

МЕТОДЫ РЕГИСТРАЦИИ ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ

Цели урока:

- **Образовательные:** дать представление о методах регистрации заряженных частиц, раскрыть особенности каждого метода, выявить основные закономерности, изучить применение методов.
- **Развивающие:** развить память, мышление, восприятие, внимание, речь, развить навыки работы с учебником, дополнительной литературой и ресурсами Интернета.
- **Воспитательные:** развивать учебную мотивацию и коммуникативные способности посредством работы в группах, воспитывать патриотизм через изучение вклада ученых в мировую науку.

МЕТОДЫ РЕГИСТРАЦИИ ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ

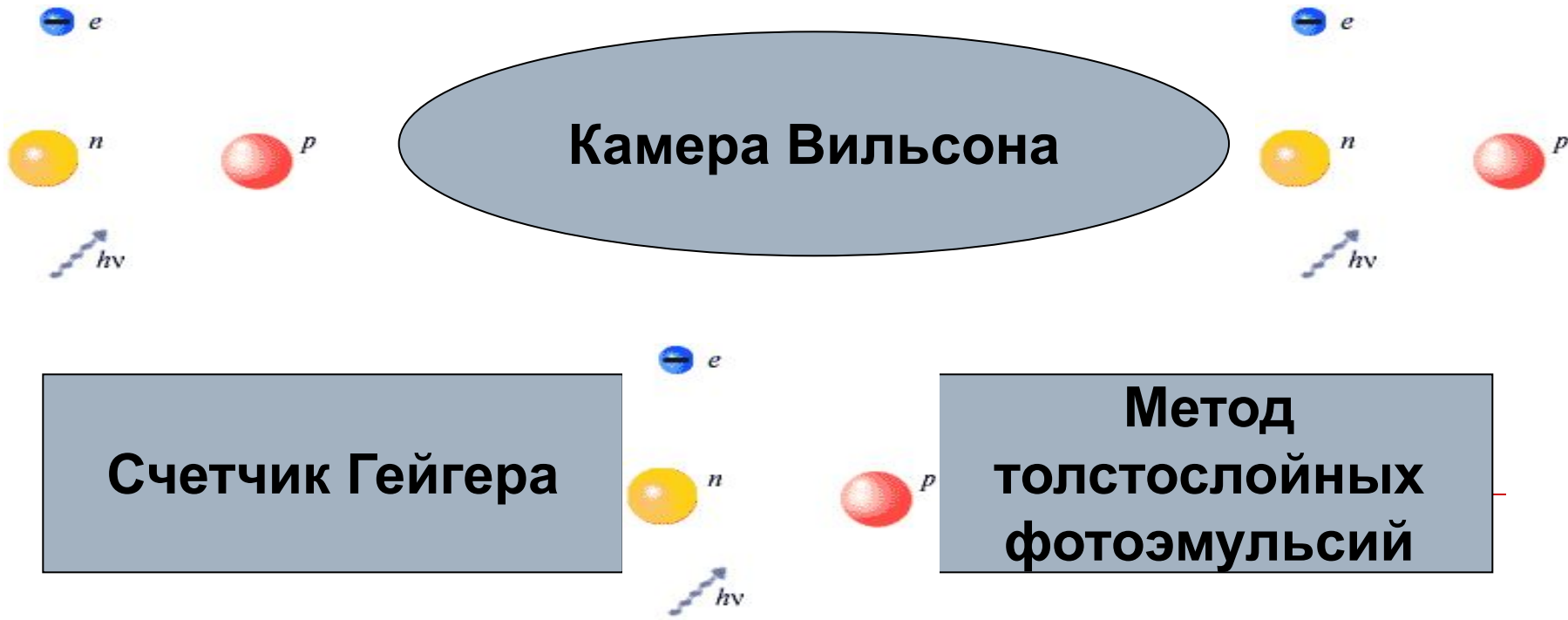
Сцинтилляционный
счетчик

Пузырьковая камера

Камера Вильсона

Счетчик Гейгера

Метод
