

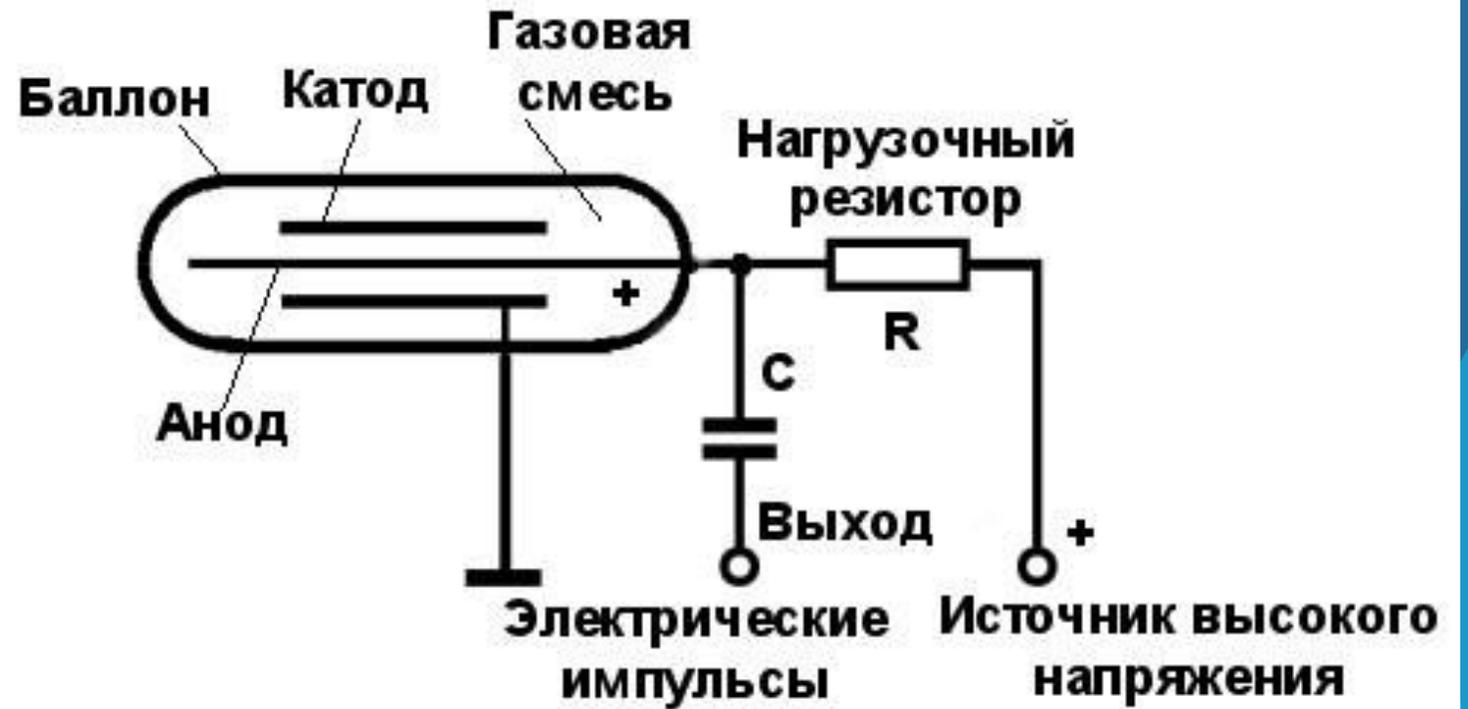
# Методы исследования радиоактивного излучения

# Счетчик Гейгера

- ▶ **Счетчик Гейгера** был изобретен в 1908 году немецким физиком-экспериментатором Хансом Вильгельмом Гейгером. В 1928 году, совместно с Вальтером Мюллером, счетчик был усовершенствован. Поэтому изобретение часто называют счетчиком Гейгера-Мюллера.



- ▶ Принцип работы счетчиков Гейгера основан на эффекте ударной ионизации газовой среды под действием радиоактивных частиц или квантов электромагнитных колебаний в межэлектродном пространстве при высоком ускоряющем напряжении.

