RADOS) Oy, Финляндия

## Назначение и область применения

Комплекс индивидуального дозиметрического контроля RADOS (далее - комплекс) предназначен для измерения индивидуального эквивалента дозы (далее - ИЭД) на глубине 10 мм (далее -  $H_p(10)$ ) и на глубине 0,07 мм (далее -  $H_p(0,07)$ ) фотонного излучения и  $H_p(10)$  нейтронного излучения.

Комплекс может применяться для контроля внешнего облучения персонала на различных ядерно-опасных объектах.

## Описание

В состав комплекса входит комплект индивидуальных термолюминесцентных дозиметров (далее - дозиметры), считыватель RADOS RE-2000 (далее - считыватель), облучатель RADOS IR-2000 (далее - облучатель), программное обеспечение WinTLD PRO (далее - ПО), устанавливаемое на персональный компьютер (далее - ПК). ПО предназначено для управления работой считывателя и формирования пользовательской базы данных.

В качестве детектора ионизирующих излучений в комплексе используется детекторы в виде таблеток, изготовленных из термолюминесцентных материалов. Под воздействием ионизирующего излучения в термолюминесцентном материале возникают свободные электроны и дырки, которые локализуются на ловушках, образованных примесными атомами в кристаллической решетке термолюминесцентного материала.

Освобождение носителей заряда с ловушек происходит путем излучения света при сообщении им дополнительной энергии при нагревании термолюминесцентного материала. Количество электронов (дырок) захваченных ловушками, а значит и количество испущенных при нагревании квантов света пропорционально поглощенной энергии ионизирующего излучения.

В дозиметре находится четыре детектора, которые размещены в слайде, вставляемом в специальный держатель и корпус дозиметра. Три детектора располагаются за корректирующими фильтрами, находящимися на держателе слайда. Один детектор находится под отверстием в держателе слайда и корпусе дозиметра. Каждый дозиметр имеет нанесенный на слайд свой идентификационный номер, который записывается в пользовательскую базу данных.

Считывание информации об энергии, запасенной детекторами, проводится с помощью считывателя. Для управления процессом считывания информации с детекторов, контроля и установки параметров, хранения результатов измерения, формирования базы данных и работы с базой данных в системе используется ПК с соответствующим ПО. Отдельные пункты меню ПО используются только изготовителем (поставщиком) для установки параметров и режимов работы считывателя в зависимости от типа дозиметров и их изменение пользователем (оператором) не допускается. Для считывания информации с детекторов держатели слайдов, с находящимися в них детекторами размещаются в специальных кассетах. Кассета загружается в считыватель и после запуска считывателя происходит автоматическое считывание номера дозиметра и информации с детекторов, входящих в данный дозиметр.

Для проведения индивидуальной калибровки детекторов и проверки стабильности показаний детекторов в системе используется облучатель. Облучатель позволяет автоматически облучать детекторы в слайде в поле источника  $^{90}\text{Sr}$ - $^{90}\text{Y}$  одинаковыми дозами за проход, путем автоматического провода слайда с детекторами под источником в одинаковых условиях.

#### Основные технические характеристики

Диапазон измерения ИЭД, мЗв	От 0,1 до 1000
Порог регистрации, мЗв, не более	0,05
Пределы допускаемых основных относительных погрешностей измерения, % - ИЭД фотонного излучения в поле источника Cs-137: H <sub>p</sub> (10)	±(10 + 1/H)

$H_p(0,07)$ - ИЭД нейтронного излучения $H_p(10)$ в поле плутоний-бериллиевого источника, размещенного в контейнере коллиматоре установки УКПН-1М	$\pm(20 + 1/H)$  $\pm(40 + 1/H)$ , где $H$ - безразмерная величина, численно равная значению соответствующего ИЭД в мЗв
Диапазон энергий фотонного излучения при измерении ИЭД, МэВ	От 0,02 до 6
Энергетическая зависимость чувствительности при измерении ИЭД фотонного излучения относительно энергии источника Cs-137, %: $H_p(10)$ $H_p(0,07)$	$\pm 30$ От минус 30 до плюс 100
Диапазон энергий нейтронного излучения при измерении ИЭД, МэВ	От $2,5 \cdot 10^{-8}$ до 10
Энергетическая зависимость чувствительности при измерении ИЭД нейтронного излучения $H_p(10)$ для типовых спектров нейтронов относительно источника PuBe, размещенного в контейнере коллиматоре установки УКПН-1М, %	$\pm 50$
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерения ИЭД при изменении температуры окружающего воздуха от минус 25 °С до +50 °С, %	$\pm 15$
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерения ИЭД нейтронного излучения в смешанных гамма-нейтронных полях, %	$\pm 40 \cdot (H_\gamma/H_n)$ , где $H_\gamma$ – ИЭД фотонного излучения; $H_n$ – ИЭД нейтронного излучения
Самооблучение дозиметров после их хранения в течение 30 суток, мЗв, не более	0,05
Анизотропия чувствительности при энергии фотонного излучения 60 кэВ в телесном угле от 0 до 60, %, не более	$\pm 15$
Многократность использования детекторов, циклов, не менее	200
Время установления рабочего режима считывателя и облучателя не более, мин	30
Производительность обработки дозиметров, штук в час, не менее	50
Питание облучателя и считывателя: - напряжение, В - частота, Гц	220±22 50±1

