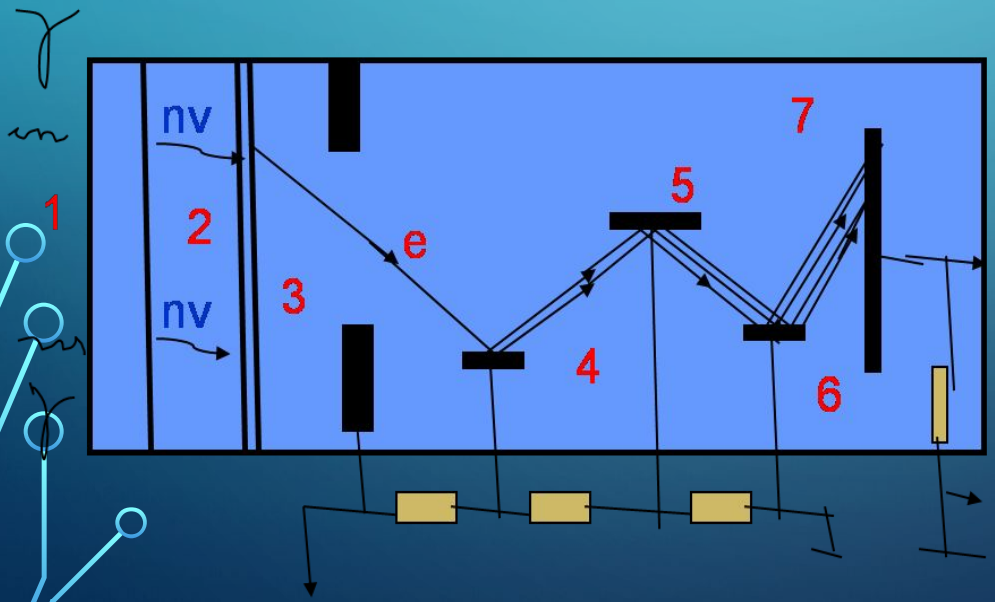
Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц

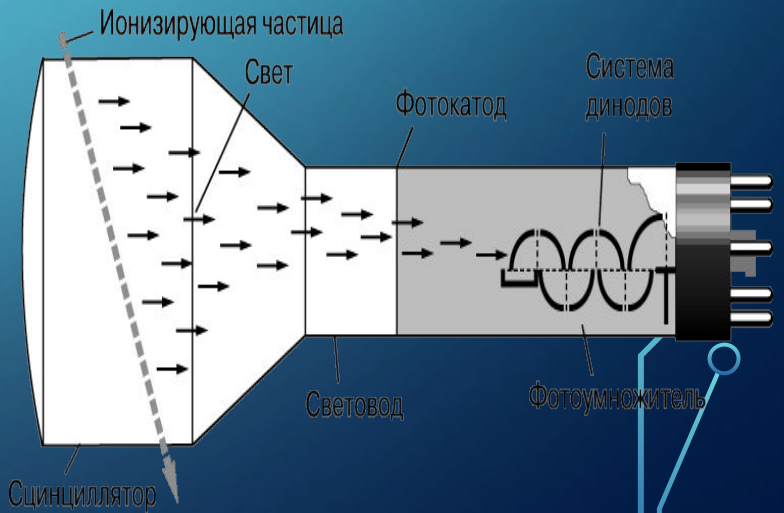
Всего существует два метода это СЧЕТНЫЙ и ТРЕКОВЫЙ. СЧЕТНЫЕ методы это метод сцинтилляций, счетчик Гейгера - Мюллера. ТРЕКОВЫЕ это камера Вильсона, искровая, пузырьковая.

Сцинтилляционный счётчик, прибор для регистрации ядерных излучений и элементарных частиц (протонов, нейтронов, электронов, у - квантов, мезонов и т. д.). Основным элементом счетчика является вещество, люминесцирующее под действием заряженных частиц (сцинтиллятор).