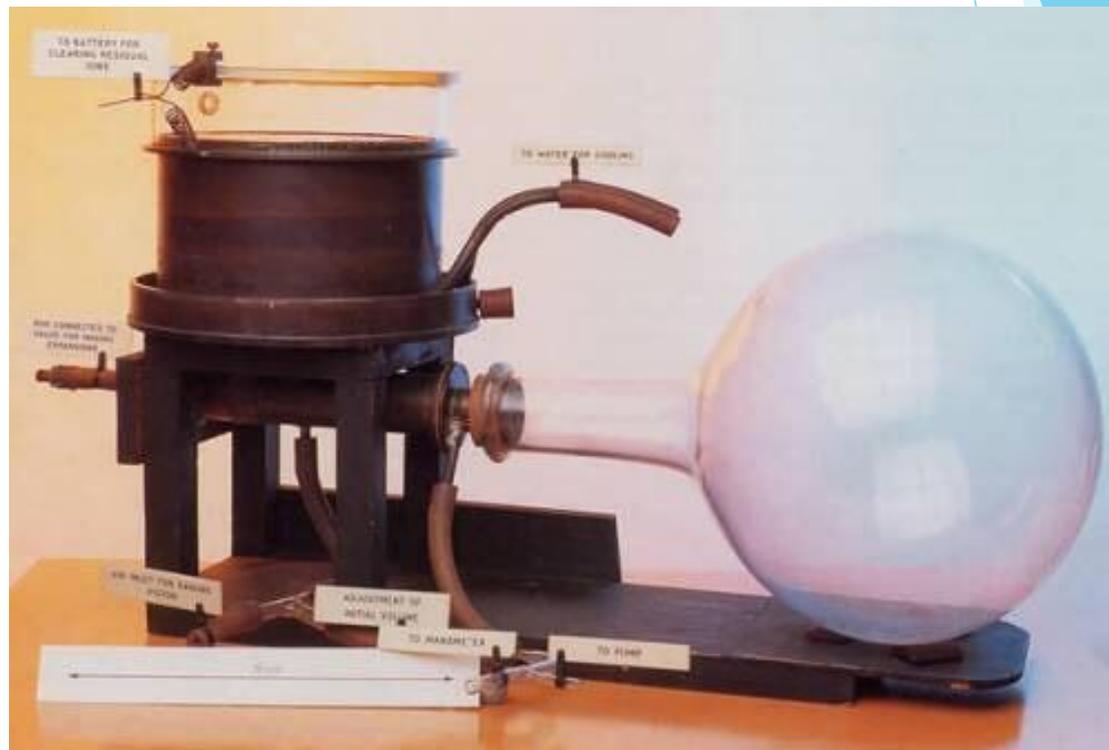


- ▶ Устройство состоит из герметичного металлического или стеклянного баллона, наполненного инертным газом (неон, аргон) или газовой смесью. Внутри баллона имеются электроды - катод и анод. Для облегчения возникновения электрического разряда в газовом баллоне создается пониженное давление. Электроды подключаются к источнику высокого напряжения постоянного тока через нагрузочный резистор, на котором формируются электрические импульсы при регистрации радиоактивных частиц.

