

УДК 29.15.31

К.П.Никуленков (6 курс, каф. ЭЯФ), Я.А.Бердников, д.ф.-м.н., проф.

## МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ СВЕТА С ПОМОЩЬЮ ПАКЕТА LITRANI ДЛЯ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ СЦИНТИЛЛЯЦИОННОГО ДЕТЕКТОРА НА ОСНОВЕ КРИСТАЛЛА CSI

В данной работе подробно рассматривается задача о поведении света внутри изотропных и анизотропных сред, переход его из одной среды (изотропной или анизотропной) в другую. В случае изотропной среды описание распространения света и алгоритмы вычисления широко известны. Однако, если среда анизотропна, то практически нет ни одного источника, в котором содержались бы алгоритмы для моделирования распространения света в таких средах. При составлении уравнений для плоских волн в анизотропной среде были использованы методы представленные в книги Феймана, однако при этом диэлектрическая постоянная среды в уравнениях Максвелла заменялась на симметричный диэлектрический тензор, что давало возможность производить вычисления в системе, где этот тензор принимает диагональный вид. Также, учитывалось, что магнитная проницаемость тоже будет переходить в тензор. Рассматривались только те случаи, когда  $\rho = 0$  и  $\vec{j} = 0$ . Были разработаны алгоритмы для полного двойного лучепреломления (полная анизотропия), отрицательного и положительного двойного лучепреломления (анизотропия только по одной из осей кристалла).

Эти алгоритмы были реализованы с помощью пакета Litranі для оптической системы сцинтилляционного детектора на основе кристалла CsI. Проведены вычисления для прямоугольного кристалла, при этом варьировались его линейные размеры, 1 см, 5 см и 10 см в длину. Фотоны высвечивались в 20 точках вдоль наибольшей оси кристалла от центра кристалла до его боковой грани, по 5000 фотонов в каждой вспышке. В каждой точке производилось по 10 таких вспышек. После этого фотоны в результате трекинга в кристалле либо пропадали (поглощались), либо регистрировались на двух кремниевых детекторах APD, расположенных симметрично на боковых гранях кристалла, перпендикулярных его наибольшей оси. Время жизни фотонов было установлено равным  $10^{-5}$  сек, по истечении которого фотон считается потерянным. Кристалл был облицован специальным покрытием. Рассматривалась зависимость числа фотонов, зарегистрированных APD, от расстояния между точкой высвета и данным APD для кристаллов с различными линейными размерами.