При попадании заряженной частицы на полупрозрачный экран, покрытый сульфидом цинка, возникает вспышка света (СЦИНТИЛЛЯЦИЯ). Вспышку можно наблюдать и фиксировать.

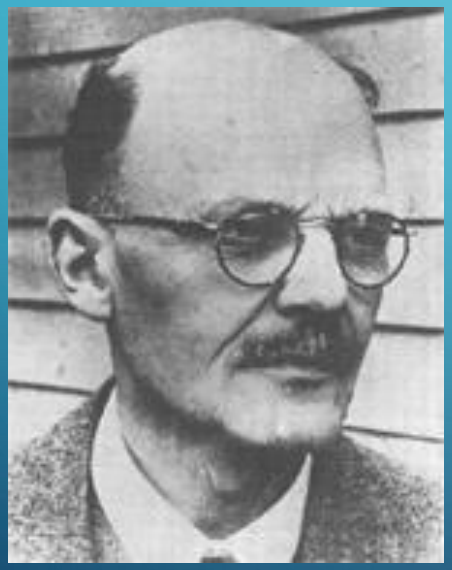
Прибор состоит из сцинтиллятора, фотоэлектронного умножителя и электронной системы.



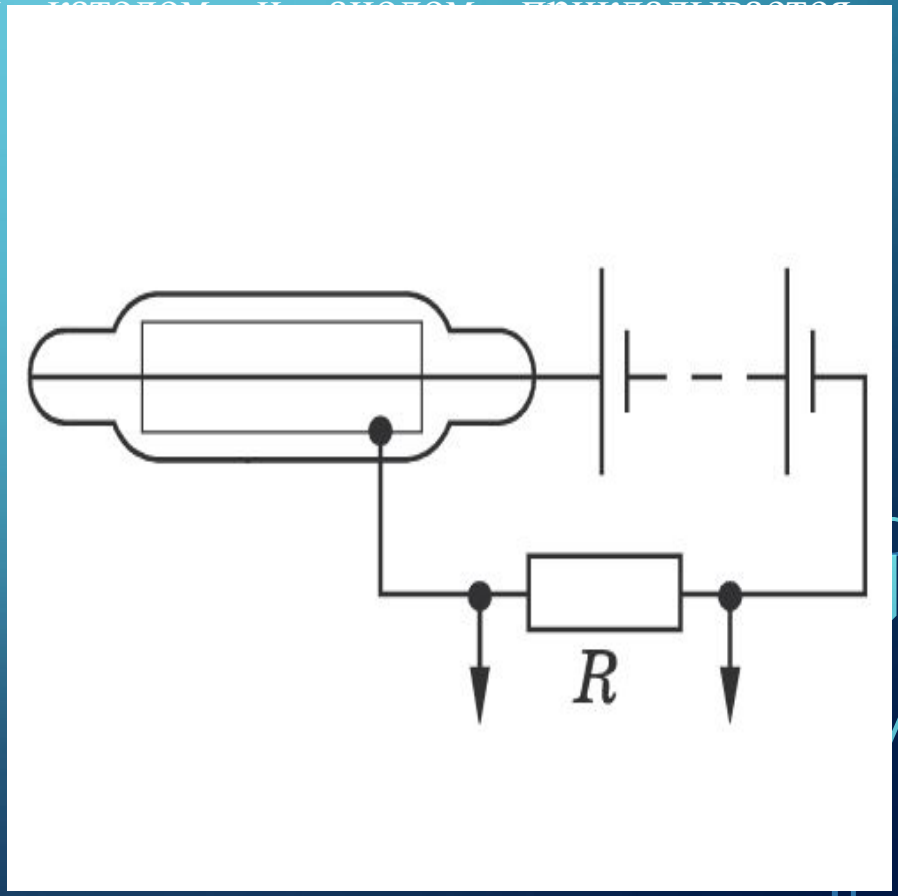


Счетчик Гейгера.