толстослойных
фотоэмульсий

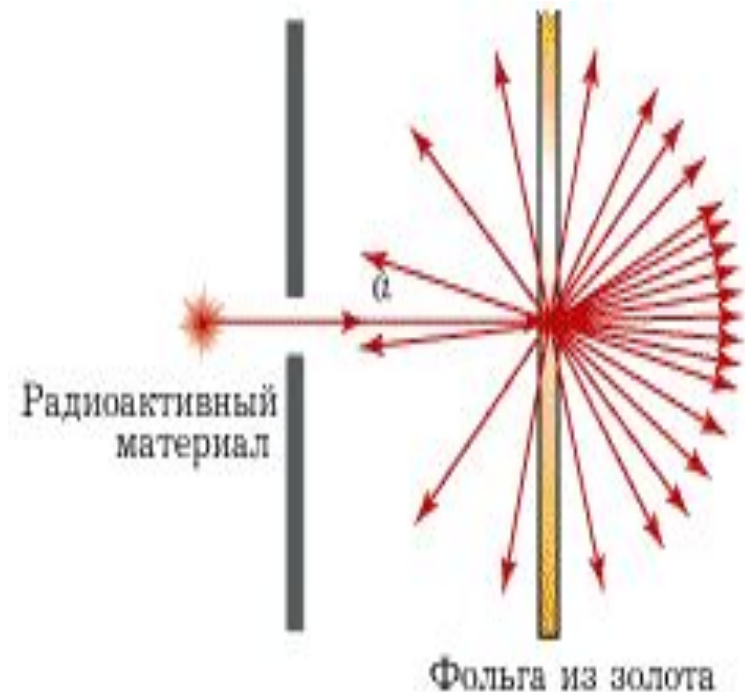


СЦИНТИЛЛЯЦИЯ

- Сцинтилляция – кратковременная вспышка люминесценции, возникающая в сцинтилляторах под действием ионизирующих излучений.
 - Сцинтилляционный детектор – это прибор для регистрации и спектрометрии частиц.
-

СЦИНТИЛЛЯЦИОННЫЙ ДЕТЕКТОР

- Действие основано на возбуждении заряженными частицами в ряде веществ световых вспышек, которые регистрируются фотоэлектронными умножителями
- Используются для регистрации нейтронов и γ -квантов.



СПИНТАРИСКОП-первый сцинтилляционный счетчик

- В 1879 году Вильям Крукс доказал материальную природу катодных лучей.
- Он состоит из:
толстостенного свинцового сосуда 1, в котором находится тонкий стержень с радиоактивным препаратом-2;
экрана, покрытого сульфидом цинка – 3;
лупы – 4.