Потребляемая мощность, ВА: - облучатель, не более - считыватель, не более	150 150
Продолжительность непрерывной работы, ч, не менее	24
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	4000
Рабочие условия эксплуатации: - дозиметра: температура, °С влажность, % - облучателя и считывателя: температура, °С влажность, %	от минус 25 до плюс 50 до 100 % при 30 °С  от 0 до плюс 35 до 75 % при 30 °С
Габаритные размеры, мм, не более - дозиметра - считывателя - облучателя	42x46x9 570x300x450 570x275x360
Масса, кг, не более: - дозиметра - считывателя - облучателя	0,015 33 30

#### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на корпус считывателя RADOS RE-2000 и облучателя RADOS IR-2000 фотоспособом и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

#### Комплектность

№ п/п	Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
1	Считыватель	RADOS RE-2000	1	
2	Облучатель	RADOS IR-2000	1	
3	Дозиметр			Количество дозиметров

				определяется заказом
4	Программное обеспечение на CD	WinTLD PRO	1	
5	Руководство по эксплуатации «Комплекс индивидуального дозиметрического контроля RADOS»	0310.0002-2010РЭ	1	
6	Руководство по эксплуатации «Считыватель RADOS RE-2000»		1	
7	Руководство по эксплуатации «Облучатель RADOS IR-2000»		1	
8	Руководство пользователя «WinTLD PRO»		1	
9	Методика поверки	0310.0002-2010МП	1	
10	Свидетельство о поверке		1	
11	Персональный компьютер		1	Поставляется по дополнительному заказу

### Поверка

Поверка проводится в соответствии с документом 0310.0002-2010МП «Комплекс индивидуального дозиметрического контроля RADOS. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» 30.03.2010 г.

Основное поверочное оборудование:

- эталонная поверочная дозиметрическая установка гамма-излучения УПГД-1 по ГОСТ 8.087-2000 с набором радионуклидных источников Cs-137;
- эталонная поверочная дозиметрическая установка нейтронного излучения УКПН-1М по ГОСТ 8.521-84 с PuBe нейтронным источником.

Межповерочный интервал - один год.

### Нормативные документы

ГОСТ 8.070-96 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений поглощенной и эквивалентной доз и мощности поглощенной и эквивалентной доз фотонного и электронного излучений».

ГОСТ 8.347-79 «ГСИ. Государственный первичный эталон и общесоюзная повероч-

ная схема для средств измерений мощности поглощенной и эквивалентной доз нейтронного излучения».

ГОСТ Р МЭК 1066-93 «Системы дозиметрические термоллюминесцентные для индивидуального контроля и мониторинга окружающей среды. Общие технические требования и методы испытаний».

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

НРБ-99 «Нормы радиационной безопасности».

### З а к л ю ч е н и е

Тип комплекса индивидуального дозиметрического контроля RADOS утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам ГОСТ 8.070-96 и ГОСТ 8.347-79.

### И з г о т о в и т е л ь

Фирма Mirion Technologies(RADOS ) Oy (Финляндия).

Адрес: PO Box 506, 20101 Turku, Finland.

Tel. + 358 2 4684 600 Fax: +358 2 4684 601. E-mail: info@rados.fi.

Заказчик: ЗАО «Приборы».

Адрес: РФ, 115304, Москва, ул. Кантемировская, д.3 к.3

Тел/факс: (495) 9374594/ 937 45 92 , E-mail: info@pribori.com

Генеральный директор ЗАО «Приборы»



Ирина Ярипохья