



Ядра и частицы



**Методы наблюдения и
регистрации элементарных
частиц**

Счетчик Гейгера.

Действие прибора основано на явлении **ударной ионизации** газа: пролетающая заряженная частица ионизирует молекулы газа образовавшиеся электроны ускоряются электрическим полем внутри счетчика до энергий необходимых для ударной ионизации.

Регистрирует электроны и γ – кванты. Позволяет регистрировать только **факт пролета частицы.**

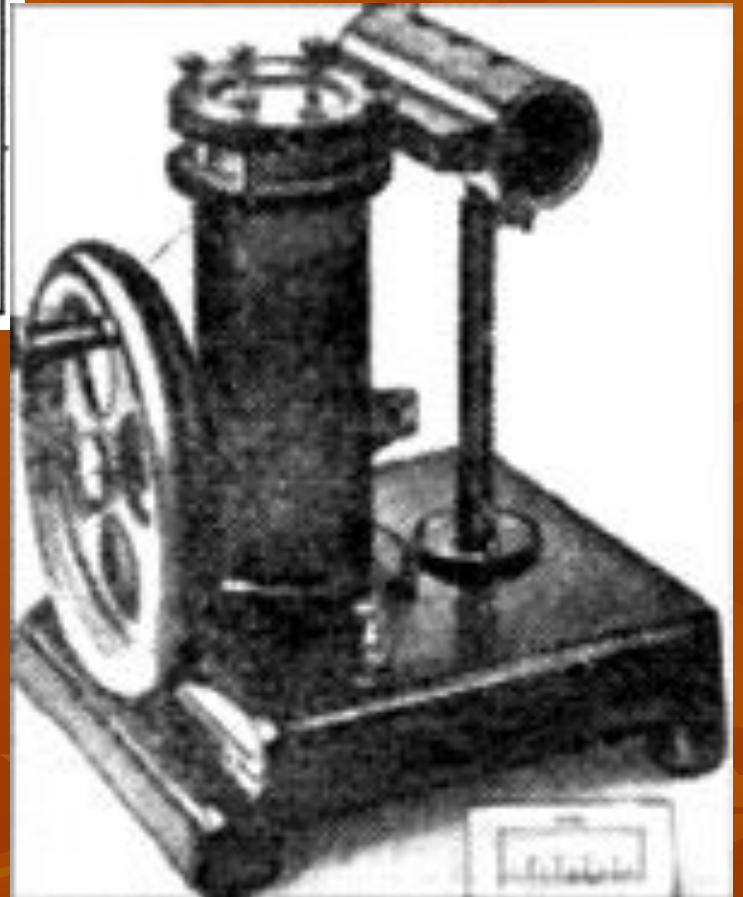
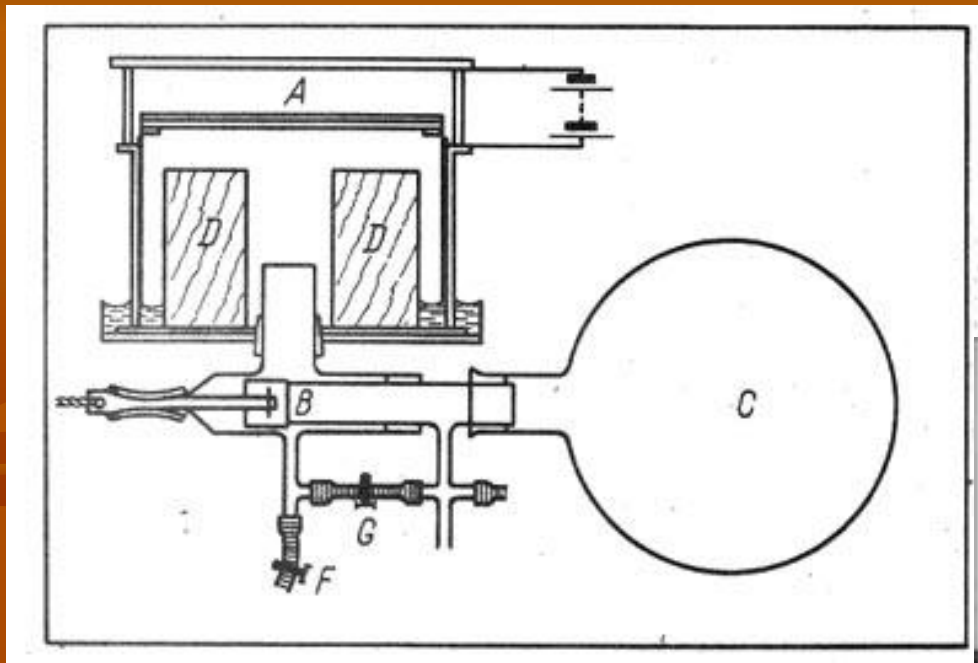
СЧЕТЧИК ГЕЙГЕРА



Камера Вильсона.

