

Методы наблюдения и регистрации элементарных частей

Природа неистощима в своих выдумках.

И. Ньютон



И это чудо, что, несмотря на поразительную сложность мира, мы можем обнаруживать в его явлениях определённую закономерность.

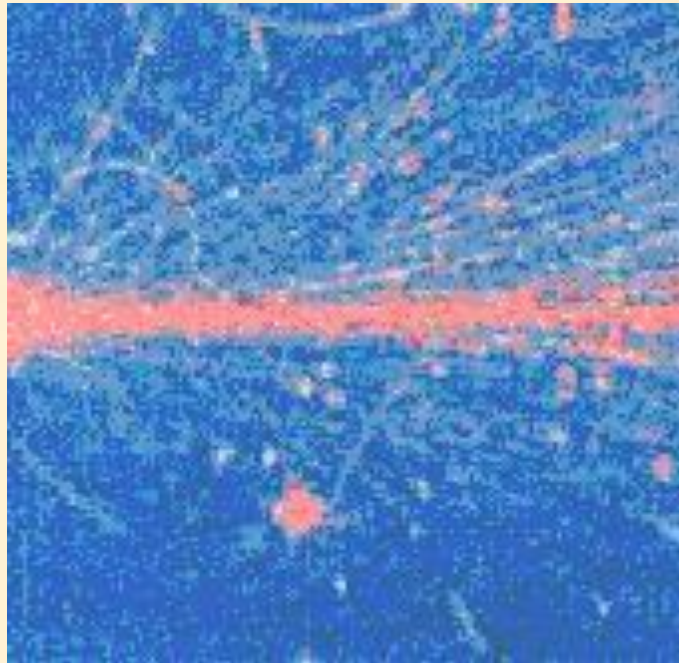


Э. Шредингер.

Откуда берется информация о микромире?

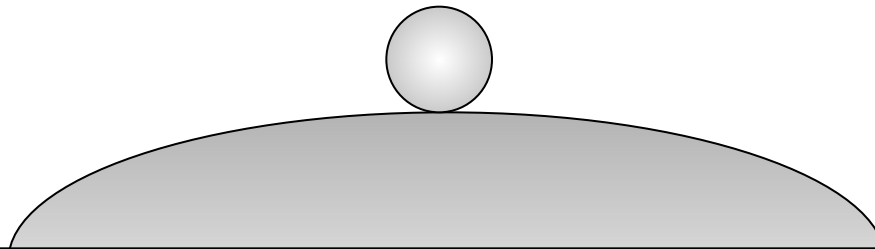
Атомы и микрочастицы настолько малы, что не только не поддаются восприятию ни одним из наших органов чувств, их не различить даже в электронный микроскоп. Откуда же у нас подробная информация о микромире?

Для изучения ядерных явлений были разработаны многочисленные методы регистрации элементарных частиц.



Принцип действия регистрирующих приборов

Регистрирующий прибор – макроскопическая система, которая может находиться в неустойчивом состоянии. При небольшом возмущении, вызванном пролетевшей частицей, начинается процесс перехода в новое более устойчивое состояние. Этот процесс и позволяет регистрировать частицу.

