

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Дозиметры индивидуальные ДКС-АТ3509

#### Назначение средства измерений

Дозиметры индивидуальные ДКС-АТ3509 (в том числе модификации ДКС-АТ3509А, ДКС-АТ3509В, ДКС-АТ3509С) (далее - дозиметры) предназначены для измерений:

- индивидуального эквивалента дозы (далее - дозы)  $H_p(10)$  и мощности индивидуального эквивалента дозы (далее – мощности дозы)  $\dot{H}_p(10)$  непрерывного рентгеновского и гамма-излучений (дозиметры ДКС-АТ3509, ДКС-АТ3509А);

- индивидуального эквивалента дозы  $H_p(10)$  и  $H_p(0,07)$  и мощности индивидуального эквивалента дозы  $\dot{H}_p(10)$  и  $\dot{H}_p(0,07)$  непрерывного рентгеновского и гамма-излучений (ДКС-АТ3509В, ДКС-АТ3509С).

#### Описание средства измерений

Принцип действия дозиметров основан на измерении интенсивности и амплитудной дискриминации импульсов, генерируемых в полупроводниковом детекторе под воздействием регистрируемого рентгеновского и гамма-излучения. Преобразование временных и амплитудных распределений в непосредственно измеряемые физические величины (мощность дозы, дозу) осуществляется автоматически.

Благодаря энергокомпенсирующему фильтру и специальному алгоритму эффективно реализуется коррекция энергетической зависимости во всем диапазоне энергий. Управление режимами работы дозиметров, выполнение вычислений, хранение и индикация результатов измерения, самодиагностика осуществляются микропроцессорным устройством.

Устройство считывания USB (далее – устройство считывания) предназначено для сопряжения дозиметров с персональным компьютером (ПК) с целью придания дозиметрам системных функций, позволяющих автоматизировать съём, учёт и обработку результатов измерений.

Обмен информацией осуществляется по инфракрасному каналу с помощью устройства считывания, которое преобразует оптические сигналы в стандартные электрические сигналы интерфейса USB.

Дозиметры обеспечивают возможность выбора любого из восьми наперед заданных пороговых уровней дозы (мощности дозы), звуковую и визуальную сигнализацию его превышения, а также превышения верхнего предела измерений по дозе (мощности дозы).

Электропитание дозиметров осуществляется от комплекта из двух батарей типоразмера ААА.

Электропитание устройства считывания осуществляется от сигналов интерфейса ПК.

Общий вид дозиметров приведён на рисунке 1. Общий вид дозиметров с устройством считывания приведен на рисунке 2.



Место нанесения знака поверки

Рисунок 1 – Общий вид дозиметров ДКС-АТ3509



Рисунок 2 – Общий вид дозиметров ДКС-АТ3509 совместно с устройством считывания

Пломбирование дозиметров проводят специальной пленкой, которую наклеивают на место стыка верхней и нижней крышек в батарейном отсеке.

### **Программное обеспечение**

Программное обеспечение (ПО) дозиметров состоит из встроенного и внешнего (прикладного).

Встроенное ПО предназначено для задания условий измерений, обработки, сохранения и отображения результатов измерений на экране дозиметров. Метрологически значимая часть встроенного ПО размещается в энергонезависимой части памяти микропроцессора, запись которой осуществляется в процессе производства. Изменение ПО невозможно без применения специализированного оборудования изготовителя. Доступа к цифровому идентификатору нет. ПО защищено от непреднамеренных и преднамеренных изменений пломбой на корпусе дозиметра.

Прикладное ПО «Dose Manager» поставляется вместе с устройством считывания и устанавливается на ПК. Дозиметр совместно с устройством считывания, подсоединенным к ПК, и прикладным ПО образуют автоматизированную систему дозиметрического контроля. Номер версии прикладного ПО – не ниже 1.1.1.2.

Программа «Dose Manager» не является метрологически значимой.

К метрологически значимому относится встроенное ПО дозиметров. Идентификационные данные встроенного ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные метрологически значимого ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
<b>Встроенное ПО</b>	
<b>ДКС-АТ3509</b>	
Идентификационное наименование ПО	doza3m_00_v03.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.2.1; 1.x.y*
Цифровой идентификатор ПО	05573E21**
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	CRC32
<b>ДКС-АТ3509А</b>	
Идентификационное наименование ПО	doza3m_00_v03.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.2.2; 1.x.y*
Цифровой идентификатор ПО	05573E21**
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	CRC32
<b>ДКС-АТ3509В</b>	
Идентификационное наименование ПО	doza3m_B_v03.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.2.3; 1.x.y*
Цифровой идентификатор ПО	054B612D**
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	CRC32
<b>ДКС-АТ3509С</b>	
Идентификационное наименование ПО	doza3m_C_v03.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.2.4; 1.x.y*
Цифровой идентификатор ПО	054B604D**
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	CRC32
* x, y – составная часть номера версии ПО (метрологически незначимая часть); x, y принимаются равными от 0 до 99.	
** Контрольная сумма относится к указанным версиям ПО.	

