

4. КРИСТАЛЛИЧЕСКИЙ ДЕТЕКТОР

Кристаллический счётчик - прибор для регистрации ионизирующих излучений, основанный на появлении под их действием заметной электропроводности у диэлектриков.

Кристаллический счётчик обладает высокой эффективностью. Его действие аналогично действию ионизационной камеры. Если в ионизационной камере заряженная частица образует свободные электроны и ионы, то в кристаллическом диэлектрическом счётчике возникают электронно-дырочные пары.

Кристаллический счётчик представляет собой монокристалл диэлектрика (алмаз сернистый цинк, сульфид кадмия и др.), на противоположные грани которого нанесены электроды (**Рис. 31**); к электродам приложена разность потенциалов. По принципу действия это – твердотельная ионизационная камера. Проходя через кристалл, заряженные частицы вызывают в нём ионизацию. Образующиеся в результате ионизации свободные носители заряда – электроны проводимости и дырки - движутся под влиянием электрического поля к соответствующим электродам. В результате в цепи кристаллического счётчика течёт ток. Сила тока является мерой интенсивности потока ионизирующего излучения. Отдельная ионизирующая частица вызывает в цепи кристаллического счётчика кратковременный импульс тока, который после усиления можно зарегистрировать пересчётным прибором или амплитудным анализатором. При этом амплитуда импульса пропорциональна энергии частицы (если её пробег меньше размеров кристалла).



Рис. 26. Блок-схема кристаллического счётчика, работающего в импульсном режиме

Недостаток кристаллического счётчика - поляризация диэлектрика. Часть носителей заряда при движении к электродам захватывается дефектами кристаллической решётки. Возникает внутреннее электрическое поле, возрастающее по мере облучения кристалла и ослабляющее действие приложенного внешнего поля. Это приводит к уменьшению амплитуды импульсов и к прекращению счёта. Для устранения поляризации применяют нагрев кристалла, его освещение, приложение переменного поля и т. п.

Простота конструкции кристаллического счётчика, его малые размеры (несколько $мм^3$) и способность некоторых кристаллов (например, алмаза) работать при высоких температурах делают кристаллический счётчик удобным для отдельных применений, например в дозиметрических устройствах. Для отдельных измерений, требующих анализа энергий частиц, лучшими свойствами обладает другая разновидность твердотельной ионизационной камеры - полупроводниковый спектрометр.