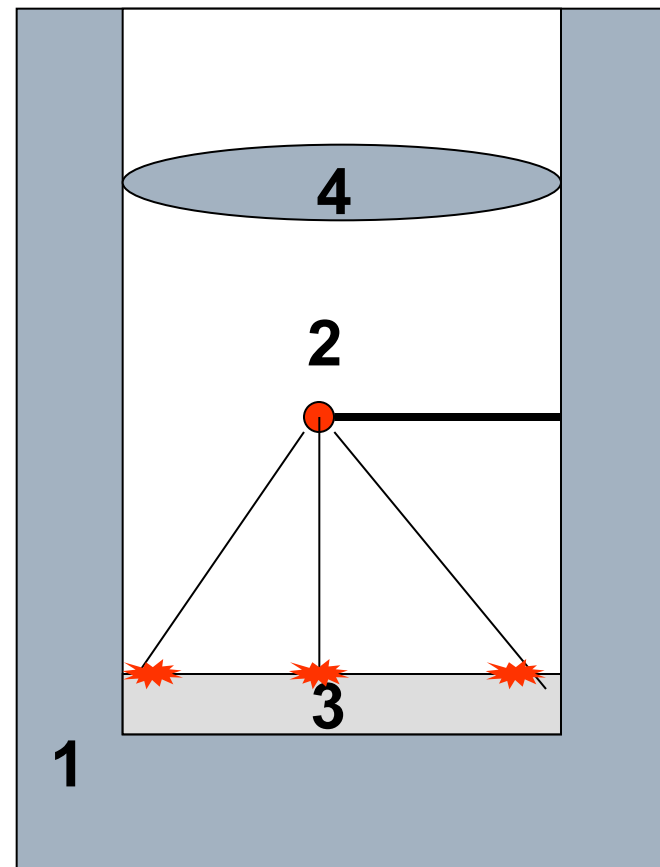
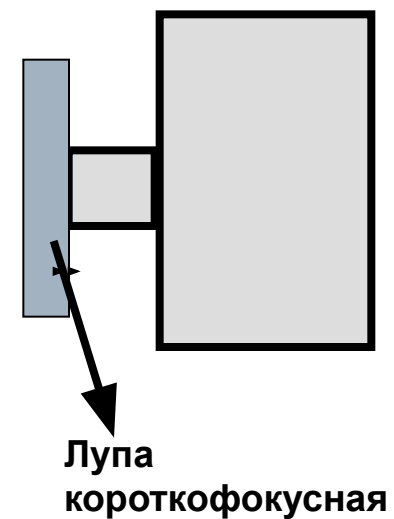
