

Научно-производственное
унитарное предприятие



ATOMTEX®

Приборы и технологии для ядерных
измерений и радиационного контроля

www.atomtex.com

Республика Беларусь, г. Минск
©2025



Экспериментальные исследования параметров дозиметра ДКС-АТ1123 в полях импульсного фотонного излучения

Авторы: И.А. Алексейчук, А.Ю. Тараев, А.А. Загороднюк, В.Н. Вороньков, В.И. Петров, С.В. Лазаренко

Санкт-Петербург, 13-17 октября 2025 г.

**ATOMTEX®**

Приборы и технологии для ядерных измерений и радиационного контроля

Дозиметры рентгеновского и гамма-излучения ДКС-АТ1121/ДКС-АТ1123



Основные функции приборов – дозиметрия рентгеновского и гамма- излучения в широких диапазонах мощности амбиентного эквивалента дозы и энергии. Дополнительные функции – обнаружение источников мягкого и жесткого гамма-излучения, бета-излучателей, измерение импульсного и кратковременно действующего излучения с оценкой длительности воздействия, а также движущихся излучателей.

Для проведения дистанционных измерений к дозиметрам могут быть подключены выносной пульт управления и внешнее устройство сигнализации.



ATOMTEX®
Приборы и технологии для ядерных
измерений и радиационного контроля

Области применения

- Рентгеновская диагностика
- Ядерная медицина
- Радиология
- Радиография
- Досмотровая рентгеновская и ускорительная техника
- Радиационные аварии
- Радиационный мониторинг
- Атомная промышленность
- Ускорительная техника
- Научные исследования

