



О А О
И н с т и т у т
Ф и з и к о -
Т е х н и ч е с к и х
П р о б л е м



ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ «РОСАТОМ»
ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «АТОМЭНЕРГОМАШ»
ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО



ИНСТИТУТ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ



141980 г. Дубна

Московской обл.

ул.Курчатова 4,

ОАО «ИФТП»

Tel.: /09621/ 70645

Fax: 65082

E-mail:

iftp@dubna.ru

Отделение детекторов и блоков детектирования

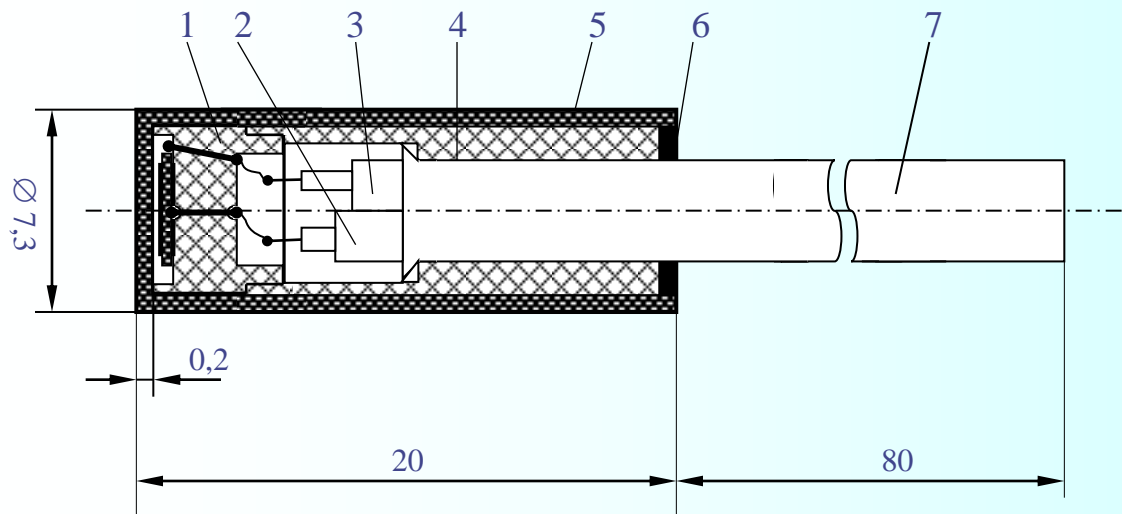


и спектрометрических устройств на их основе

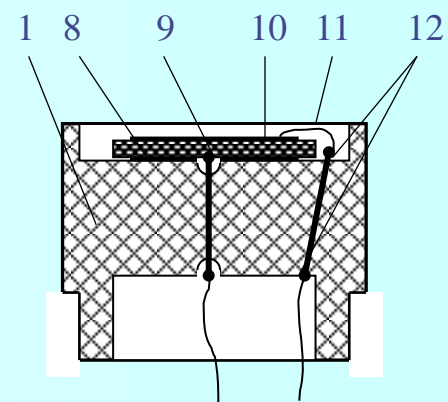


Отделение радиоизотопных приборов



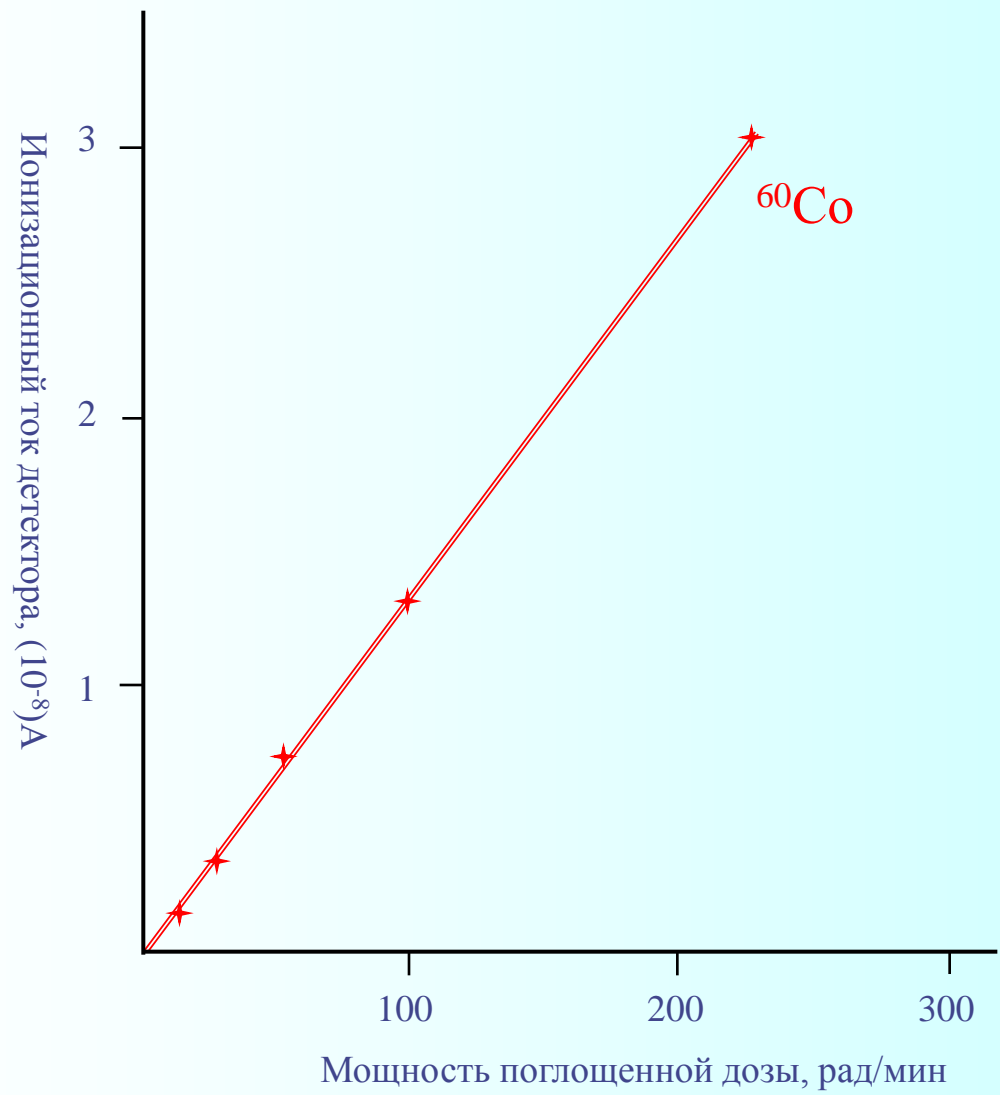


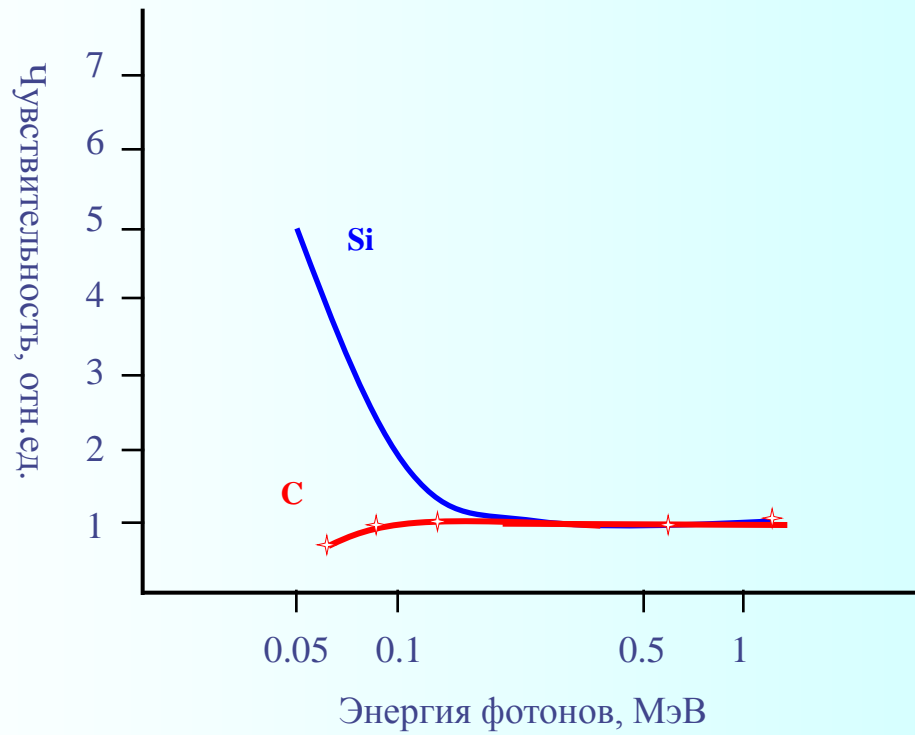
а

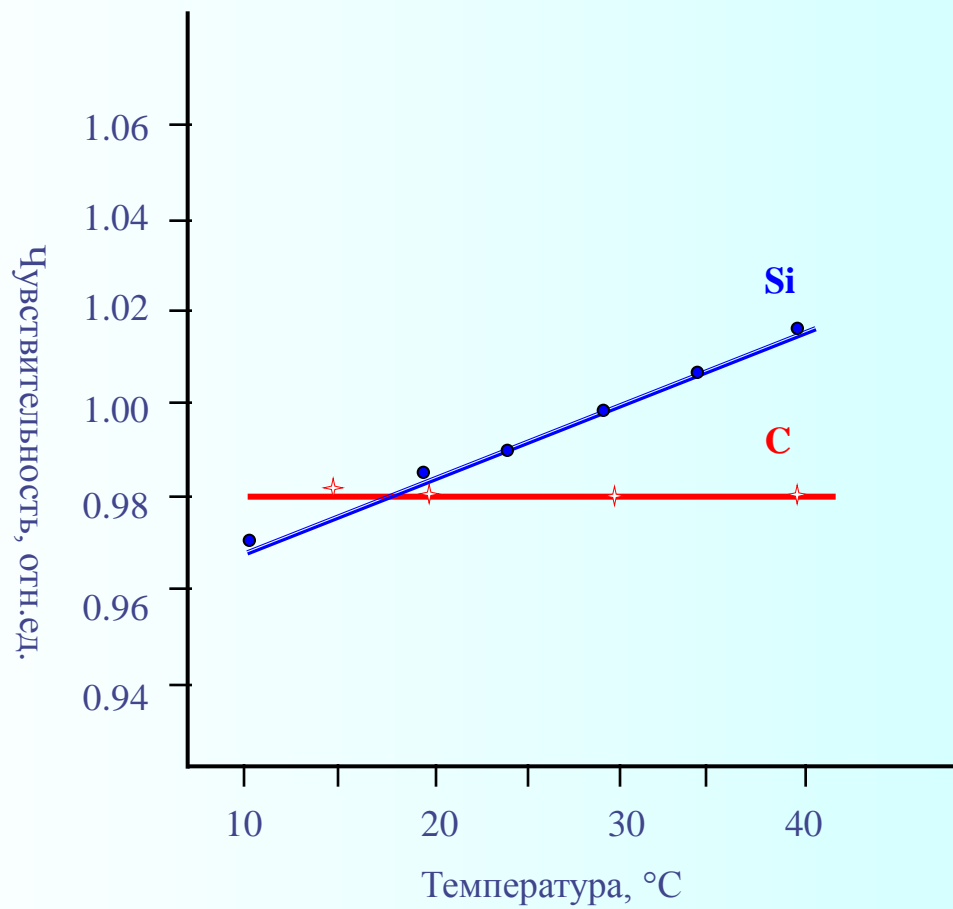


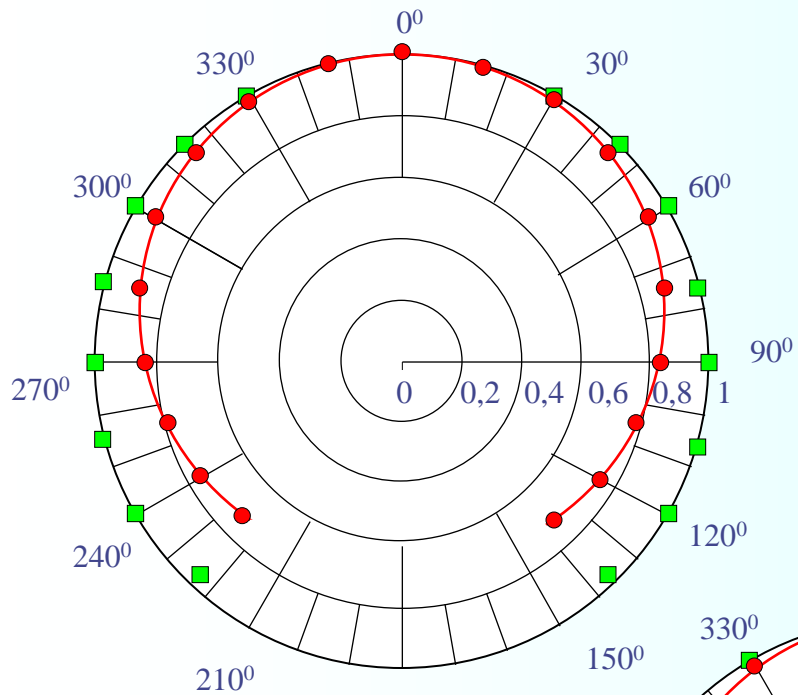
б

Схематическое изображение конструкции алмазного детектора (а) и блока детектирующей структуры (б).