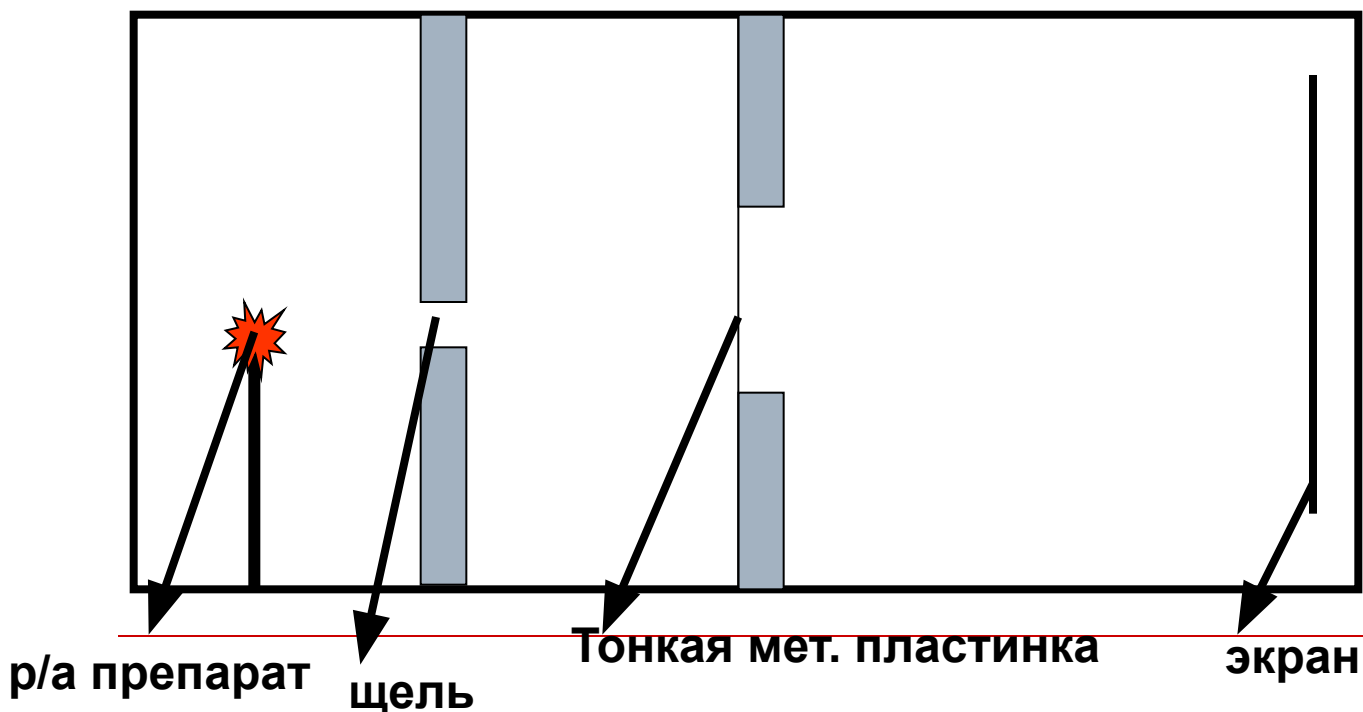
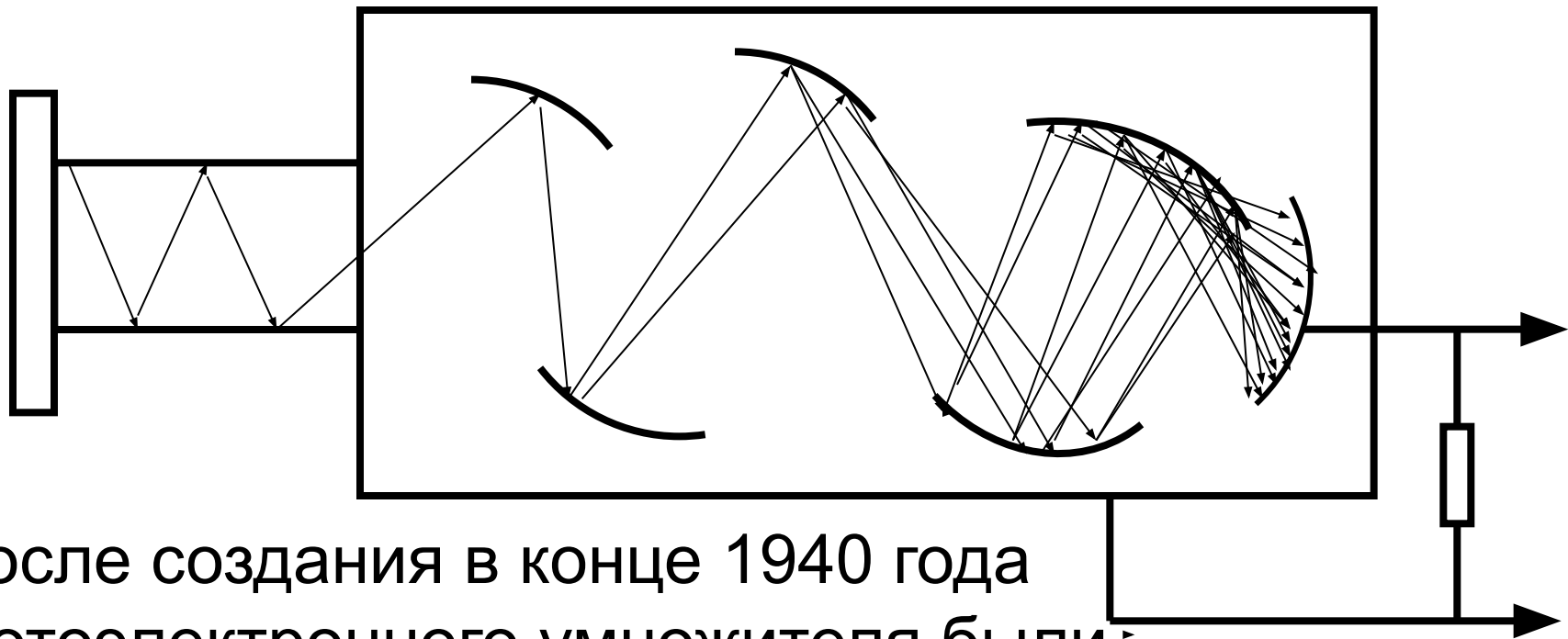