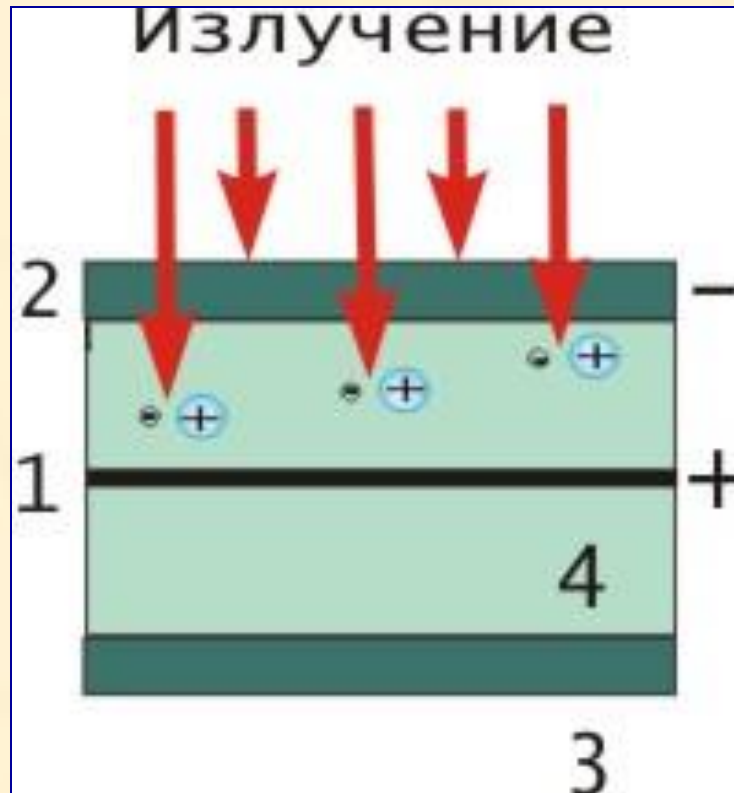


Счетчик Гейгера-Мюллера

Счетчик состоит из стеклянной, трубки покрытой изнутри металлом (2 - катод), и тонкой металлической нити (1 - анод).

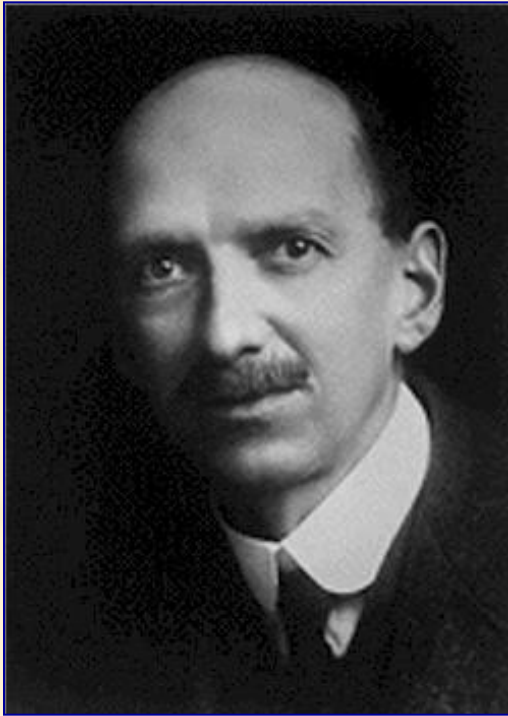


Счетчик Гейгера-Мюллера



Между цилиндром и нитью приложено высокое напряжение. Цилиндр заполнен газом. Пролетающая частица ионизирует газ. Электроны разгоняются электрическим полем, создавая искровой разряд, регистрируемый специальным устройством.