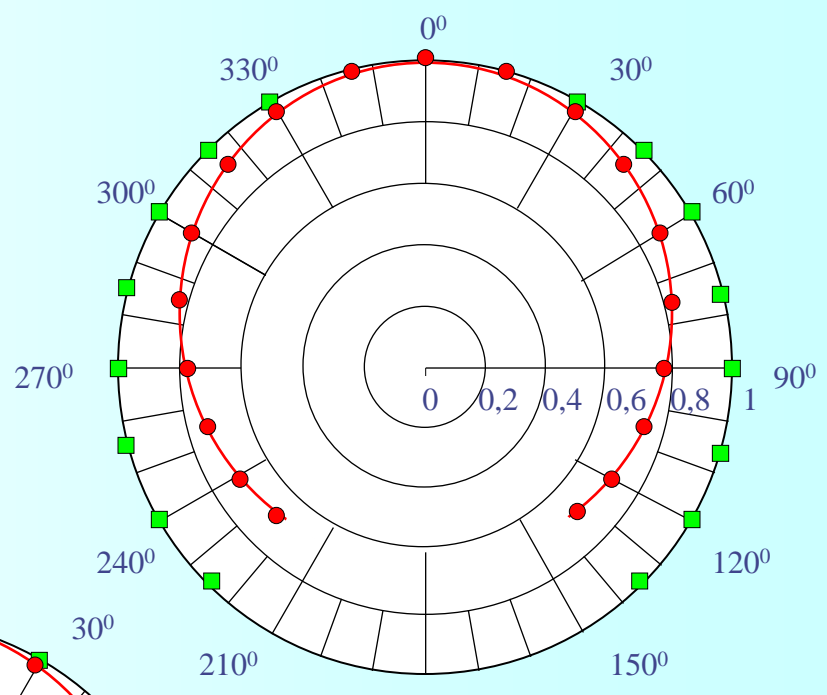




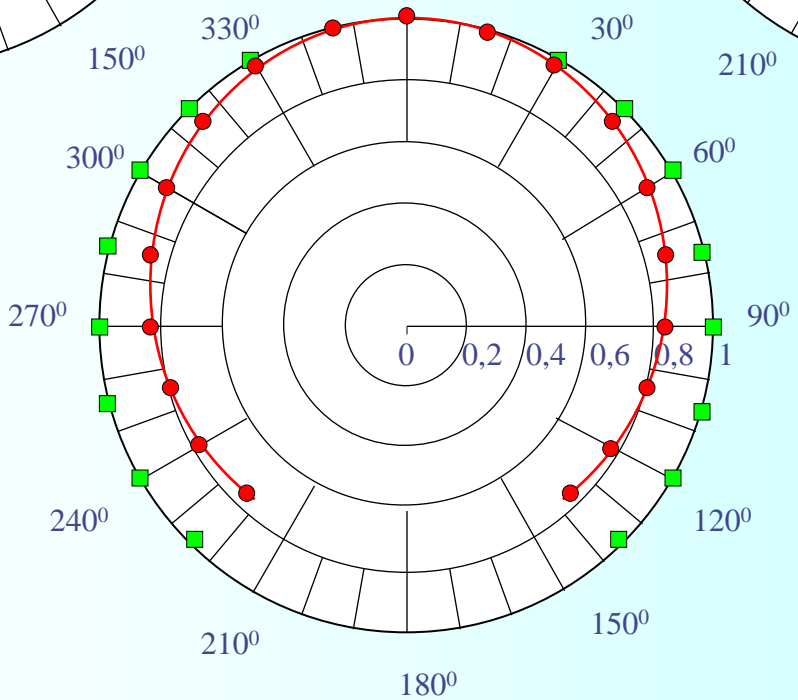




1



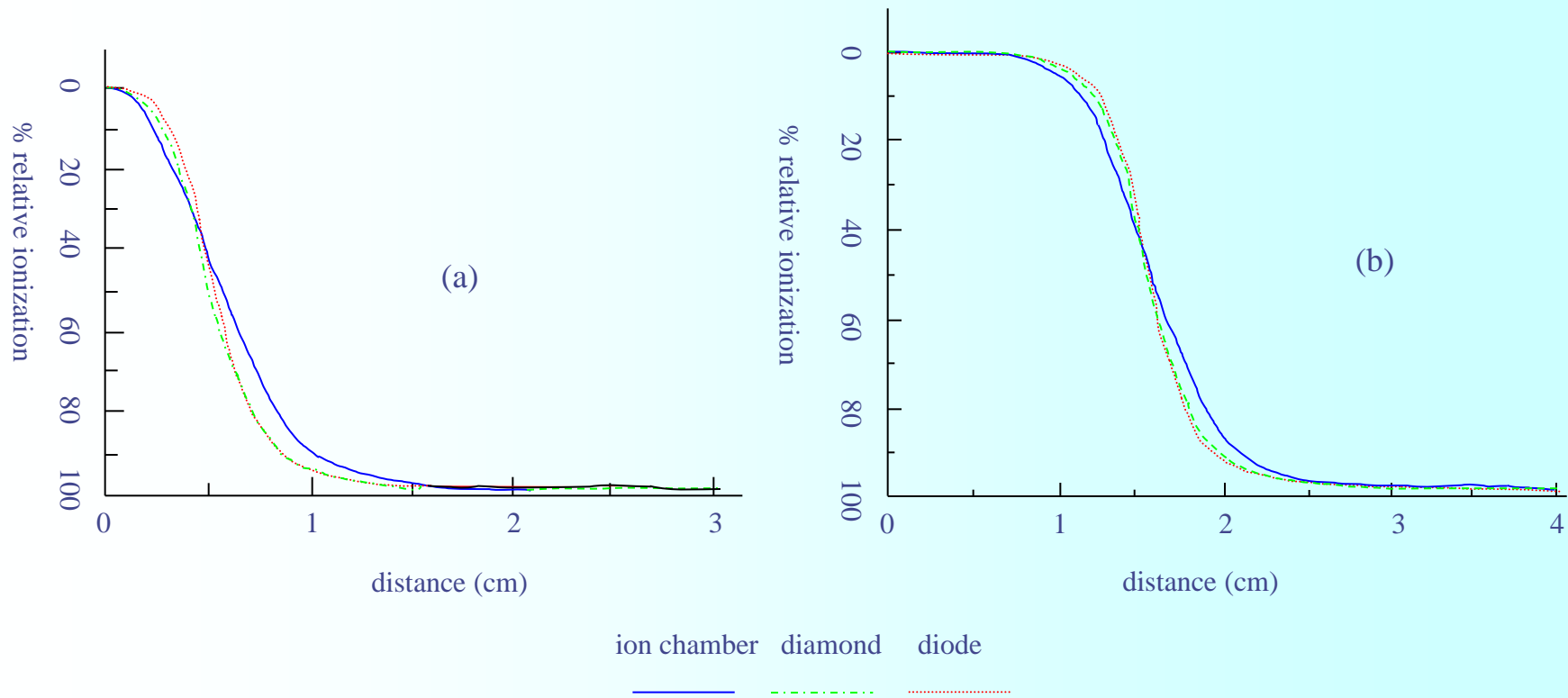
2



3

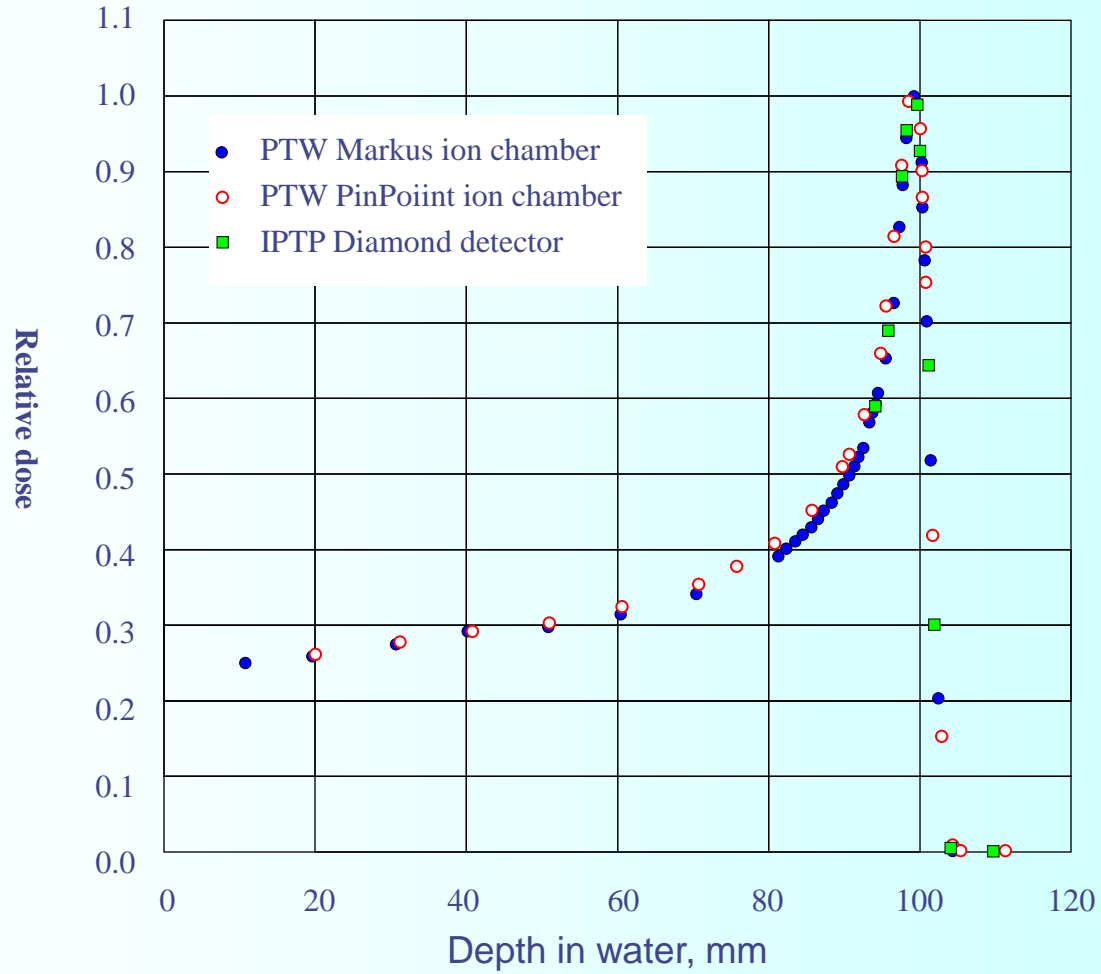
■ - diamond
● - diode

The angular dependence of the diamond and diode detector radiation sensitivity for: cobalt 60 photons (1); 6 MV x rays (2); 18 MV x rays (3).

