

# 4

## **СТАТИСТИКА В ЯДЕРНОЙ ФИЗИКЕ**

порядок выполнения работы

## Лабораторная работа

### «Статистика в ядерной физике. Распределения

### Пуассона и Гаусса. Критерий согласия $\chi^2$ »

#### Экспериментальная установка и приборы

Блок-схема экспериментальной установки показана на рис.1. Вторичное космическое излучение (заряженные частицы и гамма-кванты, которые образуются при взаимодействии первичных космических лучей<sup>†</sup> с земной атмосферой) регистрируется счетчиком Гейгера-Мюллера (1). Импульсы со счетчика через формирователь (2) поступают на счетный прибор (3). Высокое напряжение на счетчик подается с высоковольтного блока (4). Этот же блок осуществляет питание формирователя.

Счетный прибор осуществляет счет импульсов за некоторый промежуток времени.

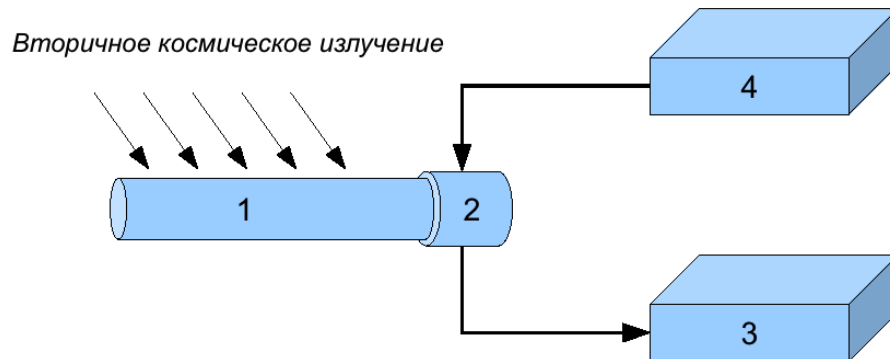


Рис.1. Блок схема установки для измерения статистических распределений.

**!!! Внимание. Не трогайте ручку регулировки высокого напряжения на высоковольтном блоке (4) !!!**

<sup>†</sup> Первичные космические лучи – это поток частиц (протоны, альфа-частицы и более тяжелые ядра), приходящие на Землю из межзвездного пространства.

## Порядок выполнения работы

1. Ознакомиться с пересчётным прибором и переключателями на его лицевой панели;
2. Установить такое время экспозиции на пересчётном приборе, чтобы в среднем регистрировалось от 0-2 до 4-6 импульсов. Выполнить не менее 500 измерений. Одновременно следить, чтобы полное время измерений не превысило 30 минут;
3. Установить время экспозиции такое, чтобы в среднем регистрировалось от 10-15 до 25-30 импульсов. Выполнить ~1500 измерений. Время измерений не должно превышать 3 часа.

## Содержание отчёта

Кроме блок-схемы экспериментальной установки и формул для вычислений отчёт должен содержать:

1. Качественное сравнение гистограммы измеренного статистического распределения импульсов (по результатам п.2) с теоретическим распределением Пуассона, среднее значение числа зарегистрированных импульсов;
2. Количественное сравнение между экспериментом и законом Пуассона с использованием критерия  $\chi^2$  с указанием уровня значимости полученного результата;
3. Качественное сравнение гистограммы измеренного статистического распределения импульсов (по результатам п.3) с теоретическим распределением Гаусса, среднее значение числа зарегистрированных импульсов;
4. Значение среднеквадратичного отклонения  $\sigma$  и доказательство того, что ~68% всех отсчётов заключаются в пределах  $\pm\sigma$ ;
5. Количественное сравнение между экспериментом и законом Гаусса с использованием критерия  $\chi^2$  с указанием уровня значимости полученного результата;
6. Значение количества частиц, которое должно быть зарегистрировано, чтобы относительная ошибка измерений не превысила 1,5% и 3,5%;
7. Выводы.