



Республиканское унитарное предприятие  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ»  
(БелГИМ)

Старовиленский тракт 93, 220053, г. Минск, Республика Беларусь,  
Тел.: +375 17 374-55-01, Факс: +375 17 244-99-38, E-mail: info@belgim.by, www.belgim.by

# СВИДЕТЕЛЬСТВО

## об аттестации методики (метода) измерений

№ 011/2022 от 04 марта 2022 г.

Методика (метод) измерений эксплуатационных параметров аппаратов медицинских рентгеновских диагностических с показателями точности, приведенными в приложении 1, установленными в результате проведения экспериментальных исследований,

(наименование измеряемой величины, шкалы величины (шкалы измерений или единицы величин); объект измерений; диапазон измерений; показатели точности измерений (допускается приводить в приложении на оборотной стороне свидетельства); указание способа установления показателей точности результатов измерений при аттестации)

разработанная: Лазаренко С.В. (место жительства: ул. Первомайская, д.52, к.2, кв.170, д. Боровляны, 223053, Минский район),

(наименование разработчика, почтовый адрес юридического лица или фамилия, собственное имя, отчество (при наличии), место жительства – для физического лица, зарегистрированного в качестве индивидуального предпринимателя)

установленная: АМИ.МН 0036-2022 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Эксплуатационные параметры аппаратов медицинских рентгеновских диагностических. Методика измерений»,

обозначение и наименование документа с изложением методики (метода) измерений)

аттестована в соответствии с требованиями Правил осуществления метрологической оценки в виде работ по аттестации методик (методов) измерений, утвержденных постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 23 апреля 2021 г. № 43.

В результате аттестации методики (метода) измерений установлено, что методика (метод) измерений соответствует метрологическим требованиям к измерениям, а также своему назначению.

Директор

(должность руководителя уполномоченного юридического лица)



М.П.

(подпись)

В.Л. Гуревич

(инициалы, фамилия)

Дата выдачи свидетельства об аттестации  
методики (метода) измерений

04 марта 2022 г.

Серия МН № 0036



Приложение 1  
к свидетельству об аттестации № 011/2022 от 04 марта 2022 г.

Рабочие характеристики, включая показатели точности измерений, методики (метода) измерений, указанные в абсолютных единицах

Измеряемая величина	Диапазон измерений	$\sigma_r$ , не более	$A_r$ , %	$r$ (n=2), не более	$\sigma_R$ , не более	$A_R$ , %	$R$ (n=2), не более	$U$ (k=2; P=0,95) не более
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Отклонение оси пучка рентгеновского излучения (рабочего пучка) при изменении фокусного расстояния	от 0 до 50 мм	0,82 мм	15,9	2,30 мм	1,07 мм	10,7	3,00 мм	2 мм
Перпендикулярность оси пучка рентгеновского излучения	от 0 до 20°	0,14°	24,5	0,39°	0,16°	14,5	0,45°	1°
Совпадение светового (оптического) и радиационного (рентгеновского) полей	от 0 % до 20 %	0,53 %	22,2	1,48 %	0,59 %	13,5	1,65 %	1 %
Симметричность траектории томографической приставки	от 0 до 50 мм	0,70 мм	21,9	1,96 мм	0,83 мм	15,8	2,32 мм	2 мм
Угол линейной томографии	от 3° до 50°	1,35°	21,9	3,78°	1,91°	15,3	5,29°	2°
Глубина среза линейной томографии	от 30 до 150 мм	0,14 мм	21,9	0,39 мм	0,24 мм	16,6	0,67 мм	-

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Высококонтрастная разрешающая способность	от 0 до 25 пл/мм	0,067 пл/мм	15,7	0,188 пл/мм	0,120 пл/мм	13,0	0,336 пл/мм	5 пл/мм
Низкоконтрастная разрешающая способность	от 0,9 % до 9,4 %	0,83 %	15,6	2,31 %	0,92 %	10,4	2,56 %	-
Динамический диапазон	от 1/16 до 16	0,88	16,0	2,45	1,20	11,2	3,36	-
Размер (диаметр) рабочего поля усилителей рентгеновского изображения	от 0 до 500 мм	0,29 мм	16,5	0,81 мм	0,45 мм	12,6	1,26 мм	2 мм
Дисторсия	от 0 % до 100 %	0,95 %	22,2	2,66 %	1,05 %	13,5	2,94 %	30 %
Локальные геометрические искажения	от 0 % до 100 %	8,16 %	22,5	22,9 %	9,20 %	13,5	25,8 %	30 %
Переход от одного масштаба к другому (коэффициент увеличения) усилителей рентгеновского изображения	от 0 до 10	0,04	16,1	0,11	0,07	12,6	0,20	2
Переход от негативного изображения к позитивному (показатель неизменяемости) усилителей рентгеновского изображения	от 0 до 5 мм	0,29 мм	16,2	0,81 мм	0,35 мм	10,5	0,98 мм	2 мм



Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Отклонение линий схождения шторок глубинной диафрагмы от центральных линий усилителей рентгеновского изображения	от 0 до 20 мм	0,36 мм	16,3	1,01 мм	0,42 мм	10,3	1,18 мм	2 мм
Пульсация анодного напряжения и мощности дозы	от 0 % до 20 %	0,04 %	15,5	0,11 %	0,08 %	16,4	0,22 %	-
Нелинейность дозы от силы анодного тока, от времени облучения или от количества электричества	от 0 % до 20 %	0,03 %	22,8	0,08 %	0,08 %	18,1	0,22 %	-
Повторяемость дозы в автоматическом режиме при изменении анодного напряжения, при изменении силы анодного тока, при изменении количества электричества, при изменении толщины водного фантома	от 0 до 10	0,003	22,8	0,008	0,006	16,8	0,017	-