Схема современного сцинтилляционного счетчика



УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ



После создания в конце 1940 года фотоэлектронного умножителя были усовершенствованы сцинтилляционные счетчики частиц.

ОСОБЕННОСТИ

□ Недостатки:

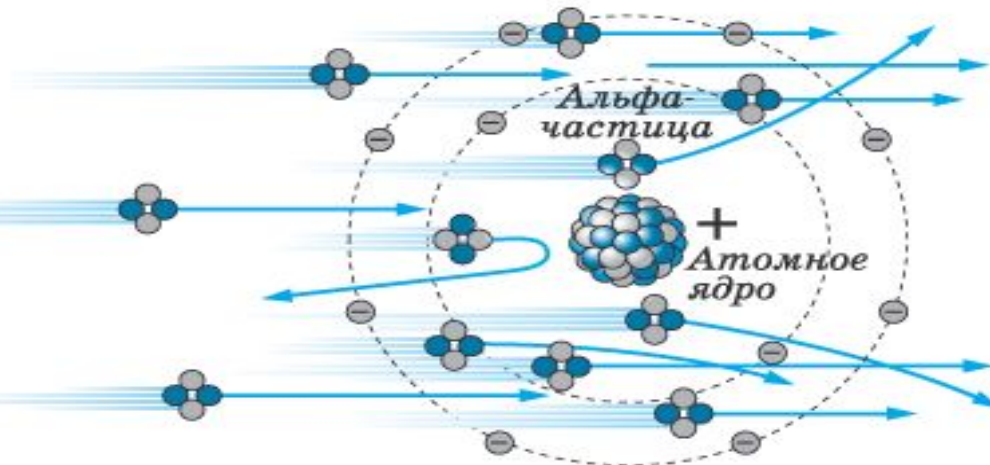
1. Слабая чувствительность к частицам малой энергии.
2. Числовой подсчет частиц, который не дает информации об их типе.

□ Достоинства:

1. Высокая эффективность регистрации.
 2. Возможность различных размеров и конфигураций.
 3. Высокая надежность.
 4. Невысокая стоимость.
-

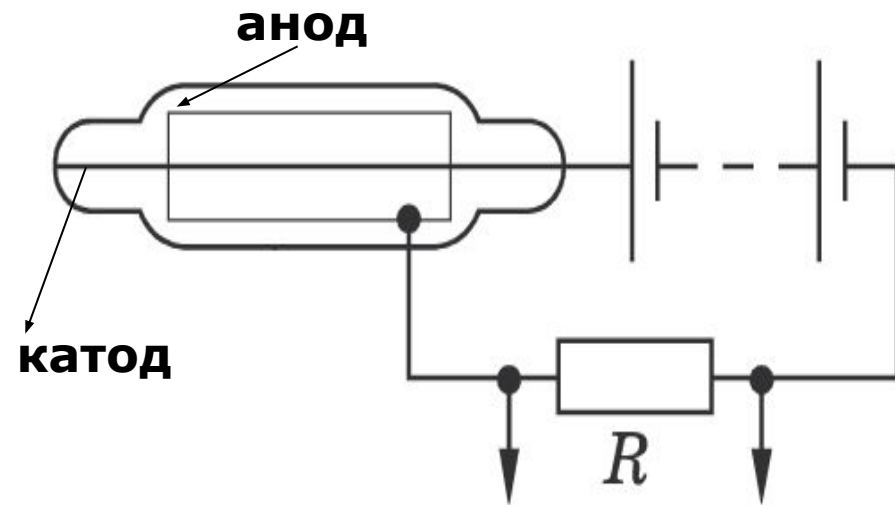
Сцинтилляционный метод

- используется в телевизорах (свечение экрана);
- Резерфорд



СЧЕТЧИК ГЕЙГЕРА

- Используется для регистрации электронов и γ -квантов.
- Состоит из трубки, заполненной газом и снабженная двумя электродами, на которые подается высокое напряжение.
- Действие основано на ударной ионизации