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

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

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений дозы $H_p(10)$ непрерывного рентгеновского и гамма-излучения: - ДКС-АТ3509, ДКС-АТ3509А, ДКС-АТ3509В - ДКС-АТ3509С	от 1 мкЗв до 10 Зв (при мощности дозы до 1 Зв/ч) от 1 мкЗв до 10 Зв (при мощности дозы до 5 Зв/ч)

Наименование характеристики	Значение
<p>Диапазон измерений дозы <math>H_p(0,07)</math> непрерывного рентгеновского и гамма-излучения:</p> <p>- ДКС-АТ3509В</p> <p>- ДКС-АТ3509С</p>	<p>от 1 мкЗв до 10 Зв (при мощности дозы до 1 Зв/ч)</p> <p>от 1 мкЗв до 10 Зв (при мощности дозы до 5 Зв/ч)</p>
<p>Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении дозы <math>H_p(10)</math> и <math>H_p(0,07)</math> непрерывного рентгеновского и гамма-излучения при отсутствии сопутствующего бета-излучения</p>	<p><math>\pm 15 \%</math></p>
<p>Диапазон измерений мощности дозы <math>\dot{H}_p(10)</math> непрерывного рентгеновского и гамма-излучения:</p> <p>- ДКС-АТ3509, ДКС-АТ3509А, ДКС-АТ3509В</p> <p>- ДКС-АТ3509С</p>	<p>от 0,1 мкЗв/ч до 1 Зв/ч</p> <p>от 0,1 мкЗв/ч до 5 Зв/ч</p>
<p>Диапазон измерений мощности дозы <math>\dot{H}_p(0,07)</math> непрерывного рентгеновского и гамма-излучения:</p> <p>- ДКС-АТ3509В</p> <p>- ДКС-АТ3509С</p>	<p>от 0,1 мкЗв/ч до 1 Зв/ч</p> <p>от 0,1 мкЗв/ч до 5 Зв/ч</p>
<p>Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении мощности дозы <math>\dot{H}_p(10)</math>, <math>\dot{H}_p(0,07)</math> непрерывного рентгеновского и гамма-излучения при отсутствии сопутствующего бета-излучения</p>	<p><math>\pm 30 \%</math> в диапазоне от 0,1 до 0,99 мкЗв/ч;</p> <p><math>\pm 15 \%</math> в диапазоне от 1,0 мкЗв/ч до 1,0 Зв/ч;</p> <p><math>\pm(15+k \cdot \dot{H}_p(10)) \%</math> в диапазоне от 1,0 до 5,0 Зв/ч для ДКС-АТ3509С, где <math>\dot{H}_p(10)</math> – значение мощности дозы в мЗв/ч; <math>k=0,001 \text{ мЗв}^{-1} \cdot \text{ч}</math></p>
<p>Диапазон энергий регистрируемого рентгеновского и гамма-излучения:</p> <p>- ДКС-АТ3509, ДКС-АТ3509В, ДКС-АТ3509С</p> <p>- ДКС-АТ3509А</p>	<p>от 0,015 до 10 МэВ</p> <p>от 0,030 до 10 МэВ</p>
<p>Энергетическая зависимость (относительно энергии 662 кэВ (<math>^{137}\text{Cs}</math>) для режима <math>\dot{H}_p(10)</math>) в диапазоне энергий, не более:</p> <p>- от 0,015 до 1,5 МэВ для ДКС-АТ3509, ДКС-АТ3509В, ДКС-АТ3509С</p> <p>- от 0,03 до 1,5 МэВ для ДКС-АТ3509А</p> <p>- от 1,5 до 10 МэВ</p>	<p><math>\pm 25 \%</math></p> <p><math>\pm 25 \%</math></p> <p><math>\pm 60 \%</math></p>
<p>Энергетическая зависимость (относительно энергии 59,5 кэВ (<math>^{241}\text{Am}</math>) для режима <math>\dot{H}_p(0,07)</math>) при отсутствии сопутствующего бета-излучения в диапазоне энергий от 0,015 до 0,3 МэВ для ДКС-АТ3509В и ДКС-АТ3509С, не более</p>	<p><math>\pm 30 \%</math></p>

