

## Компьютерное моделирование фона гамма – квантов в пучке бета – сепаратора.

А.А.Бычков, Е.О.Луценко

Московский физико-технический институт (государственный университет)

Бета-сепаратор представляет собой устройство для получения моноэнергетического пучка электронов в диапазоне энергий до 2 МэВ. Принцип работы бета-сепаратора состоит в отклонении электронов образующихся при радиоактивном распаде в источнике Стронций-90 магнитным полем с последующим выбором моноэнергетического пучка с помощью коллиматора (рис.1). Однако в результате взаимодействия электронов с веществом бета-сепаратора пучок электронов будет неизбежно иметь примесь гамма-квантов. Если бета-сепаратор используется для калибровки детекторов элементарных частиц, то необходимо знать величину примеси фоновых гамма-квантов и ее спектр. Наиболее простым способом оценки примеси является компьютерное моделирование бета-сепаратора с помощью пакета программ Geant4.

Пакет GEANT4 предназначен для моделирования прохождения элементарных частиц через вещество с использованием метода Монте-Карло.

В результате работы было получено распределение интенсивности гамма – фона в плоскости коллиматора при 2 значениях индукции магнитного поля - 0.1 и 0.2 Тл. Было установлено, что область излучения гамма квантов на выходном коллиматоре локализуется в виде широкого пятна. Изменение магнитного поля в диапазоне 0.1 - 0.2 Тл приводит к смещению области излучения из одного крайнего положения в другое(рис. 2). Интенсивность излучения гамма - фона при 0.1 Тл.падает вдвое при увеличении магнитного поля до 0.2 Тл, а форма энергетического спектра гамма-квантов меняется незначительно (рис. 3).

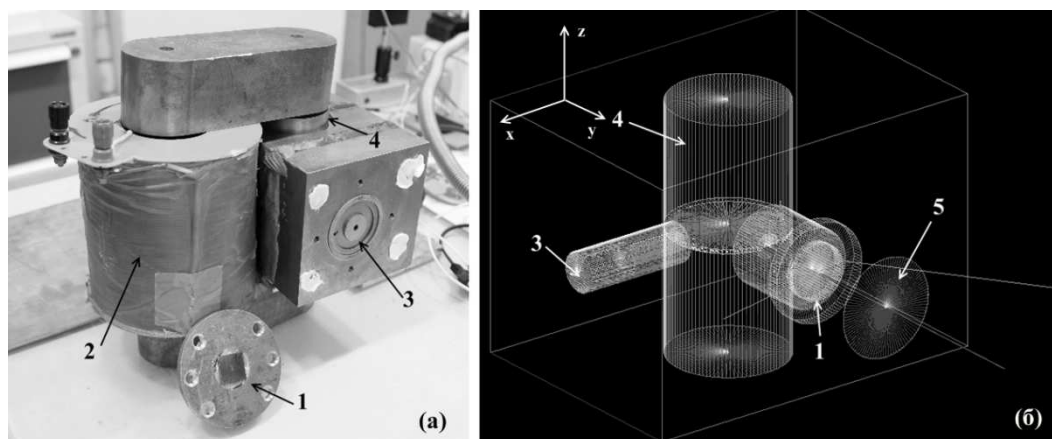


Рис.1. Фотография бета – сепаратора (а) и его компьютерная модель в GEANT4 (б). 1-выходной коллиматор, 2 – катушка, 3 - цилиндр с источником, 4 – ярмо электромагнита, 5 – детектор (для наглядности сдвинут вдоль пучка)

