Измерение чувствительности фотолюминесцентных пластин Fuji MS и SR к рентгеновским квантам с энергиями 4 – 55 кэВ

В.А. Флегентов, К.В. Сафронов, С.А. Горохов, А.В. Левин

Российский федеральный ядерный центр – Всероссийский НИИ технической физики имени академика Е.И. Забабахина (РФЯЦ-ВНИИТФ), г. Снежинск, Россия, dep5@vniitf.ru

В настоящее время в научно-исследовательских лабораториях все большую популярность в качестве детекторов ионизирующего излучения приобретают фотолюминесцентные пластины (Imaging Plate, IP), имеющие ряд преимуществ перед традиционно используемыми CCD-камерами и рентгеновскими пленками.

Работа посвящена калибровке двух типов IP пластин (на основе соединения BaF(Br,I):Eu2+) BAS-MS и BAS-SR (Fuji Cor. Ltd.). Измерение чувствительности IP-пластин к рентгеновскому излучению было проведено на стационарной рентгеновской установке. Для выделения узкого диапазона из сплошного спектра рентгеновской трубки применялись К-фильтры, которые пропускают кванты с энергией вблизи К-скачка поглощения материала, из которого они изготовлены. Поток рентгеновского излучения на входном окне рабочей камеры измерялся посредством ионизационной камеры. Каждое изображение с пленок считывалось через *80 минут* после облучения с помощью сканера Fuji FLA7000 IP. Все пленки сканировались при следующих настройках сканера: PMT = 500 V (напряжение питания ФЭУ), Latitude = L5 (динамический диапазон), Pixel size = 25 μm (размер пикселя). (Поскольку IP-пластины чувствительны к видимому свету, все детекторы во время эксперимента и вплоть до момента считывания находились в светозащитных кассетах.)

Полученная спектральная чувствитель­ность IP-пленок к рентгеновскому излучению показана на рисунке. Результаты измерений хорошо описываются моделью, следуя которой величина сигнала линейно пропорциональна поглощенной в чувстви­тельном слое энергии, при этом коэффициенты пропорциональности различны для трех диапазонов энергии квантов, разделяемых К-скачками брома (13,47 кэВ) и бария (37,44 кэВ). Коэффициент поглощения излучения с учетом неполной передачи энергии рассчитывался по формуле:

 ,

где *μлавсан*, *μчс,* – линейные коэффициенты ослабления излучения в защитном слое IP из лавсана и в чувствительном слое, *xлавсан*, *xчс* – толщины защитного и чувствительного слоя, - линейный коэффициент передачи энергии в веществе чувствительного слоя. Значения линейных коэффициентов пропорциональности (по модели) составили:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | *Ev < 13,4 кэВ* | *13,4 кэВ < Ev <37,4 кэВ* | *Ev > 37,4 кэВ* |
| **MS** | (88,1±3,3)•1018 Отсч/Дж | (70,5±1,1)•1018 Отсч/Дж | (87,2±2,1)•1018 Отсч/Дж |
| **SR** | (38,2±2,2)•1018 Отсч/Дж | (26,2±1,2)•1018 Отсч/Дж | (27,1±0,9)•1018 Отсч/Дж |

Вычисленная с использованием этих коэффициентов спектральная чувствительность пленок представлена на рисунке сплошными линиями.