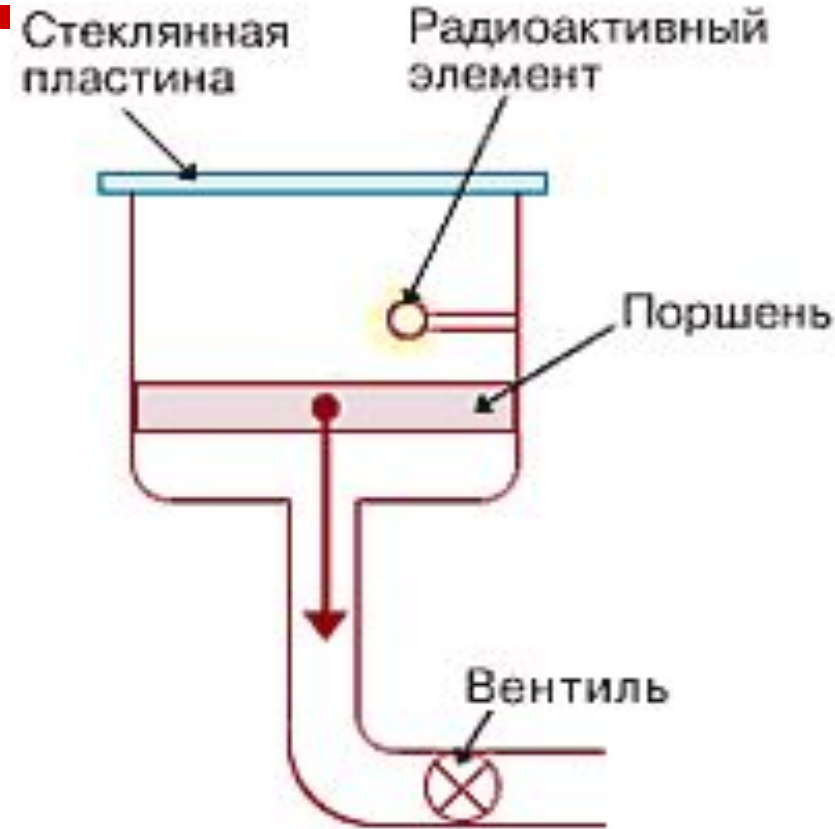
**К
регистрирующем
у
устройству**



- Когда элементарная частица пролетает сквозь счетчик, она ионизирует газ, и ток через счетчик резко возрастает. Образующийся при этом на нагрузке импульс напряжения подается к регистрирующему устройству.
 - Только фиксирует частицы.
-

КАМЕРА ВИЛЬСОНА

- Дает возможность наблюдать след, который оставляют пролетающие частицы.
- Заполняют парами воды или спирта, а затем создают условия для того, чтобы пар становился перенасыщенным.
- Для этого резко опускают поршень.