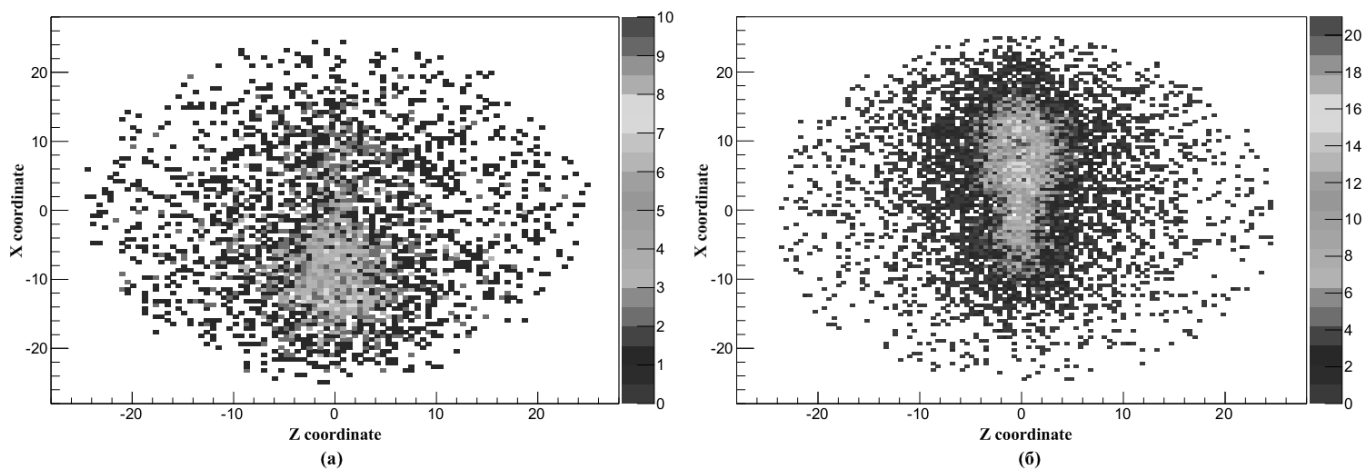


Рис. 2. Распределение интенсивности гамма - фона в плоскости выходного коллиматора. (а) - индукции магнитного поля - 0.1 Тл. (б) - индукции магнитного поля - 0.2 Тл.

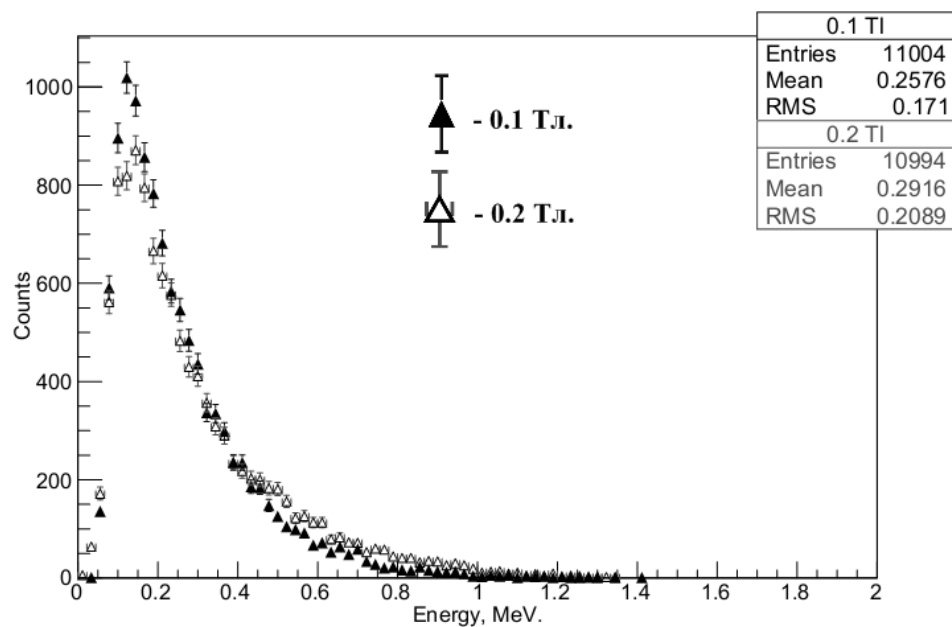


Рис. 3. Энергетический спектр гамма-квантов при разных значениях индукции магнитного поля.