Действие прибора основано на **конденсации перенасыщенного пара** (воды или спирта) на ионах, образующихся вдоль траектории полета заряженной частицы. Поместив камеру Вильсона в однородное магнитное поле и измерив радиус кривизны трека (следа пролетевшей частицы), можно определить удельный заряд частицы.

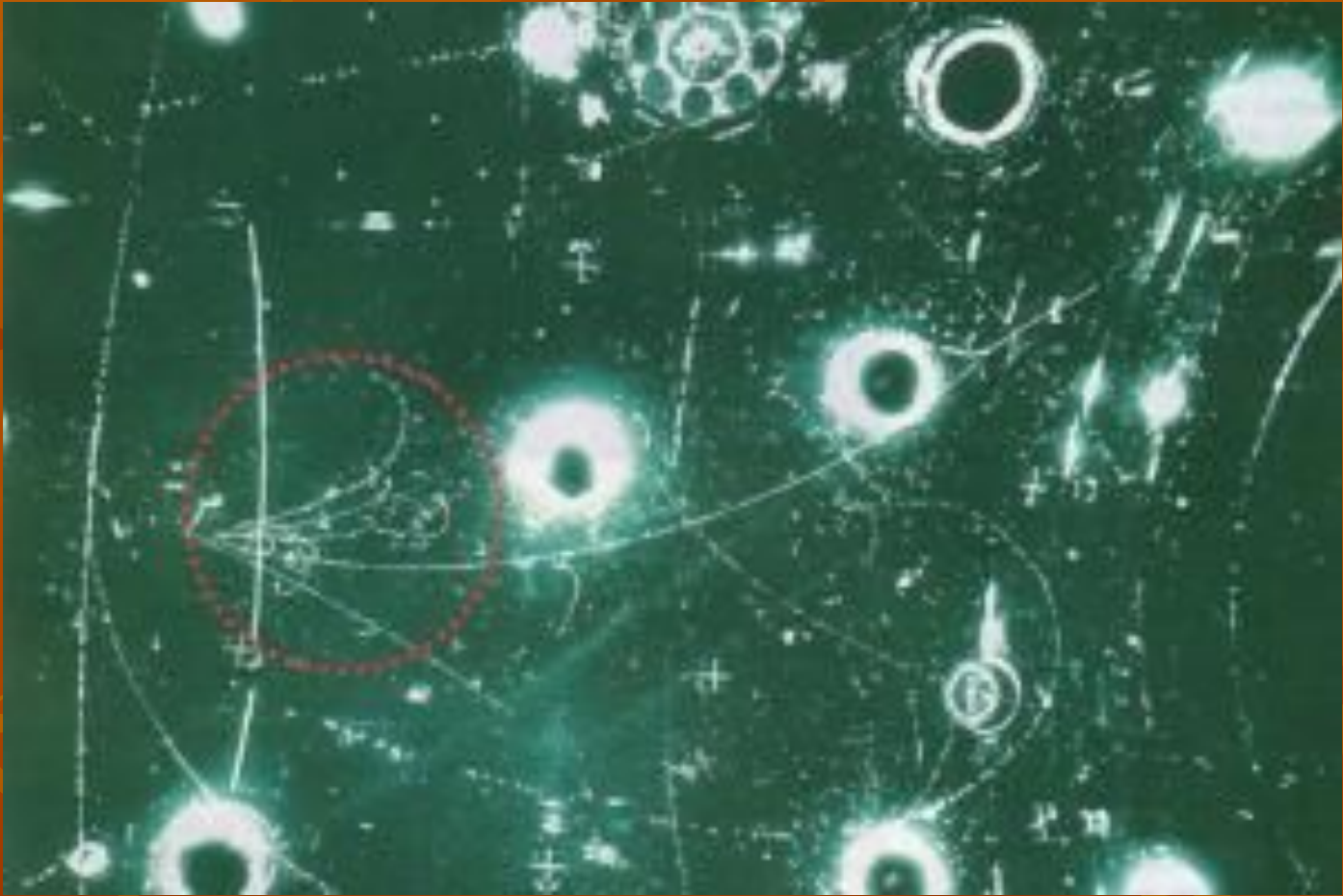
Позволяет регистрировать траектории заряженных частиц.