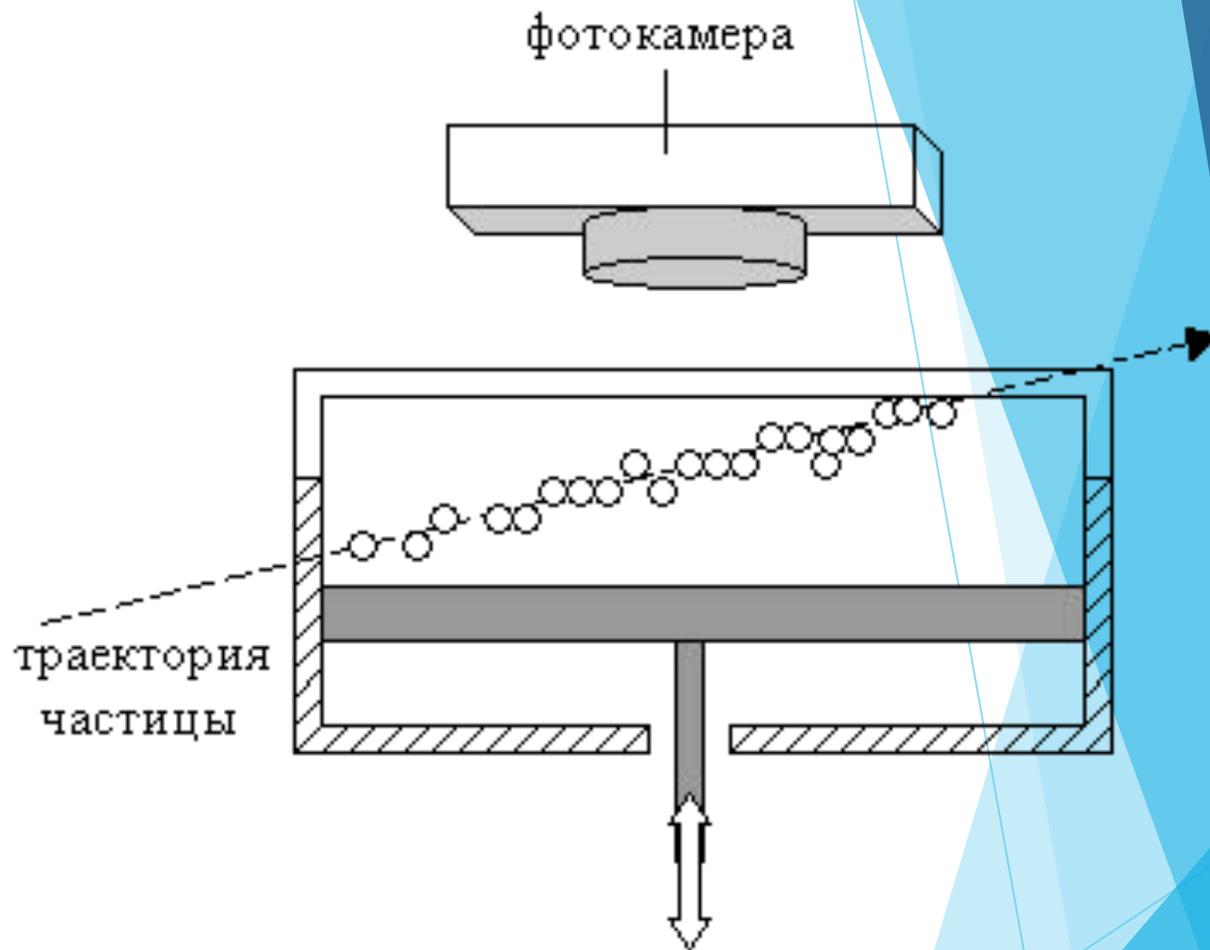


# Камера Вильсона

- ▶ Камера Вильсона - трековый детектор элементарных заряженных частиц, в котором трек (след) частицы образует цепочка мелких капелек жидкости вдоль траектории её движения. Изобретена Ч. Вильсоном в 1912 г. (Нобелевская премия 1927 г.).