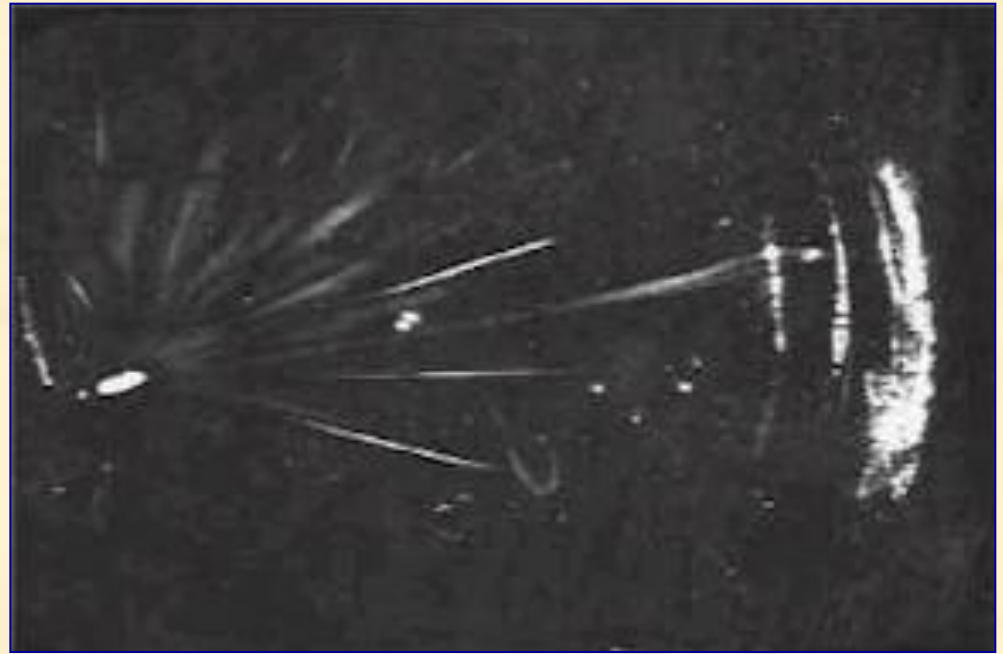
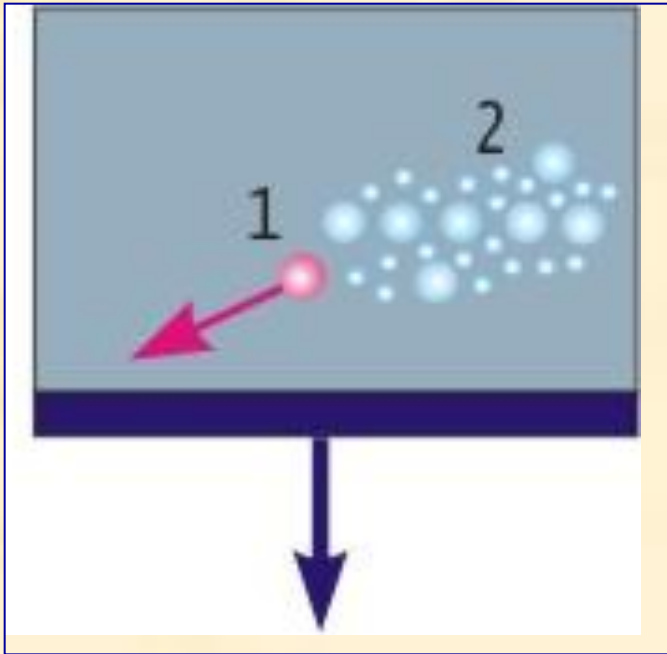
Камера Вильсона



Важным этапом в методике наблюдения следов частиц явилось создание *камеры Вильсона* (1912 г.).

За это изобретение Ч. Вильсону в 1927 г. присуждена Нобелевская премия.

Камера Вильсона

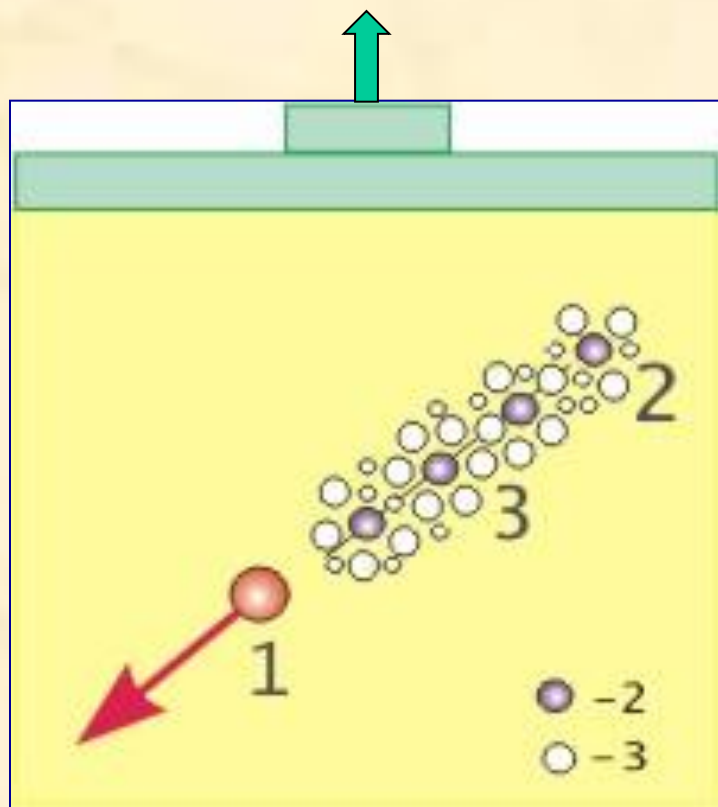


В камере Вильсона треки заряженных частиц становятся видимыми благодаря конденсации перенасыщенного пара на ионах газа, образованных заряженной частицей. В камере возникает *след траектории частицы (трек)* в виде полосы тумана.



