

УДК 535.247.4, 53.087.5

РЕГИСТРАЦИЯ ФОТОНОВ РЕНТГЕНОВСКОГО ДИАПАЗОНА ПРИ ПОМОЩИ ПЗС МАТРИЦ

Магистранты Трапенюк Н. В.², Балухо И. Н.²Кандидат физ.-мат. наук Петлицкий А. Н.¹, кандидат физ.-мат. наук Дудчик Ю. И.²,
кандидат физ.-мат. наук, доцент Кольчевский Н. Н.²¹Государственный центр «Белмикросистемы» НТЦ «Белмикросистемы» ОАО «ИНТЕГРАЛ»,
Минск, Беларусь²Институт прикладных физических проблем имени А. Н. Севченко БГУ, Минск, Беларусь

Возможность применения ПЗС матриц, предназначенных для видимого диапазона, для регистрации фотонов высоких энергий, способна снизить стоимость ряда потенциальных экспериментов, требующих работу с излучениями высоких энергий. Проведен ряд экспериментов по облучению разных ПЗС матриц излучением рентгеновского диапазона при использовании рентгеновского источника излучения рентгеновской трубки с медным анодом. Помимо разрешения матрица характеризуется размером элемента, отдельно реагирующего на излучение, который представляет собой пиксель итогового изображения. При облучении ПЗС матриц, фотонами рентгеновского диапазона, наблюдаются редкие интенсивные отклики матрицы. Редкие интенсивные отклики являются зарядовым пакетом, создаваемые рентгеновскими фотонами и образующимися электронами, которые получив энергию от фотона, в дальнейшем создают электронную лавину, результатом которой будет активация одного или малой группы близких пикселей матрицы. Число пиков определяется спектром рентгеновского источника и квантовой эффективностью ПЗС матрицы.

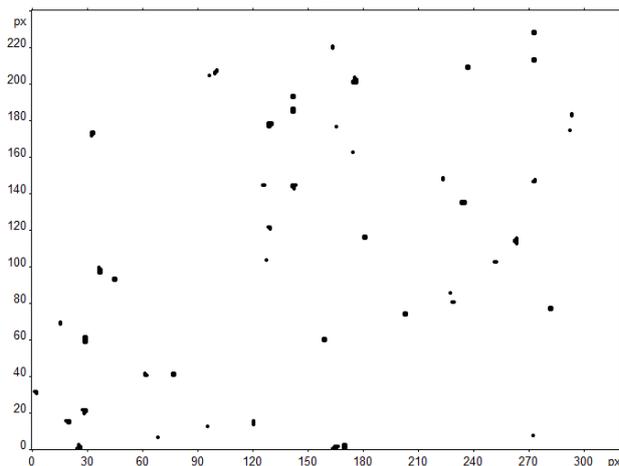


Рис. 1. Изображение с матрицы разрешением 240x320 при равномерной освещенности рентгеновским излучением после пороговой обработки

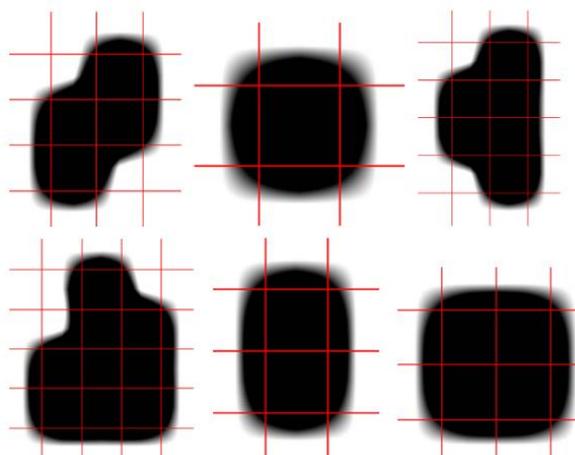


Рис. 2. Изображение видов групп активаций пикселей при попадании фотонов в матрицу с разрешением 240x320

Численными методами выполнена пороговая обработка, выделяющая рентгеновские фотоны на изображении рис. 1. На рис. 2 показана дискретная структура пиков, соответствующая отдельным фотонам. Группы пикселей отличаются симметрией и размерами (рис. 2), что объясняется спектром и расходимостью излучения рентгеновского источника.

Литература

1. MacDonald, K. A. X-ray Physics, Optics, and Applications / K. A. MacDonald // Princeton University Press. – 2017.
2. Ахманов, С. А. Введение в статистическую радиофизику и оптику / С. А. Ахманов, Ю. Е. Дьяков, А. С. Чиркин. – М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы. 1981. – 640 с.
3. Рентгеновская оптика: современное состояние и области применения / Г. И. Грейсух [и др.]. – Пенза: ПГУАС, 2014. – 88 с.