Пузырьковая камера.

Действие основано на **образование пузырьков пара в перегретой жидкости** (жидком водороде или пропане) на ионах , возникающих вдоль траектории полета заряженной частицы.

Преимущество пузырьковой камеры перед камерой Вильсона : большая плотность рабочего вещества (можно наблюдать серию превращений частиц). **Позволяет регистрировать траектории заряженных частиц.**



Метод толстослойных фотоэмульсий.

Используется ионизирующее действие
заряженных частиц на фотоэмульсию.
Позволяет регистрировать редкие
явления.

Строение ядра

Ядра всех атомов из протонов

(элементарный заряд $+e$, масса $m_p = 1,675 \cdot 10^{-27}$ кг)

нейтронов (заряд ядра равен нулю, масса $m_n = 1,675 \cdot 10^{-27}$ кг).

Общее название протонов и нейтронов – **нуклоны**.

Между нуклонами действует короткодействующие силы притяжения – **ядерные силы**.

Число протонов в ядре обозначается Z , и совпадает с **порядковым номером** элемента в таблице Менделеева.
Заряд ядро равен Ze .

Число нейтронов в ядре обозначается N .

Общее число нейтронов и протонов в ядре обозначается A и называется **массовым числом**: $A = Z + N$

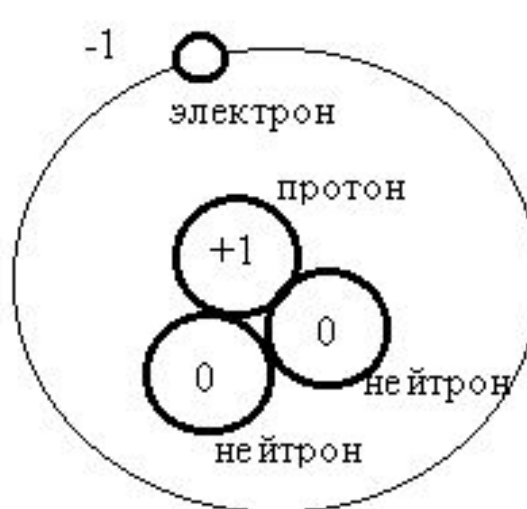
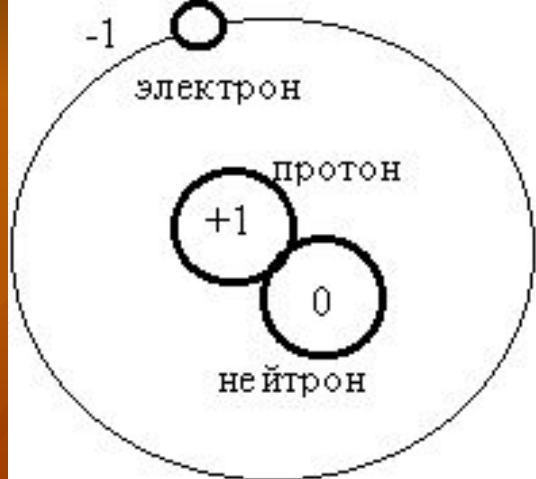
Обозначение ядер: ${}_A^Z X$, где X обозначение химического элемента.

Например ${}_1^1 \text{H}$ – ядро атома **водорода (протон)**

Изотопы.

Так называются атомы, имеющие **одинаковый заряд ядра** , но **различную массу**. Все изотопы одного и того же элемента обладают **одинаковыми химическими свойствами** , но могут отличаться **радиоактивностью**.

Например, ${}_1^2\text{H}$ - дейтерий и ${}_1^3\text{H}$ - тритий являются изотопами водорода (тритий радиоактивен)



Атомы изотопов водорода



Ядра изотопов водорода

Применение изотопов.

Метод меченых атомов (биология, физиология, медицина, промышленность, археология).

Источники γ - лучей («кобальтовая пушка» изотопом ${}_{27}^{60}\text{Co}$).

Ускорение мутаций для искусственного отбора (в сельском хозяйстве).