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

№ 003/2022 от 03 января 2022 г.

Методика (метод) измерений эксплуатационных параметров ускорителей электронов терапевтических и аппаратов гамма-терапевтических дистанционных 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: ООО «Медтехнопарк» (ул. Советская, 124, комн. 1, 223034, г. Заславль),

(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 0028-2022 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Эксплуатационные параметры ускорителей электронов терапевтических и аппаратов гамма-терапевтических дистанционных. 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.

Первый заместитель директора
Руководитель Центра эталонов, поверки и калибровки — А.С. Волынец

(должность руководителя уполномоченного юридического лица) — М.П. — (подпись) — (инициалы, фамилия)

Дата выдачи свидетельства об аттестации методики (метода) измерений — 03 января 2022 г.

Серия МН № 0028

Приложение 1
к свидетельству об аттестации № 003/2022 от 03 января 2022 г.

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

Наименование параметра	Диапазон измерений	σ_r, не более	A_r, %	Предел повторяемости r (n=2), не более	σ_R, не более	A_R, %	Предел промежуточной прецизионности R (n=2), не более	U, не более
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Горизонтальность стола	от 0°до 5°	0,07°	15,5	0,20°	1,85°	20,6	0,19°	1°
Расстояние «источник-поверхность»	от 400 до 1100 мм	0,54 мм	15,5	1,51 мм	0,76 мм	11,2	2,12 мм	2 мм
Перемещение стола	От 50 до 1000 мм	0,42 мм	15,5	1,17 мм	0,63 мм	11,7	1,75 мм	2 мм
Отклонение оси коллиматора при его вращении	От 0 до 5 мм	0,46 мм	15,5	1,28 мм	0,53 мм	10,0	1,48 мм	2 мм
Угол поворота коллиматора	от 0° до 360°	0,29°	15,5	0,80°	0,75°	13,9	2,11°	1°
Нулевое положение коллиматора	от 0° до 10°	0,05°	15,5	0,14°	0,05°	11,8	0,15°	1°
Угол наклона излучателя	от 0° до 360°	0,18°	15,5	0,51°	0,47°	13,9	1,32°	1°
Отклонение изоцентра светового поля при повороте излучателя	От 0 до 5 мм	0,34 мм	15,5	0,94 мм	0,38 мм	10,2	1,06 мм	2 мм

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Отклонение перекрестия светового поля и лазерного перекрестия	От 0 до 5 мм	0,34 мм	15,5	0,94 мм	0,38 мм	10,2	1,06 мм	2 мм
Отклонение границ светового поля от величин заданных на дисплеях	От 0 до 5 мм	0,37 мм	15,5	1,05 мм	0,54 мм	11,5	1,52 мм	2 мм
Отклонение размеров светового поля от величин заданных на дисплеях	От 0 до 5 мм	0,37 мм	15,5	1,05 мм	0,54 мм	11,5	1,52 мм	2 мм
Стабильность мощности поглощённой дозы от наклона излучателя	От 0 % до 20 %	0,24 %	15,5	0,68 %	0,38 %	12,0	1,06 %	-
Стабильность мощности поглощённой дозы от поворота излучателя	От 0 % до 20 %	0,32 %	15,5	0,89 %	0,50 %	12,2	1,41 %	-
Отклонение границ радиационного поля от величин, заданных на дисплеях	От 0 до 5 мм	0,44 мм	15,5	1,25 мм	0,52 мм	10,2	1,40 мм	2мм
Отклонение размеров радиационного поля от величин, заданных на дисплеях	От 0 до 5 мм	0,44 мм	15,5	1,25 мм	0,52 мм	10,2	1,40 мм	2 мм
Отклонение границ радиационного поля от границ светового поля	От 0 до 5 мм	0,42 мм	15,5	1,18 мм	0,46 мм	10,7	1,29 мм	2 мм