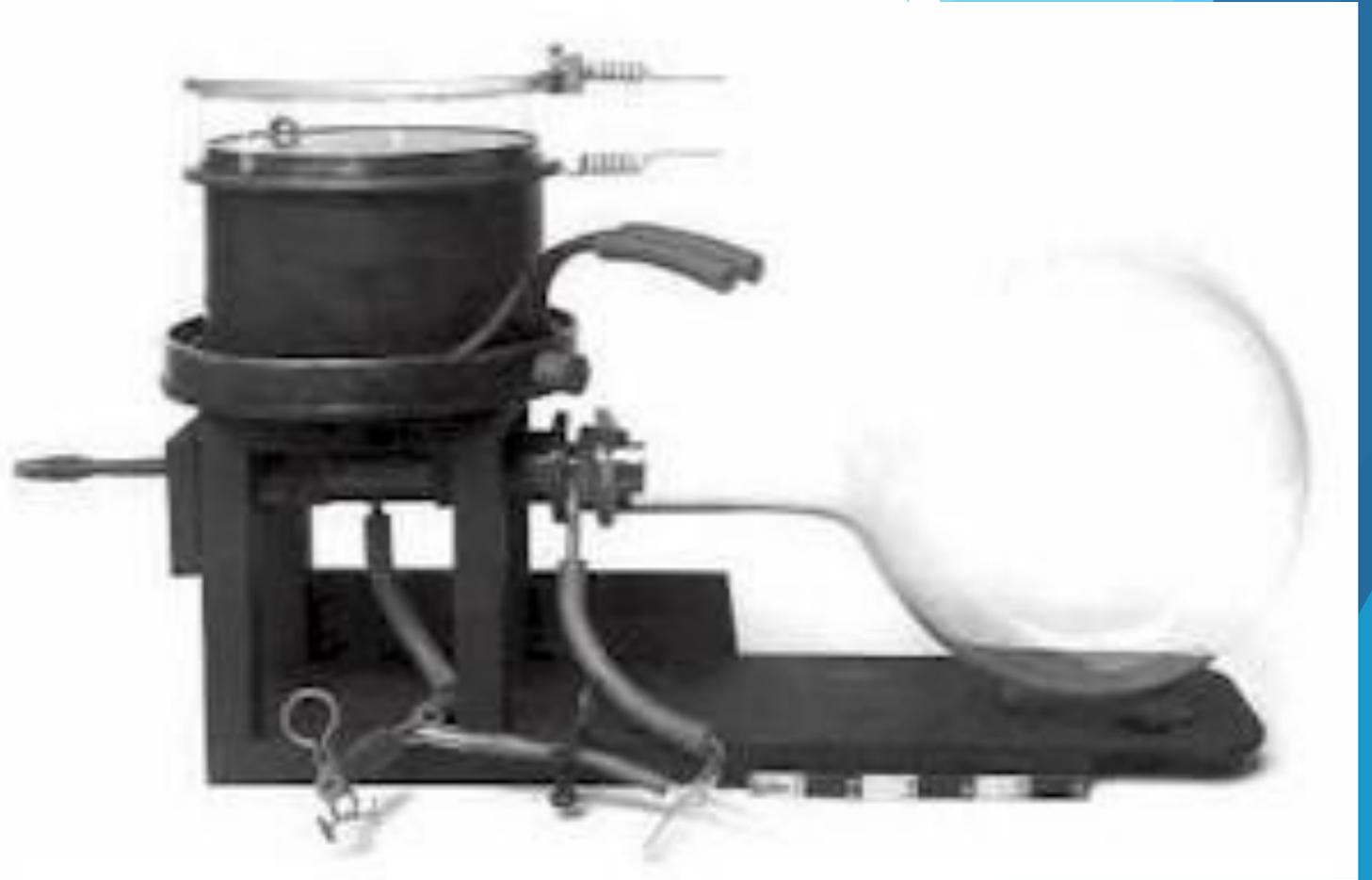


- ▶ В камере Вильсона треки заряженных частиц становятся видимыми благодаря конденсации перенасыщенного пара на ионах газа, образованных заряженной частицей. На ионах образуются капли жидкости, которые вырастают до размеров достаточных для наблюдения ( $10^{-3}$ - $10^{-4}$  см) и фотографирования при хорошем освещении. Пространственное разрешение камеры Вильсона обычно  $\approx 0.3$  мм. Рабочей средой чаще всего является смесь паров воды и спирта под давлением 0.1-2 атмосферы (водяной пар конденсируется главным образом на отрицательных ионах, пары спирта - на положительных).