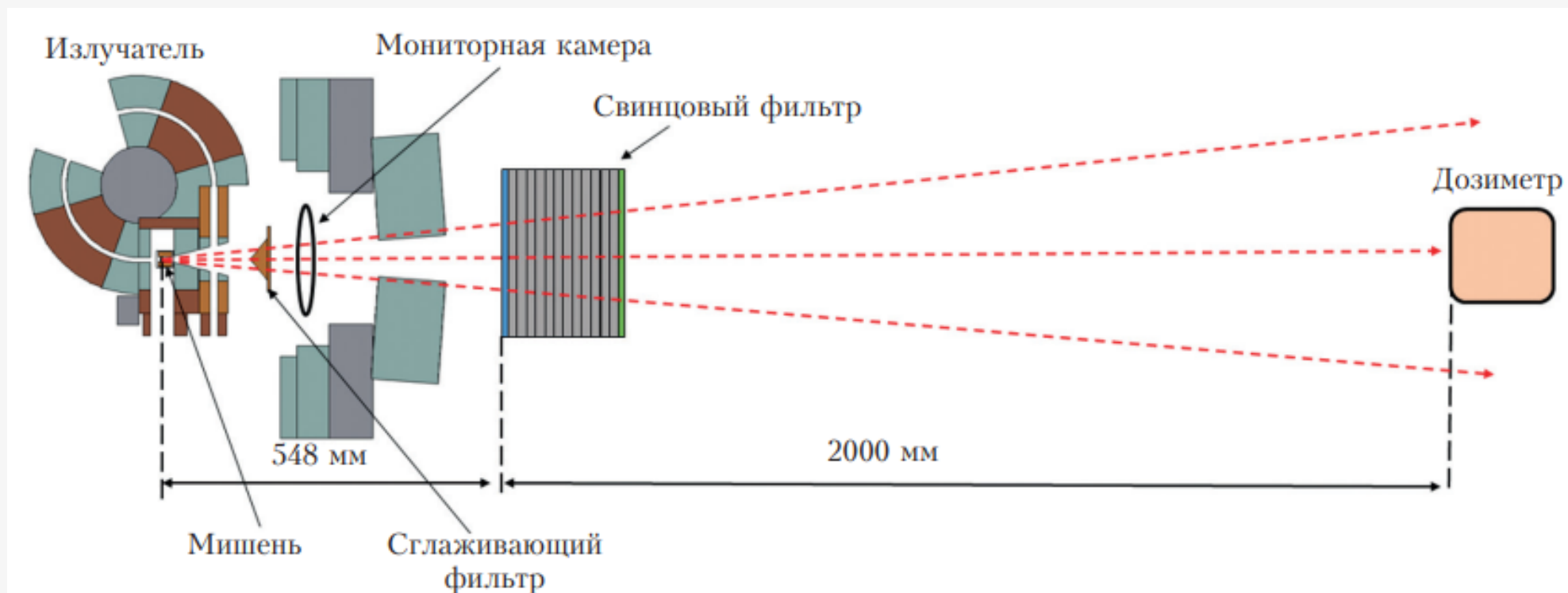




ATOMTEX®

Приборы и технологии для ядерных измерений и радиационного контроля

Схема экспериментов на ЛУЭ





Модуль ЛУЭ	Режим работы							
	6 МэВ		10 МэВ		15 МэВ		18МэВ	
	Z _{max} , см	d ₁₀ , %	Z _{max} , см	d ₁₀ , %	Z _{max} , см	d ₁₀ , %	Z _{max} , см	d ₁₀ , %
VitalBeam	1,60 ±0,15	67,0 ±1,0	2,40 ±0,15	74,1 ±1,0	2,90 ±0,15	77,4 ±1,0	3,30 ±0,15	80,2 ±1,0
Clinac iX	1,60 ±0,15	67,2 ±1,0	2,40 ±0,15	74,1 ±1,0	2,90 ±0,15	77,4 ±1,0	3,30 ±0,15	80,2 ±1,0
Elekta Infinity	1,50 ±0,15	67,5 ±1,0	2,10 ±0,15	73,0 ±1,0	2,60 ±0,15	76,5 ±1,0	3,00 ±0,15	78,5 ±1,0
Монте-Карло модель	1,62 ±0,10	66,0 ±1,0	2,20 ±0,15	72,0 ±1,0	2,70 ±0,15	76,5 ±1,0	3,10 ±0,20	80,0 ±2,0



Средняя энергия излучения ЛУЭ

Толщина свинца в фильтре, см	Средняя энергия тормозного фотонного излучения ЛУЭ, кэВ $\pm 3\sigma$			
	6 МэВ	10 МэВ	15 МэВ	18 МэВ
0	1712 \pm 26	2508 \pm 30	3823 \pm 39	4217 \pm 44
5	2643 \pm 167	3562 \pm 123	4110 \pm 127	4355 \pm 139
8	2730 \pm 270	3592 \pm 220	3907 \pm 201	4072 \pm 195
10	2727 \pm 434	3534 \pm 373	3727 \pm 320	3852 \pm 281
12	2686 \pm 449	3376 \pm 357	3489 \pm 323	3586 \pm 273
15	2486 \pm 470	2872 \pm 347	2939 \pm 295	3084 \pm 231



Частота и длительность импульсов ЛУЭ



Мощность дозы, МЕ/мин	Частота следования импульсов, Гц		
	6 МэВ, 1,8±0,2 мкс	10 МэВ, 2,1±0,2 мкс	15 МэВ, 2,2±0,2 мкс
40	26,5±0,2	12±0,1	12,3±0,1
80	51,5±0,5	24±0,2	24,5±0,2
160	101,5±1,0	48±0,5	49,5±0,5
320	203±2,0	96,5±1,0	99±1,0
640	405,0±4,0	194±2,0	198,5±2,0



Частота и длительность импульсов ЛУЭ



Мощность дозы, МЕ/мин	Частота следования импульсов, Гц
	18 МэВ, 3,3±0,2 мкс
100	29,8±0,2
200	59,7±0,2
300	89,6±0,1
400	119±1
500	149±1
600	179±1



*Результат измерения СМАЭД для ЛУЭ Varian VitalBeam для режима работы 10 МэВ.
Значения в таблице приведены в мЗв/ч.*

Прибор	Установленное значение ME	Толщина свинцового фильтра, мм			
		80	100	120	150
ДКС-АТ5350	20	33,6	13,3	5,38	1,66
	60	101	40,2	16,2	4,9
	200	336	134	54	16,5
	600	998	400	162	49,6
ДКС-АТ1123	20	34,6	13,5	5,72	1,72
	60	101	41,4	16,6	5,0
	200	311	138	55,2	16,4
	600	890	420	167	49,6



*Результат измерения СМАЭД для ЛУЭ Varian VitalBeam для режима работы 15 МэВ.
Значения в таблице приведены в мЗв/ч.*

Прибор	Установленное значение ME	Толщина свинцового фильтра, мм			
		80	100	120	150
ДКС-АТ5350	20	33,4	13,4	5,34	1,79
	60	100	39,4	16,2	5,22
	200	334	132	53,7	17,5
	600	994	394	161	52,4
ДКС-АТ1123	20	32,2	14,1	4,87	1,72
	60	97	40,5	16,2	5,2
	200	300	131	54,7	16,7
	600	800	373	166	50,1



