

УДК 539.17

В.М.Дацюк (5 курс, каф. ЭЯФ), Я.А.Бердников, д.ф-м.н., проф.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО ПАКЕТА GEANT4 ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ОДНОМЕРНОГО КООРДИНАТОЧУВСТВИТЕЛЬНОГО СЦИНТИЛЛЯЦИОННОГО ДЕТЕКТОРА

Объектом рассмотрения является длинный сцинтилляционный кристалл размером $500 \times 50 \times 50$ мм. На обоих концах имеются полупроводниковые фотоприемники. Исследуется возможность определения координаты X попадания гамма кванта в детектор.

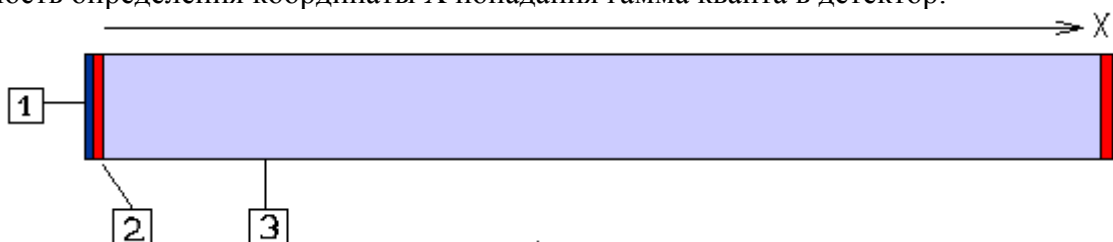


Рис. 1. Схема эксперимента:

1- фотоприемник, 2 - оптический клей, 3 - сцинтилляционный кристалл CsI

Очевидно, что при высвечивании света в объеме сцинтиллятора фотоприемник будет собирать тем больше света, чем ближе он расположен к вспышке. Отсняв кривые зависимости количества собранных световых фотонов для каждого из детекторов от точки высвета, можно будет судить по показаниям фотоприемников о точке взаимодействия. Суммарное количество света, собранное на обоих детекторах, приблизительно постоянно и составляет $\approx 10\%$ от высвеченного. Результаты вычислений представлены на рис. 2.

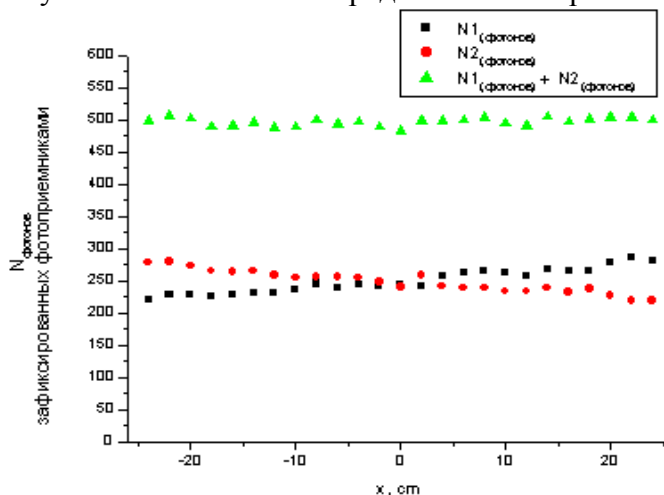


Рис. 2. Зависимость числа собранных фотонов от точки высвета

При взаимодействии гамма кванта с веществом сцинтиллятора часть его энергии уходит на образование световых фотонов. История каждого из них просчитывается, вычисляется количество зарегистрированных квантов для обоих фотоприемников. Пользуясь данными рис. 1 и специальным алгоритмом, вычисляется координата попадания частицы.

Результаты вычислений для гамма-квантов, попадающих в детектор перпендикулярно к оси X, представлены в табл.

Таблица

Точка запуска кванта	X = -20 см	X = -10 см	X = 0 см	X = 10 см	X = 20 см
Вычисленная точка Попадения кванта.	X = -18.5 см	X = -8.2 см	X = 2.7 см	X = 9.9 см	X = 19.7 см
Квадратный корень из дисперсии	2.15 см	1.3 см	1.2 см	1.17 см	1.02 см