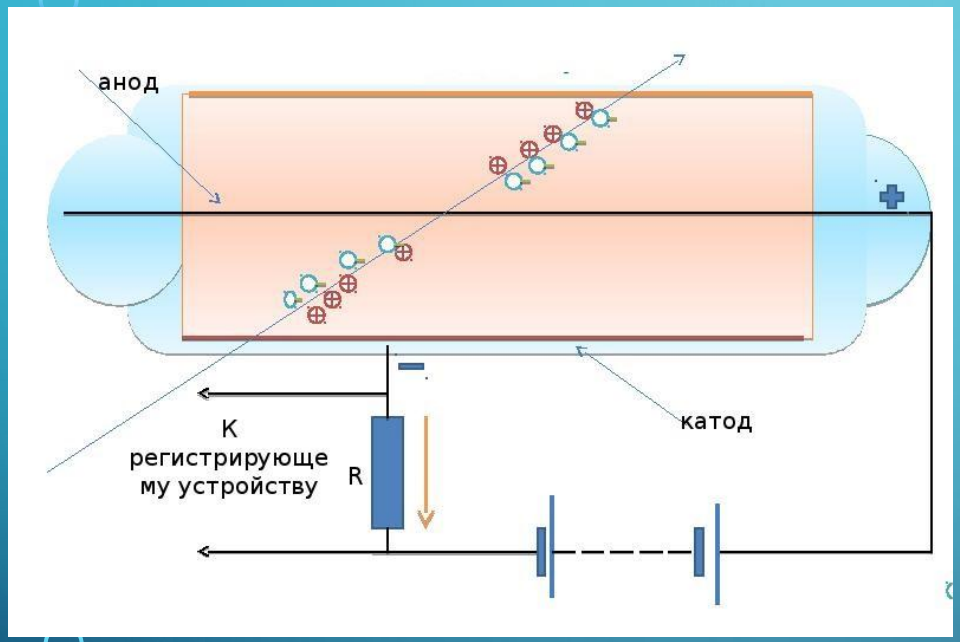
В газоразрядном счетчике имеются катод в виде цилиндра и анод в виде тонкой проволоки по оси цилиндра. Пространство между катодом и анодом заполняется специальной смесью газов. Между [illegible] напряжение.



Ханс Гейгер



Счетчик Гейгера.



- Счётчик Гейгера применяется в основном для регистрации у-квантов(фотонов большой энергии) и электронов.
- Счётчик регистрирует почти все падающие в него электроны.
- Регистрация сложных частиц затруднена.

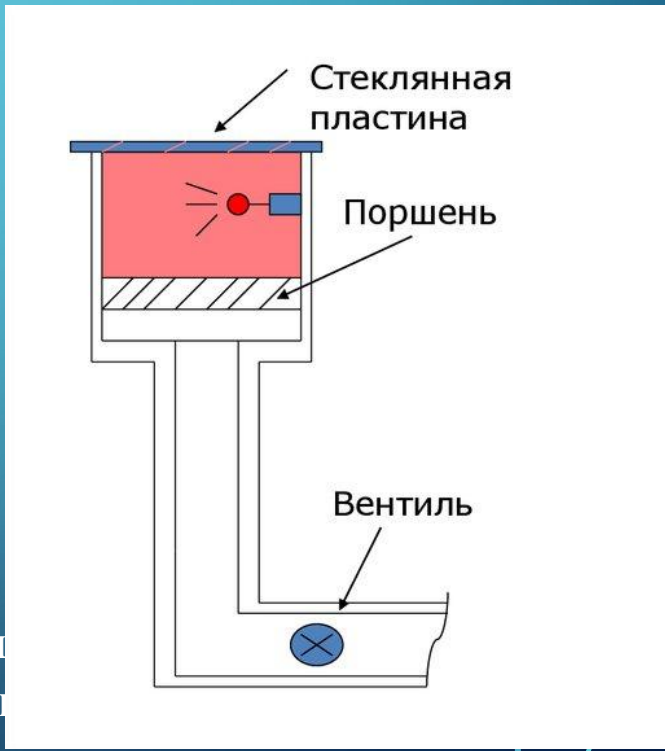
Чтобы зарегистрировать у- кванты, стенки трубки покрывают специальным материалом, из которого они выбивают электроны.

