

# ПРЕЗЕНТАЦИЯ НА ТЕМУ «ДЕТЕКТОРЫ ЯДЕРНЫХ ЧАСТИЦ. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДЕТЕКТОРОВ»



Подготовил студент группы Ф-34пр  
Синкевич В.А.

Гомель  
2015

**Детекторы** частиц (лат. detector - тот, кто раскрывает, обнаруживает) - приборы для регистрации частиц (протонов, нейтронов, альфа-частиц, мезонов, электронов, гамма-квантов и т. д.).

Детекторы применяются в экспериментальных исследованиях на ускорителях заряженных частиц, на ядерных реакторах, при исследовании космических лучей, а также в дозиметрии и радиометрии и т. д.

Детекторы служат как для регистрации частиц, так и для определения их энергии, импульса, траектории движения частицы и других характеристик. Для регистрации частиц часто используют детекторы, которые максимально чувствительны к регистрации определенной частицы и не чувствуют большой фон создаваемый другими частицами.

Часто в экспериментах приходится выделять «нужные» события на гигантском фоне «посторонних» событий, которых может быть в миллиарды раз больше. Для этого используют различные комбинации счётчиков и методов регистрации, применяют схемы совпадений или антисовпадений между событиями, зарегистрированными различными детекторами, отбор событий по амплитуде и форме сигналов и т. д. Часто используется селекция частиц по времени пролёта ими определённого расстояния между детекторами, магнитный анализ и другие методы, которые позволяют

## **Детекторы делятся на два класса.**

- **В трековых детекторах** прохождение заряженной частицы фиксируется в виде пространственной картины следа (трека) этой частицы; картина может быть сфотографирована или зарегистрирована электронными устройствами.
- **В электронных детекторах** прохождение частицы вызывает появление электрического импульса, который используется для регистрации и управления различными процессами.

Методы и аппаратура для усиления, преобразования и регистрации электрических импульсов от электронных детекторов составляют предмет ядерной электроники. Прогресс в области электронных детекторов и в ядерной электронике приводит к тому, что всё б. ч. электронных детекторов позволяет получить помимо электрических импульсов и пространственную картину следа заряженных частиц. В эксперименте используются ЭВМ, которые не только запоминают и обрабатывают информацию, получаемую с электронных детекторов, но и управляют условиями опыта.

# Трековые детекторы.

- Ядерные фотографические эмульсии,
- Пузырьковая камера,
- Искровая камера,
- Пропорциональная камера
- Дрейфовая камера.
- Вильсона камера
- Диффузионная камера

Они играли важную роль на ранних этапах развития ядерной физики, но в дальнейшем вытеснены другими трековыми детекторами.

# Электронные детекторы

- Среди электронных детекторов обширную группу составляют ионизационные детекторы. Наиболее простой из них – ионизационная камера - представляет собой некоторый объём газа с размещёнными в нём двумя электродами, между которыми приложено напряжение. Заряженная частица, проходя через газ, образует ионы и электроны, которые собираются на электродах, создавая в цепи камеры ток. Наиболее часто употребляются плоские и цилиндрические электроды, где анодом служит нить, а катодом – внешний коаксиальный цилиндр, одновременно являющийся корпусом камеры. Ионизационные камеры применяются как для регистрации отдельных частиц, так и для измерения интегрированных потоков. Достоинства ионизационной камеры - простота, надёжность; недостаток - малый уровень сигнала, который определяется количеством пар ионов и электронов, образованных в газе заряженной частицей.

# Основные характеристики детекторов

- Эффективность - вероятность регистрации частицы при попадании в рабочий объём детектора;
- Пространственное разрешение - точность локализации места прохождения частицы;
- Временное разрешение - минимальный интервал времени между прохождением двух частиц, которые регистрируются как отдельные события;
- Мёртвое время (время восстановления) - интервал времени после регистрации частицы, в течение которого детектор остаётся нечувствительным.

# Сравнительные характеристики некоторых детекторов

Детектор	Пространственное разрешение, см	Временное разрешение, с	Время восстановления, с
Счётчик Гейгера	1	$10^{-6}$	$10^{-4}$
Полупроводниковый детектор	1	$10^{-9}$	$10^{-9}$
Фотоядерные эмульсии	$10^{-4}$	-	-
Камера Вильсона	$10^{-1}$	$10^{-1}$	$10^{-2}$
Диффузионная камера	$10^{-1}$	1	-
Пузырьковая камера	$10^{-2}$	$10^{-3}$	1
Искровая камера	$10^{-2}$	$10^{-6}$	$10^{-5}$

**ВСЕМ СПАСИБО**