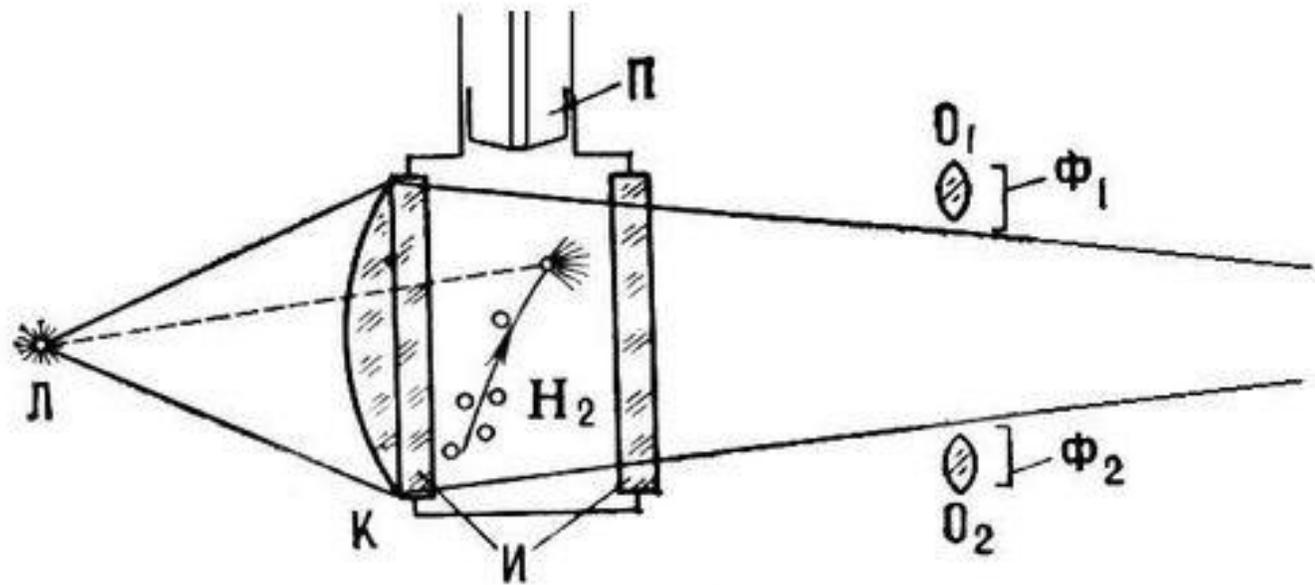
Принцип работы камеры Вильсона

- ▶ Перенасыщение достигается быстрым уменьшением давления за счёт расширения рабочего объёма. Время чувствительности камеры, в течение которого перенасыщение остаётся достаточным для конденсации на ионах, а сам объём приемлемо прозрачным (не перегруженным капельками, в том числе и фоновыми), меняется от сотых долей секунды до нескольких секунд. После этого необходимо очистить рабочий объём камеры и восстановить её чувствительность. Таким образом, камера Вильсона работает в циклическом режиме. Полное время цикла обычно  $\geq 1$  мин.



## Пузырьковая камера

- ▶ Пузырьковая камера - трековый детектор элементарных заряженных частиц, в котором трек (след) частицы образует цепочка пузырьков пара вдоль траектории её движения. Изобретена А. Глэзером в 1952 г. (Нобелевская премия 1960 г.).



Корпус камеры заполнен жидким водородом (H<sub>2</sub>); расширение производится с помощью поршня П; освещение камеры на просвет осуществляется импульсным источником света Л через стеклянные иллюминаторы И и конденсатор К; свет, рассеянный пузырьками, фиксируется с помощью фотографических объективов O<sub>1</sub> и O<sub>2</sub> на фотопленках Ф<sub>1</sub> и Ф<sub>2</sub>.

- ▶ Принцип действия пузырьковой камеры напоминает принцип действия камеры Вильсона. В последней используется свойство перенасыщенного пара конденсироваться в мельчайшие капельки вдоль траектории заряженных частиц. В пузырьковой камере используется свойство чистой перегретой жидкости вскипать (образовывать пузырьки пара) вдоль пути пролёта заряженной частицы. Перегретая жидкость - это жидкость, нагретая до температуры большей температуры кипения для данных условий. Вскипание такой жидкости происходит при появлении центров парообразования, например, ионов. Таким образом, если в камере Вильсона заряженная частица инициирует на своём пути превращение пара в жидкость, то в пузырьковой камере, наоборот, заряженная частица вызывает превращение жидкости в пар.