Камера Вильсона

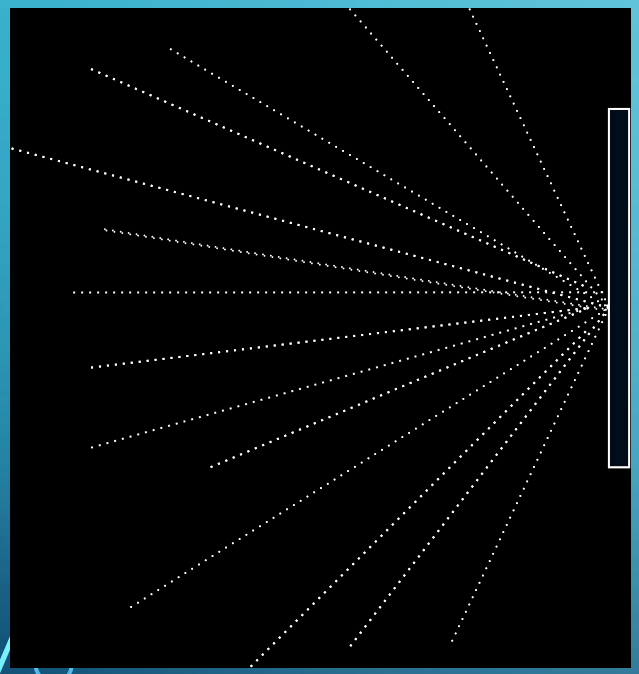
- Вильсон- английский физик, член Лондонского королевского общества. Изобрёл в 1912 г прибор для наблюдения и фотографирования следов заряжённых частиц, впоследствии названную камерой Вильсона (Нобелевская премия, 1927).

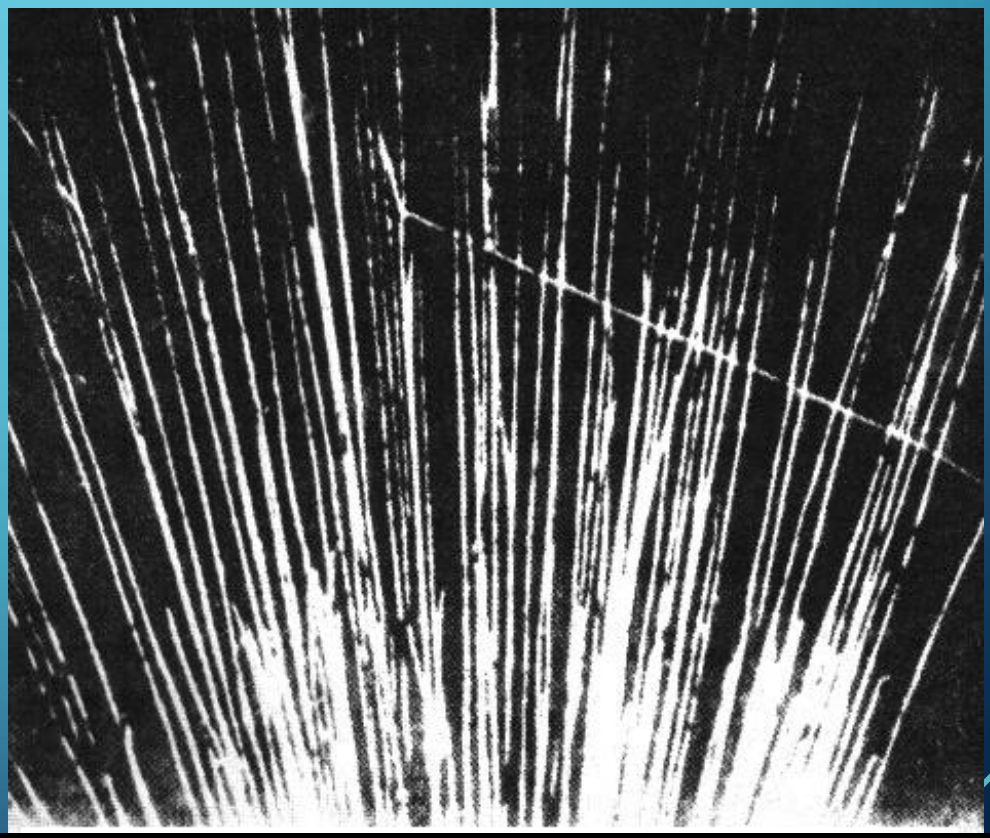
Камеру Вильсона можно назвать “окном” в микромир. Она представляет собой герметично закрытый сосуд, заполненный парами воды или спирта, близкими к насыщению.

