

Исследование коэффициента усиления ФЭУ и других его характеристик

Митрейкин Михаил Владиславович

Физический факультет. Электромагнитный практикум. Курсовая работа.

Группа № 21304, 3 семестр, 2022 год.

Научный руководитель:

асп. Юрченко Арсений Владиславович

Аннотация

Целью работы являлось измерение коэффициента усиления ФЭУ сцинтилляционного детектора. Детектор используется в эксперименте «Дейтрон» ИЯФ СО РАН как один из двух триггерных вето счетчиков (электронный и фотонный) и служит для отбраковки тормозного излучения электронов на ядрах мишени дейтерия. Изучен общий принцип работы ФЭУ и паспортные характеристики ФЭУ-87 отечественного производства, который установлен в детекторе. Для измерения коэффициента усиления был собран стенд, который включал сам детектор с ФЭУ, высоковольтный источник и осциллограф. Измерение коэффициента усиления производилось путем сравнения сигнала от космики с однофотоэлектронным событием, оценивался собранный заряд. На основании полученных данных построены зависимости коэффициента усиления ($\sim 10^7 \dots 10^8$) и коэффициента вторичной электронной эмиссии ($\sim 5 \dots 5,7$) ФЭУ от поданного напряжения вплоть до 2,2 кВ. Определено количество фотоэлектронов в импульсе (~ 40). Оценены погрешности измерений. Также был измерен спектр потерянной энергии от космических частиц в сцинтилляторе детектора. Был собран стенд для набора статистики в стандарте КАМАК. Обработка данных велась в среде ROOT. Установлено, что спектр потерь «плохо» описывается распределением Ландау. Полученный спектр фитировался сверткой распределения Ландау и Гаусса, откуда определен вклад разрешения ФЭУ в спектр потерянной энергии космики (оказался сравним с шириной распределения Ландау).

Ключевые слова: ФЭУ, коэффициент усиления, коэффициент вторичной электронной эмиссии, детектор, космика, ионизационные потери, ROOT.