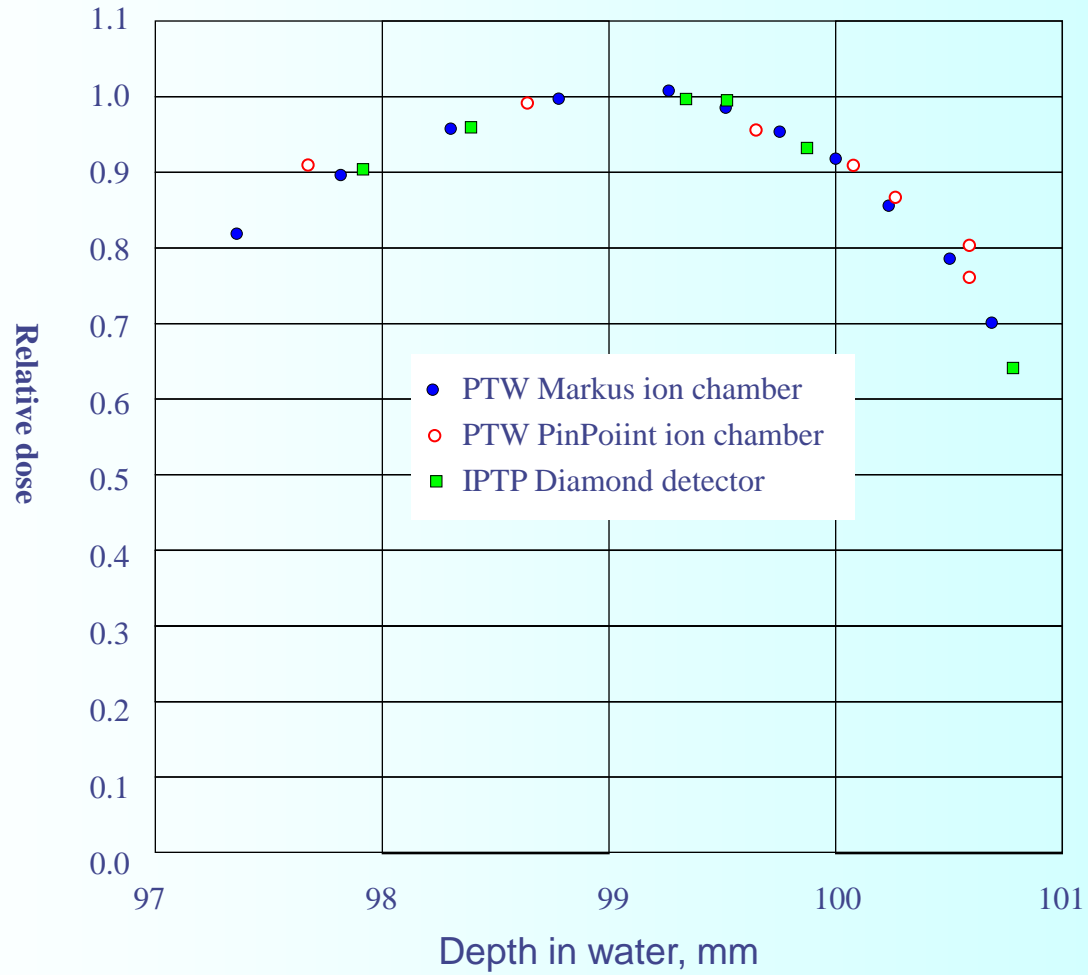


Transverse profiles of 6 MV x-ray beam measured with the 0.14 cm³ ion chamber, diode and diamond detectors at 1.7 cm depth (a) 1× 20 cm²; (b) 3× 20 cm².