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Отклонение размеров радиационного поля от размеров светового поля	От 0 до 5 мм	0,42 мм	15,5	1,18 мм	0,46 мм	10,7	1,29 мм	2 мм
Отклонение центра радиационного поля от центра светового поля	От 0 до 5 мм	0,42 мм	15,5	1,18 мм	0,46 мм	10,7	1,29 мм	2 мм
Симметричность радиационного поля вдоль осей	От 0 до 5 мм	0,39 мм	15,5	1,07 мм	0,42 мм	10,5	1,18 мм	2 мм
Симметричность радиационного поля по мощности поглощённой дозы	От 0 % до 20 %	0,04 %	15,5	0,10 %	0,05 %	10,1	0,13 %	-
Равномерность радиационного поля	От 0 % до 20 %	0,03 %	15,5	0,09 %	0,13 %	14,2	0,36 %	-
Качество электронного излучения R_{50}	От 1 до 30 мм	0,03 мм	15,5	1,10 мм	0,10 мм	14,0	0,27 мм	2 мм
Нелинейность поглощённой дозы в воде от количества мониторных единиц	От 0 % до 20 %	0,002 %	15,5	0,006 %	0,002 %	10,5	0,006 %	-
Стабильность поглощённой дозы в воде при измерении мощности излучения	От 0 % до 20 %	0,002 %	15,5	0,006 %	0,004 %	12,5	0,011 %	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Зависимость мощности поглощённой дозы в воде от размера поля	От 0 % до 20 %	0,02 %	15,5	0,06 %	0,03 %	10,0	0,07 %	-

r – предел повторяемости, единица величины;
R – предел промежуточной прецизионности, единица величины;
$A_r(A_R)$ – неопределённость оценки стандартного отклонения повторяемости (промежуточной прецизионности) методики, %;
U – абсолютная расширенная неопределённость измерений с коэффициентом охвата k=2 (P=0,95), единица величины;

В таблице приведены максимальные показатели точности из всех серий и уровней внутрилабораторных сличительных исследований каждого эксплуатационного параметра

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

Наименование параметра	Диапазон измерений	$\hat{\sigma}_r$, %, не более	A_r, %	Предел повторяемости $\hat{r}$ (n=2), %, не более	$\hat{\sigma}_R$, %, не более	A_R, %	Предел промежуточной прецизионности $\hat{R}$ (n=2), %, не более	$\hat{U}$, %, не более
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Освещённость светового поля	От 0 до 500 лк	0,87	15,5	2,44	2,86	14,1	8,01	10
Качество фотонного излучения D_{20}/D_{10}	От 0 до 1	0,51	15,5	1,43	1,03	13,2	2,88	5
Качество фотонного излучения TRP_{10}^{20}	От 0 до 1	0,51	15,5	1,43	1,03	13,2	2,88	5
Поглощённая доза в воде фотонного излучения ускорителей	От 0,1 сГр/МЕ до 10 сГр/МЕ	0,06	10,3	0,17	0,13	9,5	0,36	5
Поглощённая доза в воде электронного излучения ускорителей	От 0,1 сГр/МЕ до 10 сГр/МЕ	0,06	10,3	0,17	0,13	9,5	0,36	5
Мощность поглощённой дозы в воде	3 мГр/мин до 13 кГр/мин	0,06	10,3	0,17	0,13	9,5	0,36	5
Радиационная защита излучателя	от 50 нЗв/ч до 5 мЗв/ч	1,38	15,5	3,86	1,99	9,5	5,57	50

$\hat{r}$ – предел повторяемости, %;
$\hat{R}$ – предел промежуточной прецизионности, %;
$A_r(A_R)$ – неопределённость оценки стандартного отклонения повторяемости (промежуточной прецизионности) методики, %;
$\hat{U}$ – относительная расширенная неопределённость измерений с коэффициентом охвата k=2 (P=0,95), %.

В таблице приведены максимальные показатели точности из всей серий и уровней внутрилабораторных сличительных исследований каждого эксплуатационного параметра

Начальник ПИО измерений
ионизирующих излучений

А.Н. Кийко