Камера Вильсона

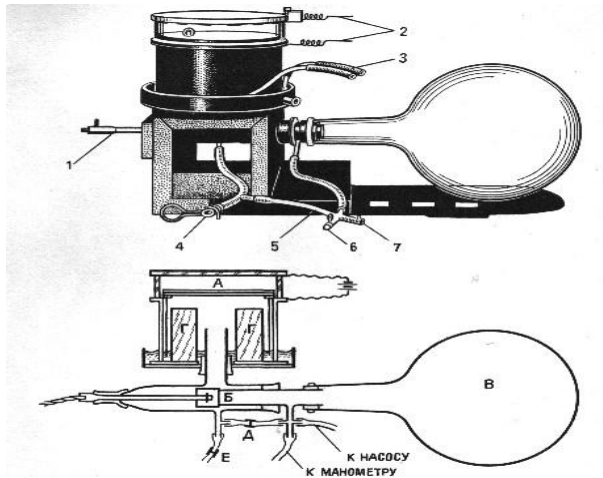
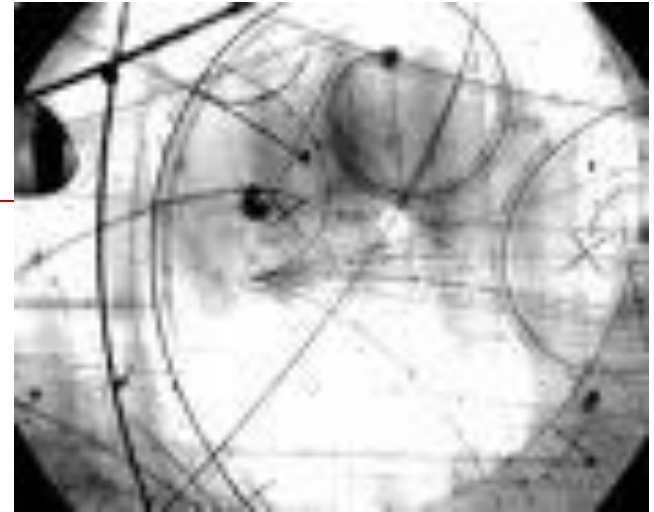
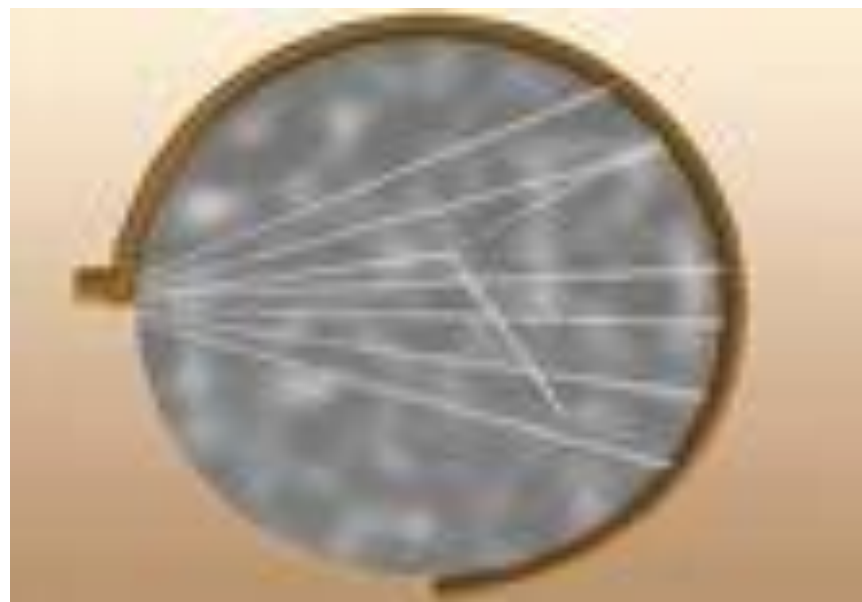


Рис. 6. Внешний вид и схема устройства одной из первых камер Вильсона.



- Элементарная частица, пролетая сквозь такую камеру, образует вдоль своей траектории ионы, которые затем выступают как центры конденсации: в них образуются капельки воды. Частица оставляет за собой трек, т.е. след.
-

КАМЕРА ВИЛЬСОНА ШКОЛЬНАЯ





A

МЕТОД ТОЛСТОСЛОЙНЫХ ФОТОЭМУЛЬСИЙ

- Фотоэмульсия содержит мельчайшие кристаллы бромистого серебра, которые ионизируются при пролете элементарной частицы.