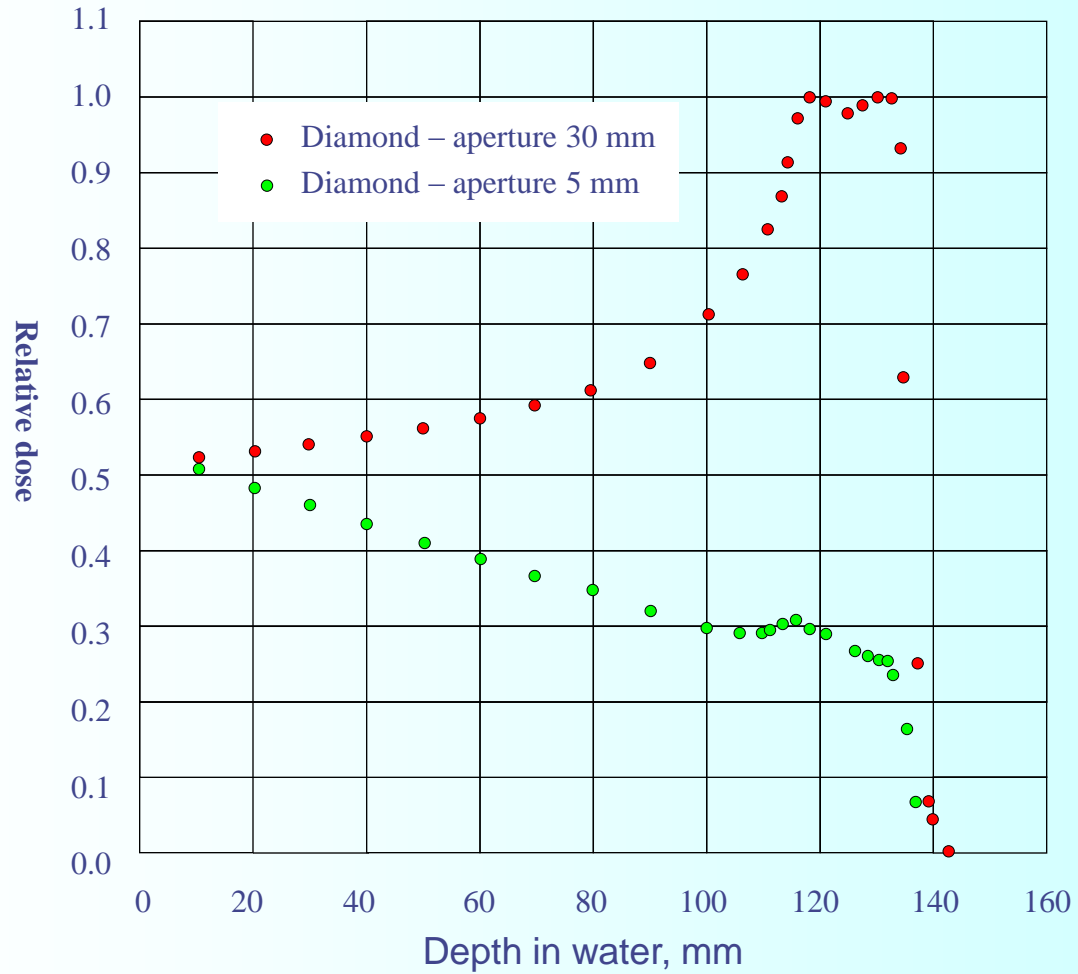
126 MeV: no modulation, aperture 30 mm



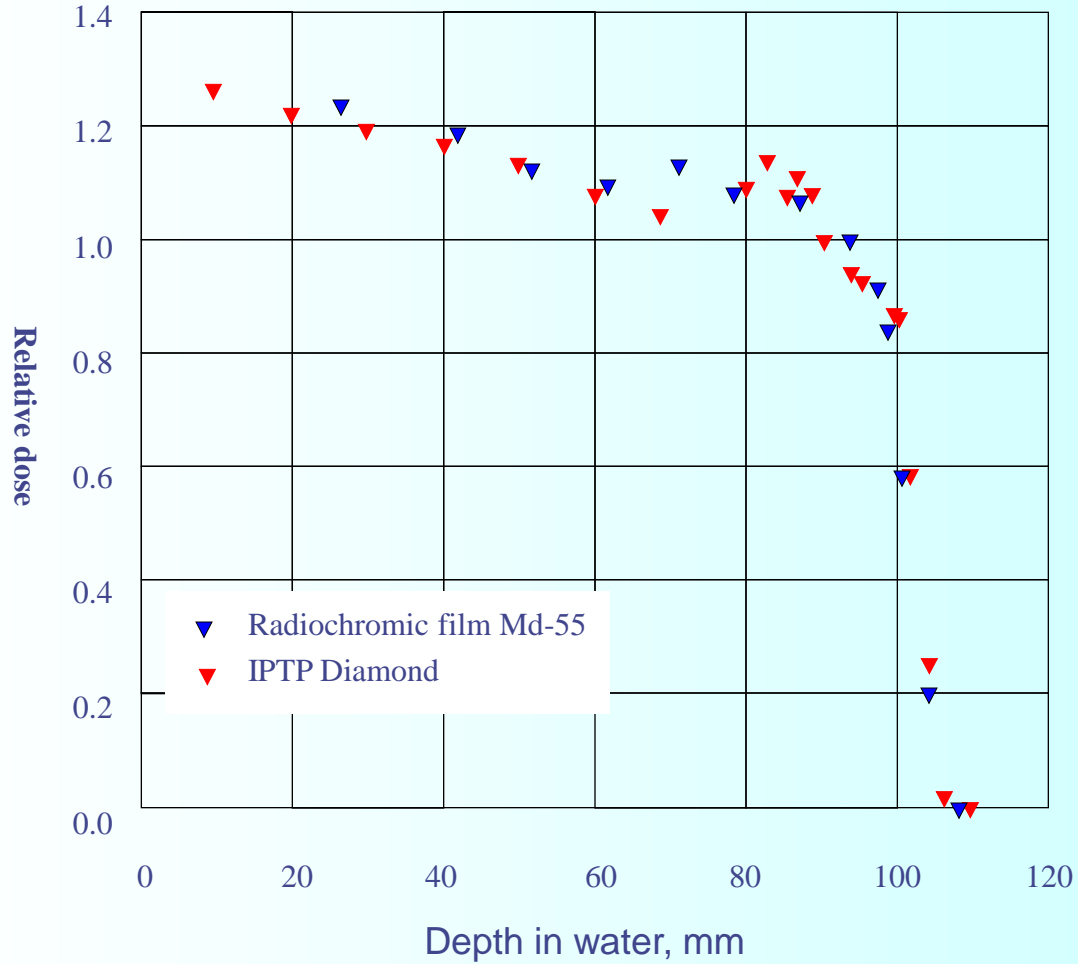
126 MeV: no modulation, aperture 30 mm



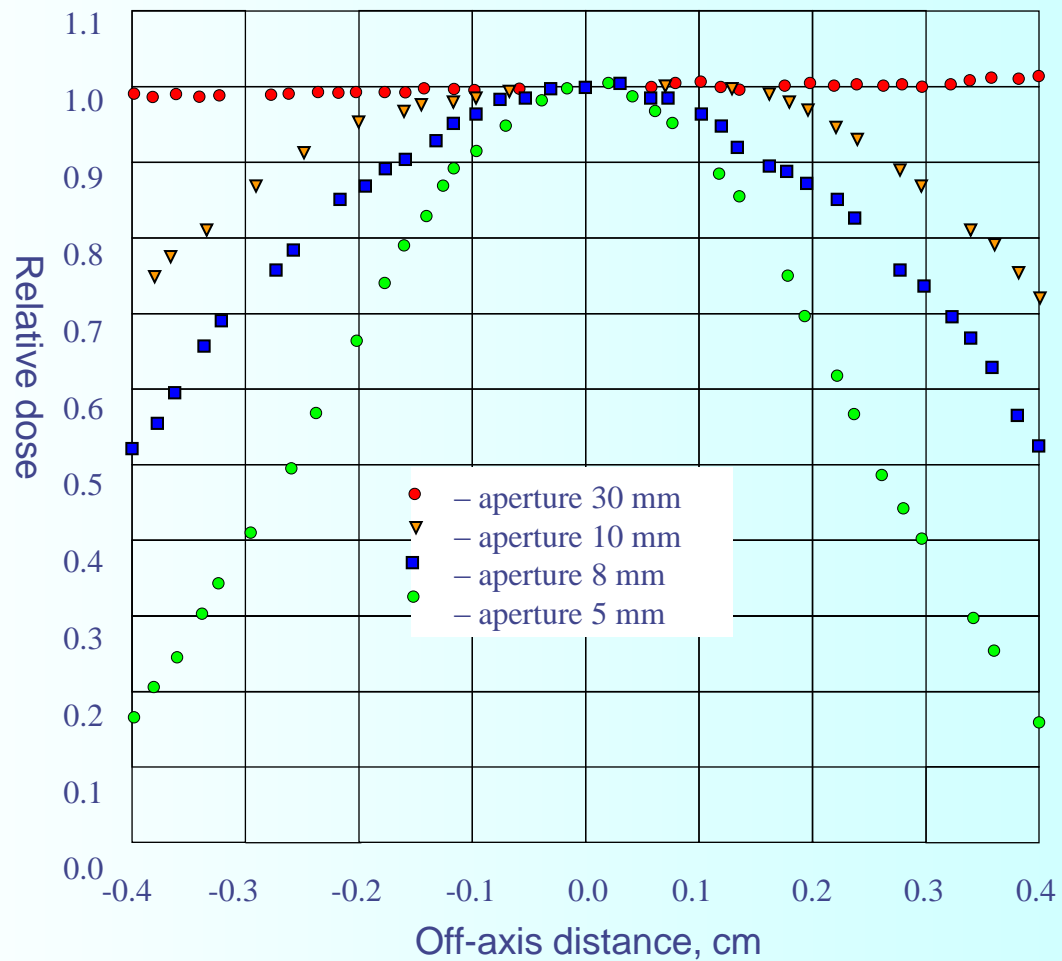
155 MeV: proton beam, modulation 2 cm aperture 30 mm



