

УДК 539.122.074.3

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

ОПТИМИЗАЦИЯ ОПТИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ДЕТЕКТИРУЮЩЕГО МОДУЛЯ ДЛЯ ПЭТ

В настоящее время радиоизотопная диагностика получила широкое распространение в медицине. Число существующих в России позитрон эмиссионных томографов (ПЭТ) недостаточно, что обусловлено высокой ценой на томографы импортного производства и отсутствием выпуска отечественных.

В настоящее время России разрабатывается микро ПЭТ, предназначенный для отработки методик радиоизотопной диагностики на небольших животных.

Одной из конструктивных особенностей ПЭТ является то, что детекторы должны плотным, непрерывным кольцом окружать исследуемую область.

Возможная конструкция детектора – это сборка массива сцинтилляционных кристаллов с позиционно-чувствительным фотоэлектронным умножителем (ПЧФЭУ). Размеры чувствительной поверхности сборки меньше размеров входного окна ФЭУ. Так, например, для ПЧФЭУ квадратного сечения $26 \times 26 \text{ мм}^2$, а размер чувствительной поверхности $22 \times 22 \text{ мм}^2$. При непосредственном соединении сцинтилляторов с входным окном ФЭУ, именно эти нечувствительные области не позволяют непрерывным кольцом детекторов охватить исследуемую область.

Для решения этой проблемы можно использовать световод. С его помощью, фотоны собираются от сцинтилляционных кристаллов и попадают на фотокотод ФЭУ. Световод должен передавать информацию о координате взаимодействия с минимальными искажениями.

На процесс светораспределения, оказывают влияние различные факторы, такие как геометрические размеры световода, коэффициент преломления материала световода, способы обработки поверхностей.

Нами были проведены расчеты для световода в виде усеченной пирамиды. Расчеты проводились для различных значений коэффициента преломления, высоты световода, способа обработки поверхности, с целью нахождения их оптимальных значений.

Решающим параметром является высота световода, а её оптимальное значение, как показали расчеты, лежит в интервале от 5 до 10 мм. Световод, имеющий высоту в данном интервале, создает на поверхности ПЧФЭУ достаточно резкое распределение при малых потерях света и приемлемых искажениях. Влияние остальных параметров на светораспределение незначительно.