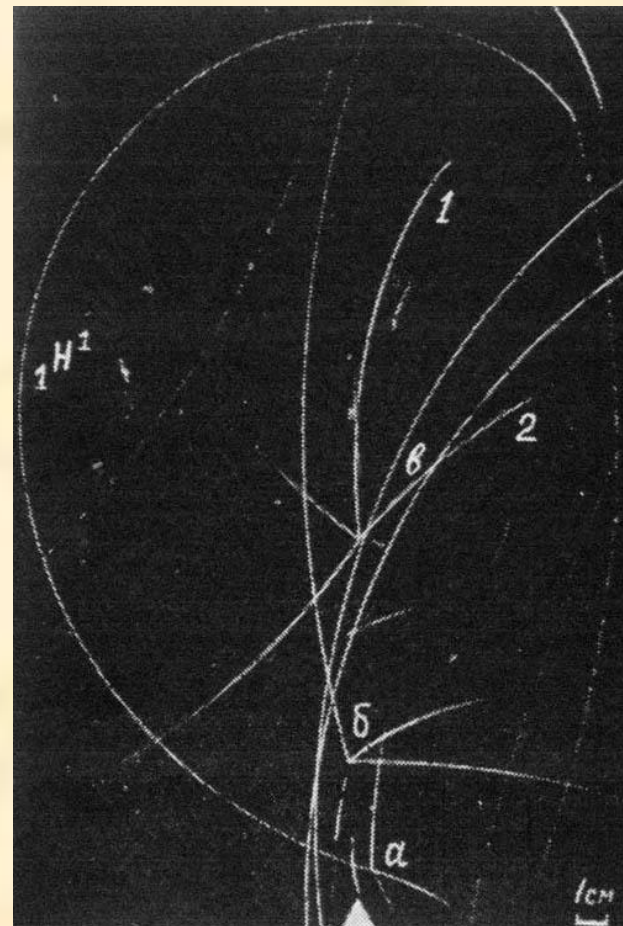
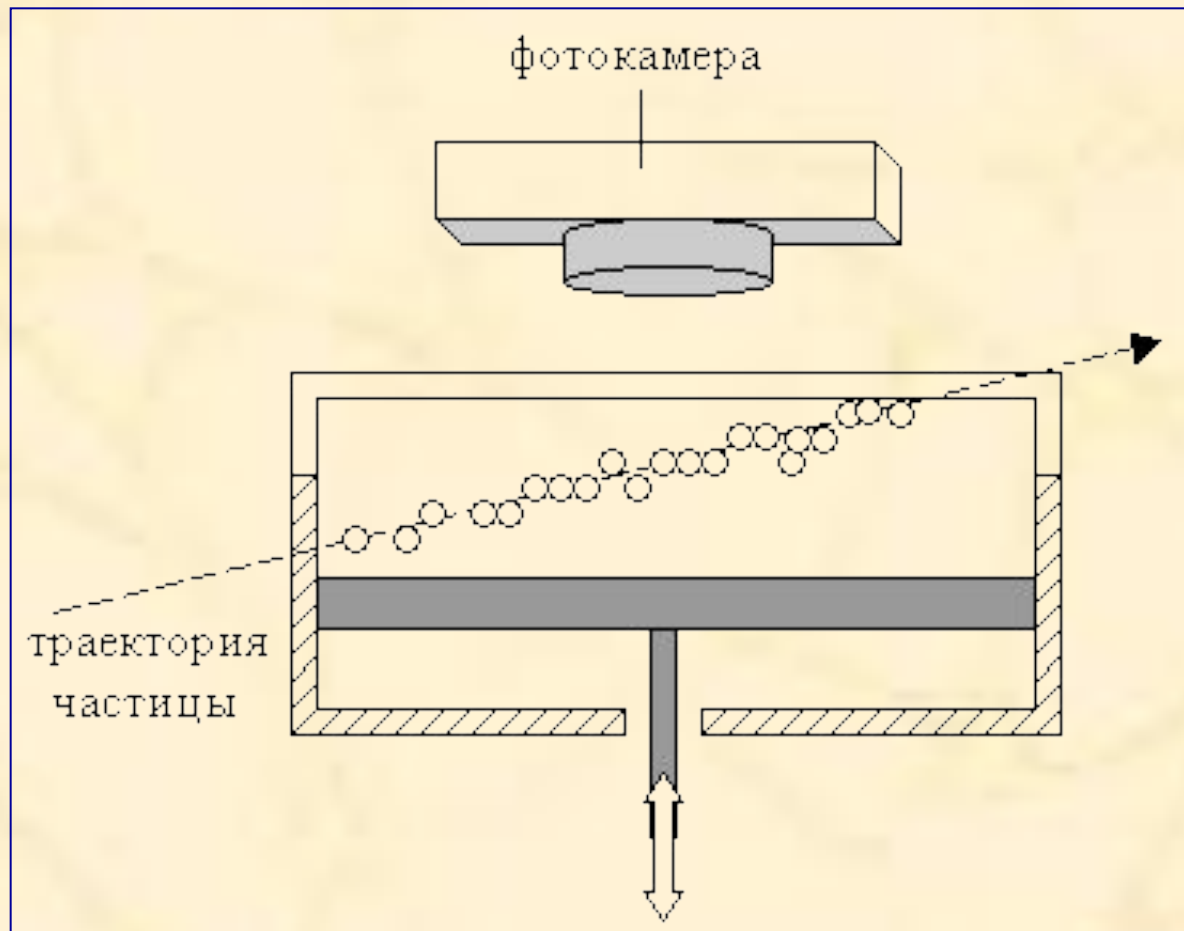
Пузырьковая камера