Наименование характеристики	Значение
Зависимость чувствительности от угла падения регистрируемого излучения (анизотропия), не более	20 % в угловом интервале до $\pm 75^\circ$ для $^{137}\text{Cs}$ и $^{60}\text{Co}$ 50 % в угловом интервале до $\pm 75^\circ$ для $^{241}\text{Am}$ 50 % в угловом интервале до $\pm 60^\circ$ для $^{241}\text{Am}$ (ДКС-АТ3509В и ДКС-АТ3509С в режиме $\dot{H}_p(0,07)$ )
Время отклика на изменение мощности дозы (при мощности дозы более 10 мкЗв/ч), не более	5 с
Время установления рабочего режима, не более	1 мин
Время непрерывной работы, не менее	24 ч
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности при измерении дозы и мощности дозы непрерывного рентгеновского и гамма-излучения:	
- при изменении температуры окружающего воздуха от минус 10 °С до плюс 40 °С относительно нормальных условий	$\pm 10 \%$
- при изменении относительной влажности воздуха до 90 % при температуре 35 °С (с учетом температурной погрешности) относительно нормальных условий	$\pm 10 \%$
- при воздействии постоянных магнитных полей и переменных полей сетевой частоты напряженностью до 400 А/м	$\pm 5 \%$
Нормальные условия измерений:	
- температура окружающего воздуха, °С	от 15 до 25
- относительная влажность воздуха, %	от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа	от 86 до 106,7

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры (д×ш×в), мм, не более:	
- дозиметр	105×58×23
- устройство считывания USB	90×66×28
Масса, кг, не более:	
- дозиметр (без элементов питания)	0,1
- устройство считывания USB	0,3
Условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха, °С	от 0 до +40
- относительная влажность воздуха при температуре 35 °С без конденсации влаги, %, не более	90
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7

#### Знак утверждения типа

наносится на этикетку, расположенную на задней крышке дозиметра, и на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики.

## Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Дозиметр индивидуальный	ДКС-АТ3509	1	Модификация уточняется при заказе
Элемент питания		2	Типоразмер ААА
Аккумулятор		2	Типоразмер ААА Поставляется по заказу
Устройство зарядное		1	Поставляется по заказу
Зажим		1	Для дополнительного крепления на одежде
Чехол защитный		3	10×15 см
Устройство считывания USB с комплектом: - программное обеспечение «Dose Manager» - кабель USB A/miniB - паспорт - упаковка		1	Поставляется по заказу
Руководство по эксплуатации		1	
Методика поверки	МП.МН 742-2005	1*	
Упаковка		1	

\* Может поставляться в одном экземпляре при отгрузке нескольких дозиметров одному потребителю.

### Поверка

осуществляется по документу МП.МН 742-2005 «Дозиметры индивидуальные ДКС-АТ3509. Методика поверки» (ТИАЯ.412118.010 МП), утвержденному БелГИМ 03 августа 2005 г. (с извещением ТИАЯ.02-2019 об изменении №3 МП.МН 742-2005 от 28 марта 2019 г.).

Основные средства поверки:

- рабочий эталон 2-го разряда по ГОСТ Р 8.804-2012 - установка поверочная дозиметрическая гамма-излучения с набором источников гамма-излучения из радионуклида  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{241}\text{Am}$ , диапазон измерений мощности кермы в воздухе от  $4,6 \cdot 10^{-7}$  до  $3,4$  Гр/ч, погрешность не более  $\pm 5\%$ ;

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

Знак поверки наносится на переднюю панель корпуса дозиметра.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к дозиметрам индивидуальным ДКС-АТ3509

ТУ РБ 37318323.013-99 Дозиметры индивидуальные ДКС-АТ3509. Технические условия  
ГОСТ 27451-87 Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия

ГОСТ Р 8.804-2012 Государственная система обеспечения единства измерений. 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

**Изготовитель**

Научно-производственное унитарное предприятие «АТОМТЕХ» открытого акционерного общества «МНИПИ» (УП «АТОМТЕХ»)

Адрес: 220005, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Гикало, 5

Телефон/факс: (+375 17) 2928142, 2882988

Web-сайт: [www.atomtex.com](http://www.atomtex.com)

E-mail: [info@atomtex.com](mailto:info@atomtex.com)

**Испытательный центр**

Экспертиза проведена Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

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

Телефон: +7 (812) 251-76-01; факс: +7 (812) 713-01-14

Web-сайт: <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. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.