126 MeV proton beam: aperture 5 mm, modulation 2 cm



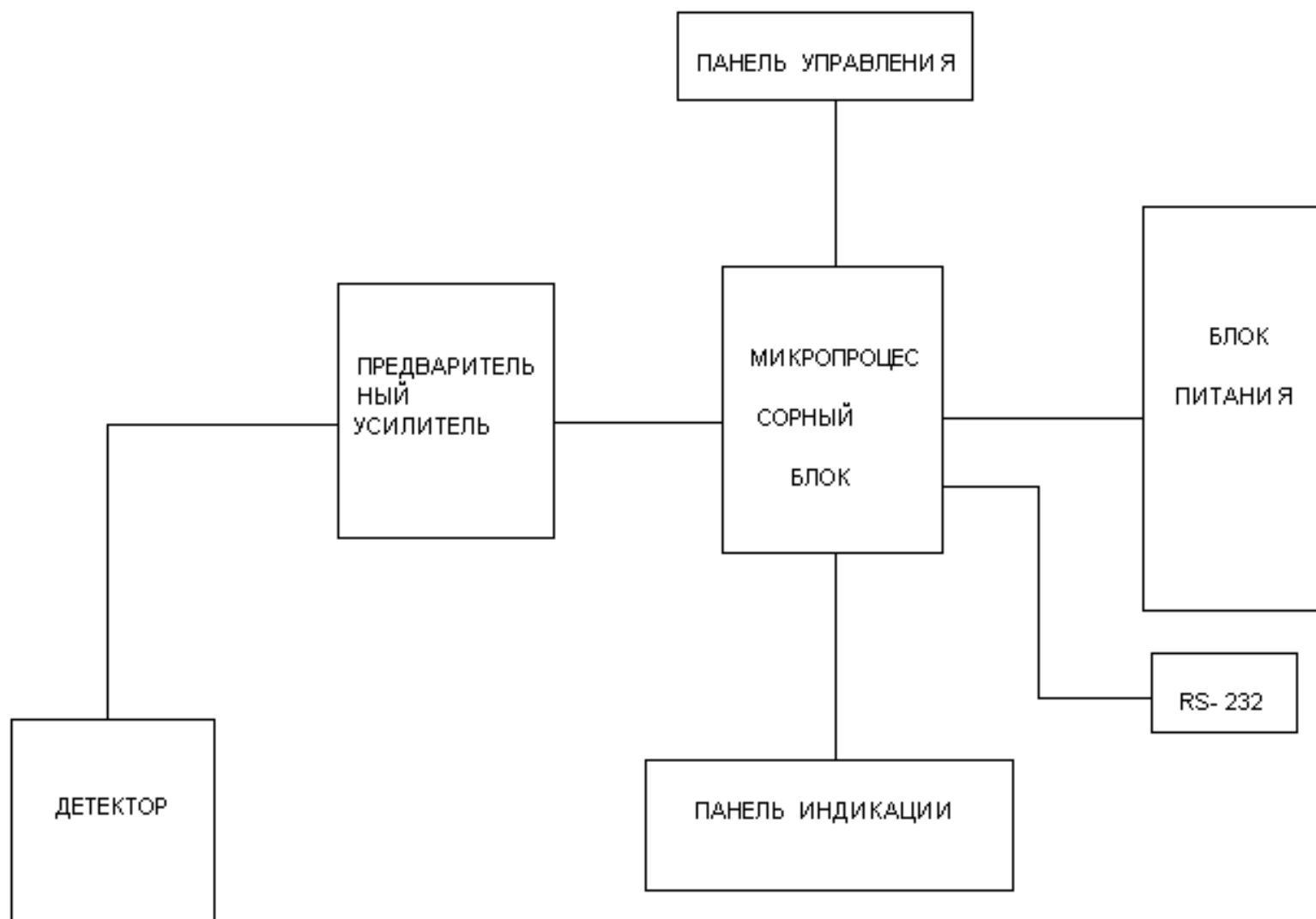
155 MeV proton beam, modulation 2 cm:
dose profiles at a depth 12.5 cm



ДОЗИМЕТР КЛИНИЧЕСКИЙ ДКДа-01

ДОЗА СГР
8.168 Д
3
ТИЗМ : 5 мин

Режим Тизм. Старт
Уст."0" Предобл. Диап. Сеть



Клинический дозиметр Схема функциональная.

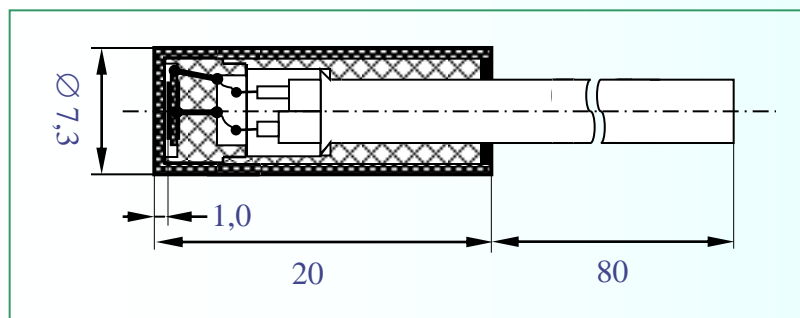
СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ:

А - дозиметрический детектор на основе природного алмаза типа ПДПС – 1К.

В - блок обработки информации и регистрации.

С - кабель соединительный (длина не менее 20 м).

Д - фантом твердотельный, изготовленный из оргстекла. (поставка по спецзаказу).



