

УДК 539.122.074.3

С.С.Лесин (5 курс, каф. ЭЯФ), В.В.Гребенщиков, к.ф.-м.н., доц.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА СВЕТОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ В БЛОКЕ ДЕТЕКТИРОВАНИЯ ЦИФРОВОЙ ГАММА-КАМЕРЫ

Настоящая работа выполнена в ходе создания опытного образца однофотонного отечественного эмиссионного гамма-томографа. Работе по конструированию блока детектирования предшествовал расчет процесса светораспределения в позиционно-чувствительном детекторе большой площади. Анализ выполненных расчетов показал, что нелинейный численный алгоритм определения координат позволяет отказаться от световода, наличие которого в "традиционных" гамма-томографах вызвано необходимостью уменьшения нелинейностей системы, но сопровождается потерями света.

Для оценки реальных параметров разрабатываемого томографа процесс светораспределения был исследован экспериментально. Амплитудные распределения сигналов с ФЭУ измерялись для различных расстояний между вспышкой света в сцинтилляторе и центром ФЭУ. В каждой точке определялось положение максимума и ширина пика полного поглощения.

Зависимость положения максимума от расстояния позволяет получить амплитудно-пространственные характеристики, а ширина пика полного поглощения дает информацию о предельно достижимом пространственном разрешении томографа, поскольку точность вычисления координат определяется флуктуациями сигналов с каждого из ФЭУ.

Основными факторами, определяющими ширину амплитудных распределений, являются:

- флуктуации числа фотонов, рожденных в сцинтилляционном кристалле при поглощении гамма-кванта;
- случайный характер распределения фотонов между соседними ФЭУ.

Распределение сигналов в пике полного поглощения при влиянии обоих факторов подчиняется распределению Пуассона.

Обработанные результаты измерений хорошо совпали с расчетными. На основании полученных экспериментальных данных были определены основные характеристики томографа. В частности, пространственное разрешение оказалось лучше 4 мм.