*Результат измерения СМАЭД для ЛУЭ Varian Clinac iX для режима работы 18 МэВ.
Значения в таблице приведены в мЗв/ч.*

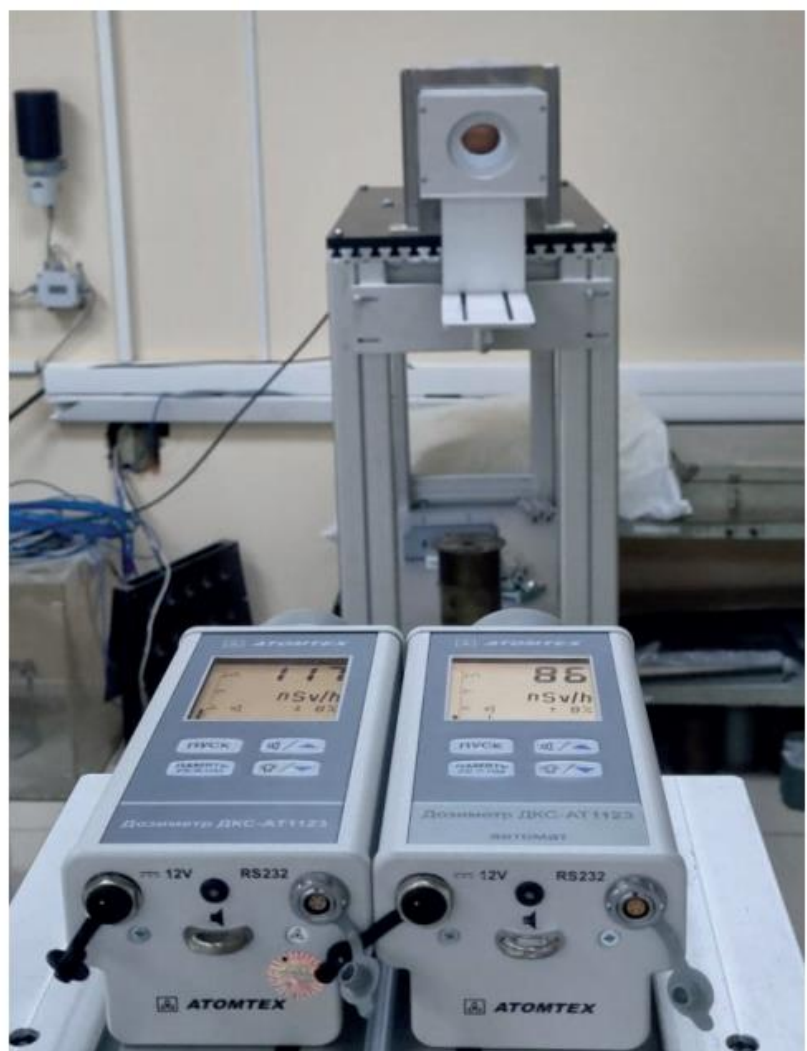
Прибор	Установленное значение ME	Толщина свинцового фильтра, мм			
		80	100	120	10,50
ДКС-АТ5350	20	157,7	63,5	27,38	10,50
	60	313	126	54,3	20,89
	200	624	251	108,1	41,8
	600	934	376	162	63,1
ДКС-АТ1123	20	148,3	62,4	26,83	9,5
	60	285	120,7	54,5	19,1
	200	515	232	109,1	38
	600	687	350	163	57



ATOMTEX®

Приборы и технологии для ядерных
измерений и радиационного контроля

Автоматический выбор режима работы





Результатом исследований на медицинских линейных ускорителях электронов ДКС-АТ1123 стала оценка возможности работы в полях импульсного ионизирующего излучения со средней мощностью дозы тормозного фотонного излучения до 1,5 Зв/ч. Также разработан алгоритм (стадия тестирования), который позволит упростить работу с приборам пользователям. Проведена оценка средней энергии тормозного фотонного излучения линейных ускорителей электронов. Сдерживающим фактором для дальнейших исследований является отсутствие «узаконенного» эталона, отсутствием прямого доступа к медицинским ускорителям.



ATOMTEX[®]

Приборы и технологии для ядерных
измерений и радиационного контроля

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

Республика Беларусь
220005, Минск, ул. Гикало, 5
Тел./Факс: +375-17-270-81-42

info@atomtex.com
www.atomtex.com