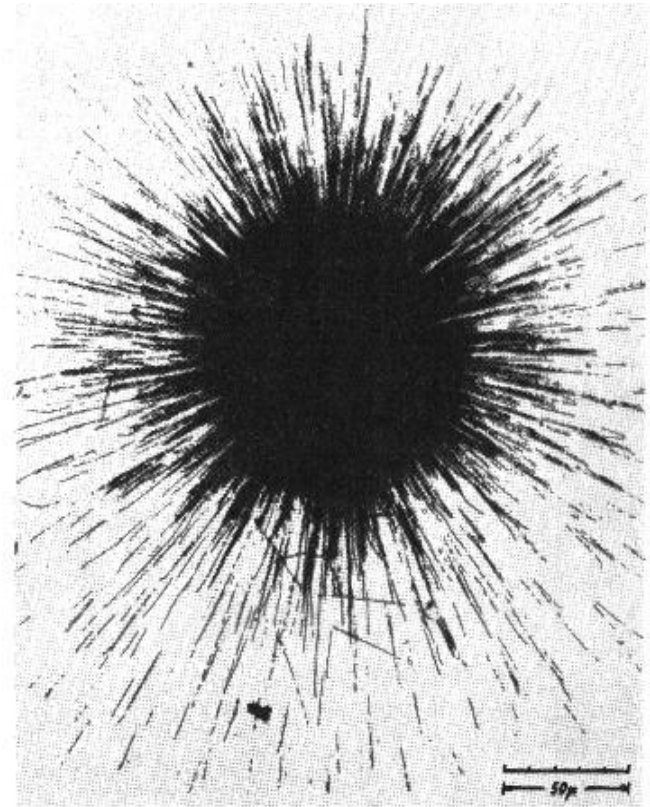
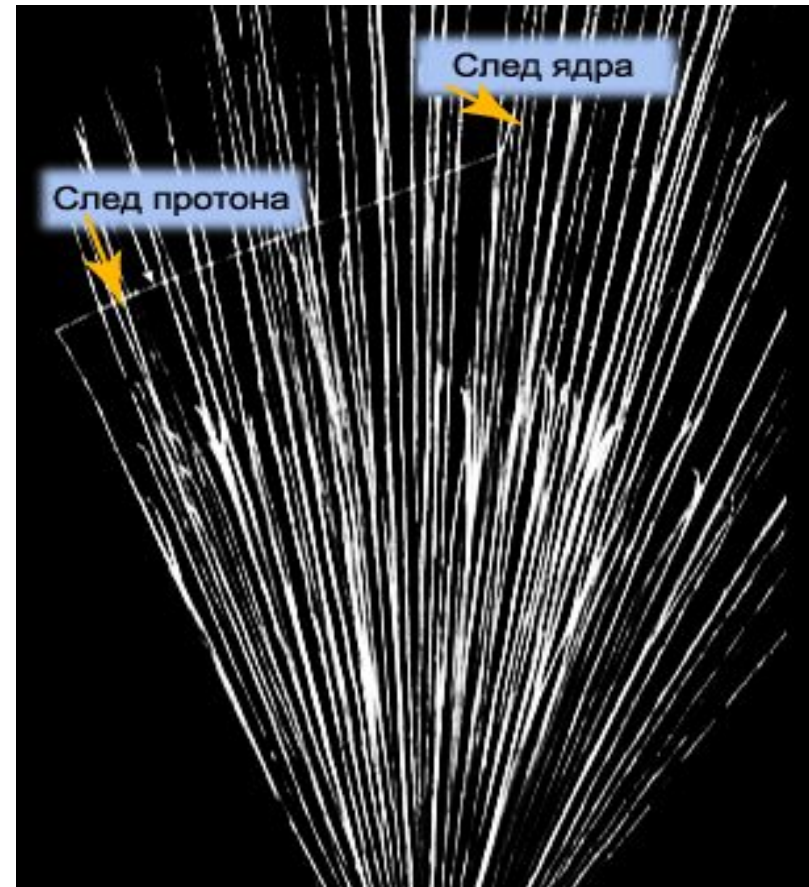


Рис. 19. Радиоактивное загрязнение эмульсии крупинкой соли радия.

МЕТОД ТОЛСТОСЛОЙНЫХ ФОТОЭМУЛЬСИЙ

- После проявления фотопластины происходит химическая реакция восстановления серебра.
- Треки частиц становятся видимыми.



Достоинства метода



- Время экспозиции может быть сколь угодно большим
- Доступность
- Долгое хранение
- Экономичность
- Регистрация редких явлений
- Увеличение числа наблюдаемых интересных реакций между частицами и ядрами

Вопросы	Счетчик Гейгера	Камера Вильсона	Пузырьковая камера	Толстослойные фотоэмульсии
Автор, год				
Принцип действия				
Какие частицы регистрирует				
недостатки				
достоинства				