Схематическое изображение конструкции алмазного детектора.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- Блок регистрации отображает информацию о величине заряда, Кл, (дозы, Гр); тока, А, (мощности дозы, Гр/с).
- Диапазон измерения мощности поглощенной дозы фотонного, электронного и протонного излучений, Гр/с.....0.001 - 1.0
- Диапазон измерения поглощенной дозы фотонного, электронного и протонного излучений, Гр.....0.1 - 100
- Диапазон измеряемого заряда, Кл..... $5 \cdot 10^{-9}$ - $1.5 \cdot 10^{-1}$
- Диапазон регистрируемых энергий, МэВ:
 - для фотонов.....0.08 - 25
 - для электронов.....4 - 25
- Предел допускаемой основной погрешности измерения, %..... ± 2
- Энергетическая зависимость чувствительности регистрации, %..... ± 2
- Доза предварительного облучения, Гр..... ≤ 10
- Радиационный ресурс детектора, Гр..... 10^7
- Толщина чувствительного объема детектора, мм.....0.1 - 0.4
- Чувствительный объем детектора, мм³1 - 6
- Питание прибора:
 - напряжение, В..... $220 \pm 15\%$
 - частота, Гц.....50 ± 1
- Потребляемая мощность, В·А, не более.....30
- Габаритные размеры блока регистрации, мм.....260×220×100
- Масса (без соединительного кабеля и фантома), кг, не более.....2.0

Результаты проверки диапазона измерений мощности поглощенной дозы фотонного излучения

Таблица 1

Тип облучательной установки	Рабочий эталон поглощенной дозы гамма-излучения в воде (кобальт-60); $E\gamma = 1,25$ МэВ; $\theta_0 = 1,5\%$						Ускоритель электронов SL75-5, тормозное излучение; $E\gamma = 6$ МэВ; $\theta_0 = 2,5\%$				
Действительное значение мощности поглощенной дозы, $D_{дейст.}$, сГр/с	0,0797	0,1239	0,218	0,839	1,294	2,498	1,697	5,050	8,720	10,83	12,74
Измеренное значение мощности поглощенной дозы, $D_{изм.}$, сГр/с	0,0800	0,1241	0,220	0,850	1,304	2,516	1,721	5,140	8,420	10,94	12,77
$\Delta = \frac{D_{дейст.} - D_{изм.}}{D_{дейст.}} \times 100\%$	0,38	0,16	0,92	1,31	0,77	0,72	1,41	1,18	1,81	1,29	0,24



Результаты проверки диапазона регистрируемых энергий фотонного излучения

Таблица 2

Энергия фотонного излучения	$E_\gamma=1,25$ Мэв Рабочий эталон мощности поглощенной дозы в воде			$E_\gamma=6,0$ Мэв Ускоритель электронов SL 75-5			$E_\gamma= 18,0$ Мэв Ускоритель электронов SL 20		
	0,1239	0,839	2,498	1,697	8,270	12,74	2,200	4,390	9,300
Действительное значение мощности поглощенной дозы $D_{действ}$, сГр/с	0,1239	0,839	2,498	1,697	8,270	12,74	2,200	4,390	9,300
Измеренное значение мощности поглощенной дозы $D_{изм}$, сГр/с	0,1241	0,850	2,516	1,721	8,420	12,77	2,188	4,356	9,248
$\Delta = \frac{D_{действ} - D_{изм}}{D_{действ}} \times 100\%$	0,16	1,31	0,72	1,41	1,81	0,23	0,55	0,77	0,56

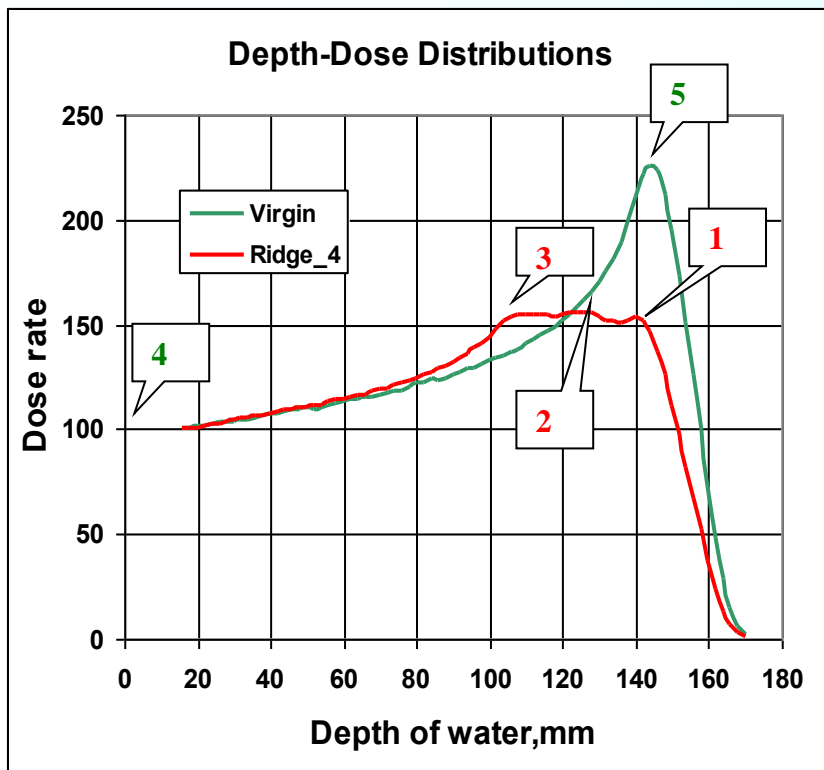


Результаты проверки диапазона регистрируемых энергий электронного излучения

Таблица 3

Энергия электронов, МэВ	4,0	6,0	8,0	12,0	20,0
Действительное значение мощности поглощенной дозы $D_{\text{действ}}$, сГр/с	3,560	3,590	3,485	3,420	3,430
Измеренное значение мощности поглощенной дозы $D_{\text{изм}}$, сГр/с	3,450	3,450	3,461	3,430	3,435
$\Delta = \frac{D_{\text{действ.}} - D_{\text{изм}}}{D_{\text{действ}}} \times 100, \%$	3,10	1,40	0,69	0,29	0,15





Глубинные дозные распределения протонного пучка, цифрами показаны точки измерения алмазным детектором 26 апреля 2001 г.

Diamond detectors calibration at therapeutic proton beams

No	Beam	t, mm of water	P(IC), cGy/min	Diamond cGy/min	Diamond/IC
1	Ridge	142	73,0	72,18	0,9894
2	Filter	128,5	76,0	76,62	1,0077
3	No.4	107,1	75,5	76,98	1,0193
4	Virgin	0	49,3	50,1	1,0158
5	beam	145	112,0	109,2	0,9750



ОАО

И н с т и т у т

Ф и з и к о -

Т е х н и ч е с к и х

П р о б л е м