- Советские физики П.Л. Капица и Д.В. Скобельц предложили помещать камеру Вильсона в однородн магнитное поле.



Если частицы проникают в камеру, то на их пути возникают капельки воды. Эти капельки образуют видимый след пролетевшей частицы - трек. По длине трека можно определить энергию частицы, а по числу капелек на единицу длины оценивается её скорость. Трек имеет кривизну.



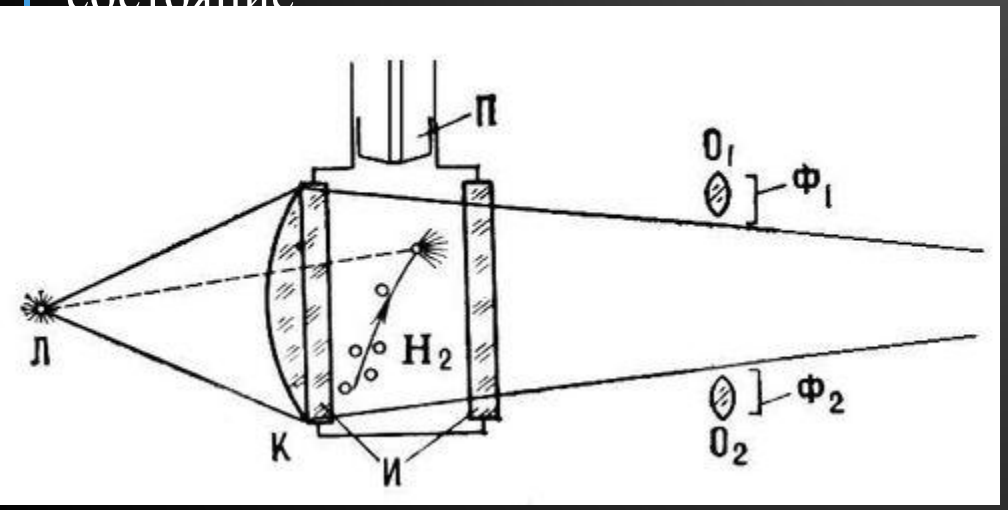


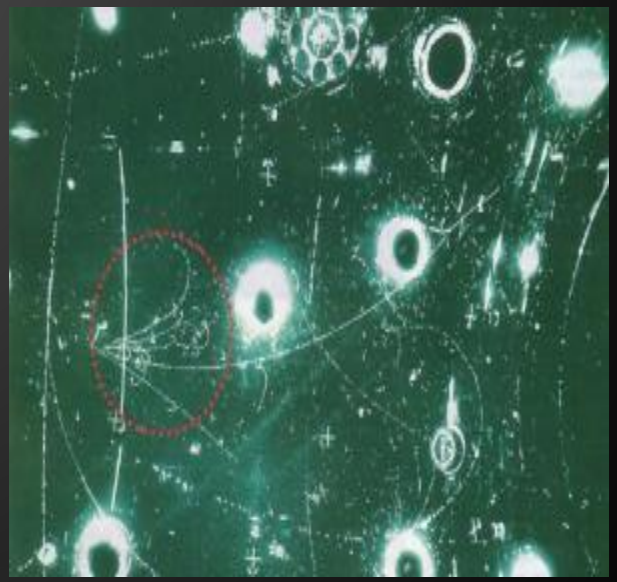
Первое искусственное превращение элементов – взаимодействие а - частицы с ядром азота, в результате которого образовались ядро кислорода и протон.