## Окончание таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Воспроизводимость дозы в автоматическом режиме при изменении анодного напряжения, при изменении силы анодного тока, при изменении количества электричества, при изменении толщины водного фантома	от 0 % до 20 %	0,02 %	21,9	0,06 %	0,04 %	16,5	0,11 %	-
Наличие сигнализации при времени облучения, превышающем 5 мин	от 270 с до 360 с	0,73 с	15,8	2,04 с	0,84 с	10,2	2,35 с	5 с

$\sigma_r$  – стандартное отклонение повторяемости, единица величины;

$\sigma_R$  – стандартное отклонение промежуточной прецизионности, единица величины;

$r$  – предел повторяемости, единица величины;

$R$  – предел промежуточной прецизионности, единица величины;

$A_r(A_R)$  – неопределённость оценки стандартного отклонения повторяемости (промежуточной прецизионности) методики, %;

$U$  – расширенная неопределённость измерений с коэффициентом охвата  $k=2$  ( $P=0,95$ ), единица величины.



Рабочие характеристики, включая показатели точности измерений, методики (метода) измерений, указанные в относительных единицах

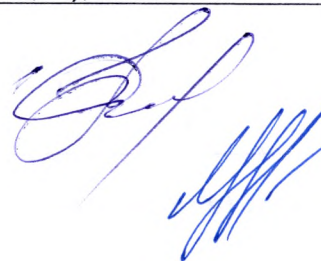
Измеряемая величина	Диапазон измерений	$\hat{\sigma}_r$ , %, не более	$A_r$ , %	$\hat{r}$ , %, (n=2), не более	$\hat{\sigma}_R$ , %, не более	$A_R$ , %	$\hat{R}$ , %, (n=2), не более	$\hat{U}$ , %, (k=2; P=0,95) не более
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Усилие торможения подвижных частей аппаратов	от 0 до 200 Н	0,04	10,4	0,11	0,07	9,50	0,20	10
Усилие перемещения подвижных частей аппаратов	от 0 до 1000 Н	0,34	10,3	0,95	4,19	10,1	11,7	10
Усилие перемещения передвижных аппаратов	от 0 до 1000 Н	0,18	10,3	0,50	2,43	10,1	6,8	10
Усилие компрессии	от 0 до 500 Н	0,58	10,3	1,62	0,58	9,58	1,62	10
Освещённость светового поля	от 0 до 1000 лк	0,12	10,3	0,34	0,25	9,45	0,70	10
Слой половинного ослабления	от 0,19 до 14 мм Al	0,53	10,4	1,48	4,79	10,2	13,4	20
Доза (мощности дозы)	от 500 нГр до 500 Гр (500 нГр/с до 500 Гр/с)	0,40	10,5	1,12	5,28	10,2	14,8	5
Доза (мощности дозы) в плоскости приёмника излучения при заданных значениях высококонтрастной и низкоконтрастной разрешающей способности	от 500 нГр до 500 Гр (500 нГр/с до 500 Гр/с)	0,40	10,5	1,12	5,28	10,2	14,8	5
Анодное напряжение	от 15 до 150 кВ	0,18	10,3	0,50	0,77	10,1	2,16	5
Суммарная (общая) фильтрация	от 1 до 40 мм Al	1,47	10,4	4,12	6,24	10,1	17,5	30

## Окончание таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Сила анодного тока	от 0,001 до 1000 мА	2,94	10,3	8,23	4,86	8,81	13,6	5
Время облучения (экспозиции)	от 0,1 до 1000 мс	0,38	10,3	1,06	1,27	9,97	3,56	5
Количество электричества (произведение силы анодного тока на время облучения)	от 0,1 до 1000 мАс	3,03	11,0	8,48	5,63	9,23	15,8	5
Радиационный выход	от $100 \frac{\text{нГр}\cdot\text{м}^2}{\text{мАс}}$ до $5000 \frac{\text{Гр}\cdot\text{м}^2}{\text{мАс}}$	4,55	11,6	12,7	5,26	10,6	14,7	10
Радиационная защита излучателей или аппаратов	Мощность амбиентного эквивалента дозы (непрерывное излучение) от 50 нЗв/ч до 10 мЗв/ч Средняя мощность амбиентного эквивалента дозы (импульсное излучение) от 0,1 мкЗв/ч до 10 мЗв/ч	1,36	10,3	3,81	6,78	10	19	60
$\hat{\sigma}_r$ – стандартное отклонение повторяемости, %; $\hat{\sigma}_R$ – стандартное отклонение промежуточной прецизионности, %; $\hat{r}$ – предел повторяемости, %; $\hat{R}$ – предел промежуточной прецизионности, %; $A_r(A_R)$ – неопределённость оценки стандартного отклонения повторяемости (промежуточной прецизионности) методики, %; $\hat{U}$ – расширенная неопределённость измерений с коэффициентом охвата $k=2$ ( $P=0,95$ ), %.								

Начальник ПИО измерений ионизирующих излучений

Начальник ПИО измерений геометрических величин



А.Н.Кийко

В.Б.Макаревич