В 1952 г. американским ученым Д. Глейзером было предложено использовать для обнаружения треков частиц перегретую жидкость.



- 1 – ионизирующая частица
- 2 – ион - центр парообразования
- 3 – пузырьки пара вскипающей жидкости

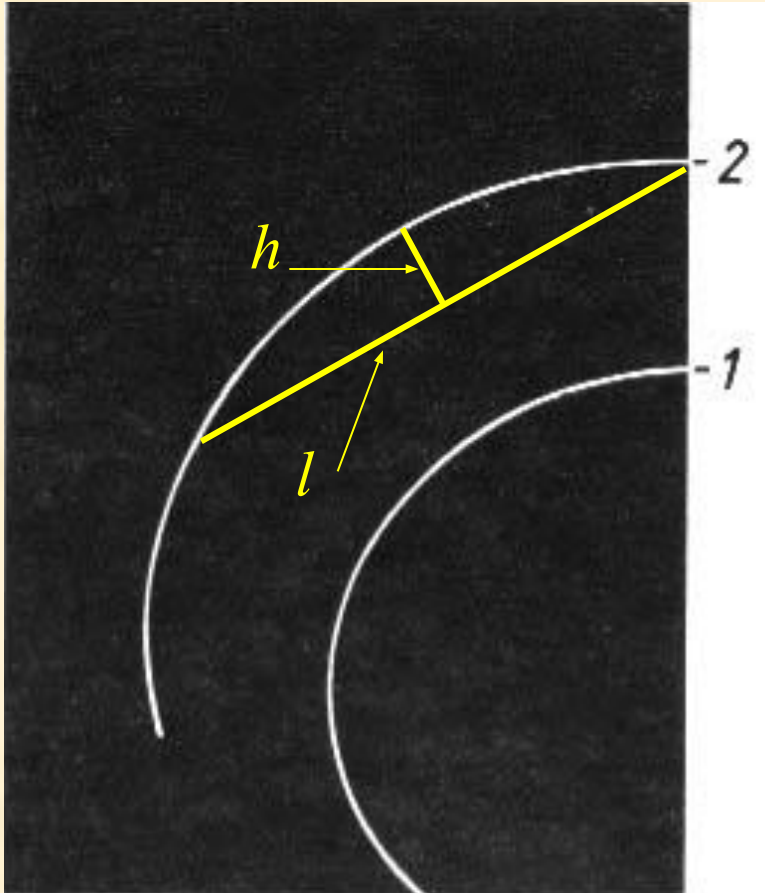
Возможности камеры Вильсона значительно возрастают при помещении её в магнитное поле.



По искривлённой магнитным полем траектории заряженной частицы определяют знак её заряда и импульс.

Изучение треков заряженных частиц

Для определения радиуса трека частицы:



1 – провести хорду l

2 – провести высоту h

3 – измерить l и h

4 – по формуле

$$R = \frac{l^2 + 4h^2}{8h}$$

рассчитать радиус.

5 – сравнить с радиусом протона
(трек 1)