Пузырьковая камера

1952. Д.Глейзер. Вскипание перегретой жидкости.

- При понижении давления жидкость в камере переходит в перегретое состояние

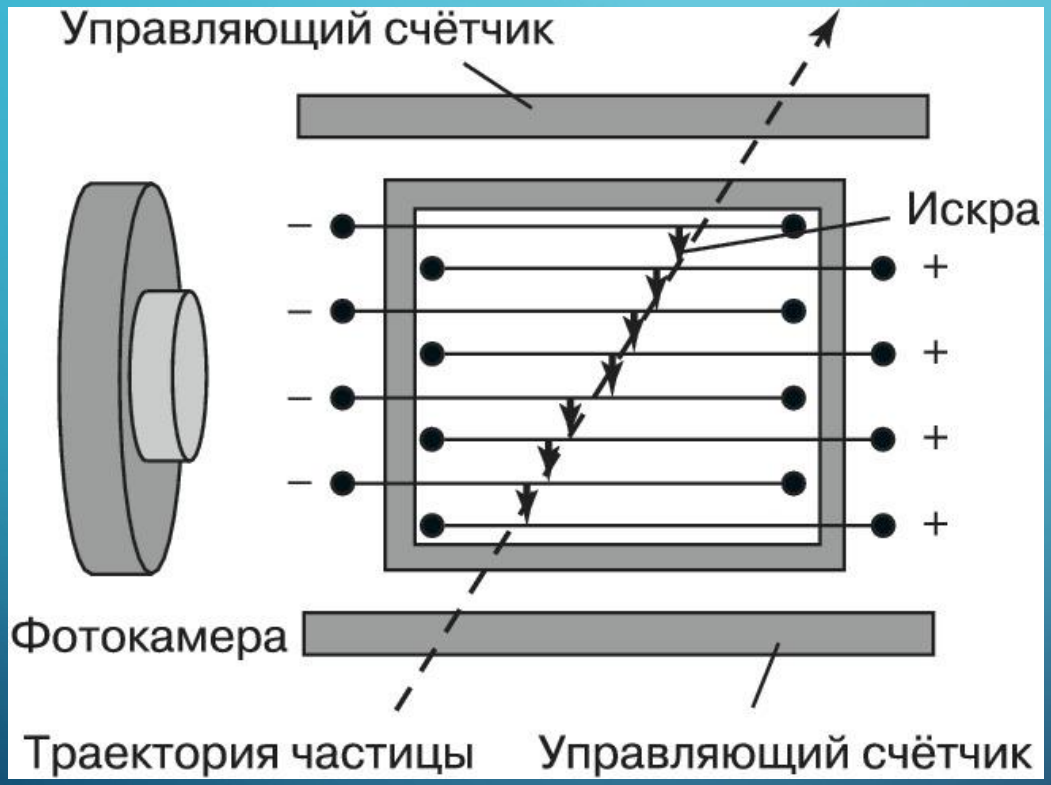




Пролёт частицы вызывает образование цепочки капель, которые можно сфотографировать.

Искровая камера

Искровая камера – трековый детектор заряженных частиц, в котором трек (след) частицы образует цепочка искровых электрических разрядов вдоль траектории её движения.



Трек частицы в узкозазорной искровой камере

1959 г. С.Фукуи, С.Миямото. Искровая камера. Разряд в газе при его ударной ионизации.