

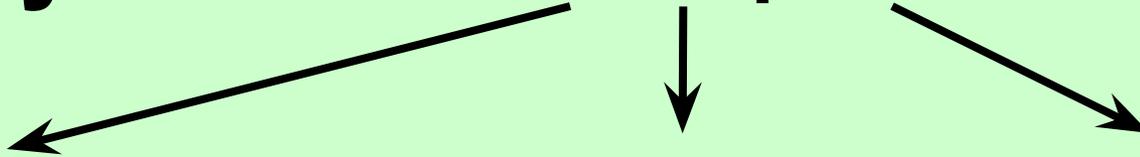
Мир сложен –
Он полон событий,
сомнений
И тайн бесконечных,
И смелых догадок.
Как чудо природы
Является гений
И в хаосе этом
Находит порядок.



АТОМ — неделимый - [Демокрит](#)



Молекула → **вещество**



микромир

макромир

мегамир

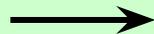


Квантовая физика

Классическая физика

атом

Электрон
(1897 г.)



Модель
Томсона



Опыт Резерфорда



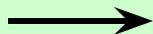
Ядро и электронная
оболочка



Планетарная модель



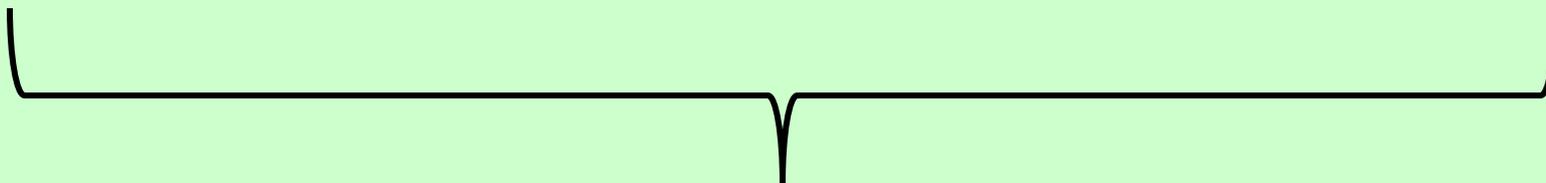
Тепловое излучение,
фотоэффект



Модель Бора



Идеи
Планка



Квантовая физика

Ядро

размеры – 10^{-14} – 10^{-15} м (протон – 1919 г. Э. Резерфорд,
нейтрон – 1932 г. Д.Чедвик)

↓
Протоно-нейтронная модель – 1932 г. Д.Д.[Иваненко](#) и
В.Гейзенберг

↓
В микромире реальность различается в зависимости от того, наблюдаем мы её или нет. «То, что мы наблюдаем, - это не сама природа, а природа, которая выступает в том виде, в каком она выявляется благодаря нашему способу постановки вопросов» (Гейзенберг).

Описание объекта нельзя считать, как раньше, "обособленным" от процесса наблюдения.

КАК
изучать микромир ?



МЕТОДЫ РЕГИСТРАЦИИ ЧАСТИЦ

```
graph TD; A[МЕТОДЫ РЕГИСТРАЦИИ ЧАСТИЦ] --> B[Метод сцинтилляций (вспышек)]; A --> C[Метод ударной ионизации]; A --> D[Конденсация пара на ионах]; A --> E[Метод толстослойных фотоэмульсий]; B --> F[Частицы, попадающие на экран, покрытый специальным слоем, вызывают вспышки, которые наблюдаются с помощью микроскопа.]; C --> G[Газоразрядный счетчик Гейгера]; C --> H[Камера Вильсона и пузырьковая камера]; D --> H;
```

Метод сцинтилляций (вспышек)

Частицы, попадающие на экран, покрытый специальным слоем, вызывают вспышки, которые наблюдаются с помощью микроскопа.

Метод ударной ионизации

Газоразрядный счетчик Гейгера

Конденсация пара на ионах

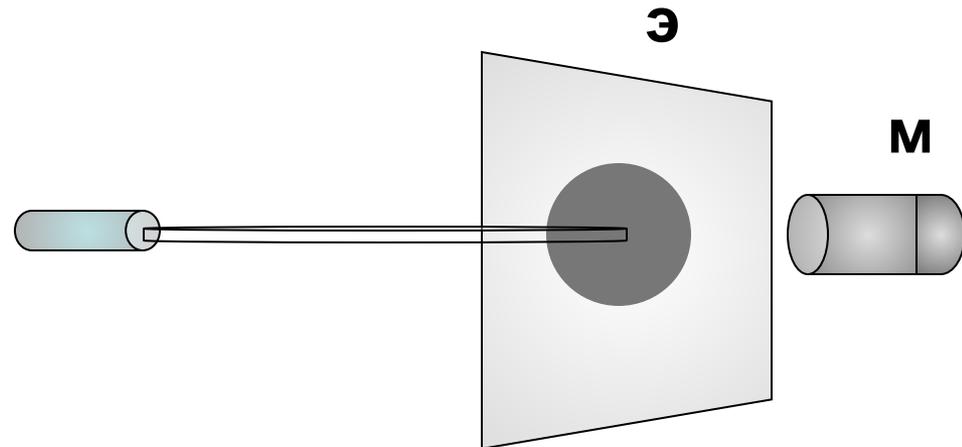
Метод толстослойных фотоэмульсий

Камера Вильсона и пузырьковая камера

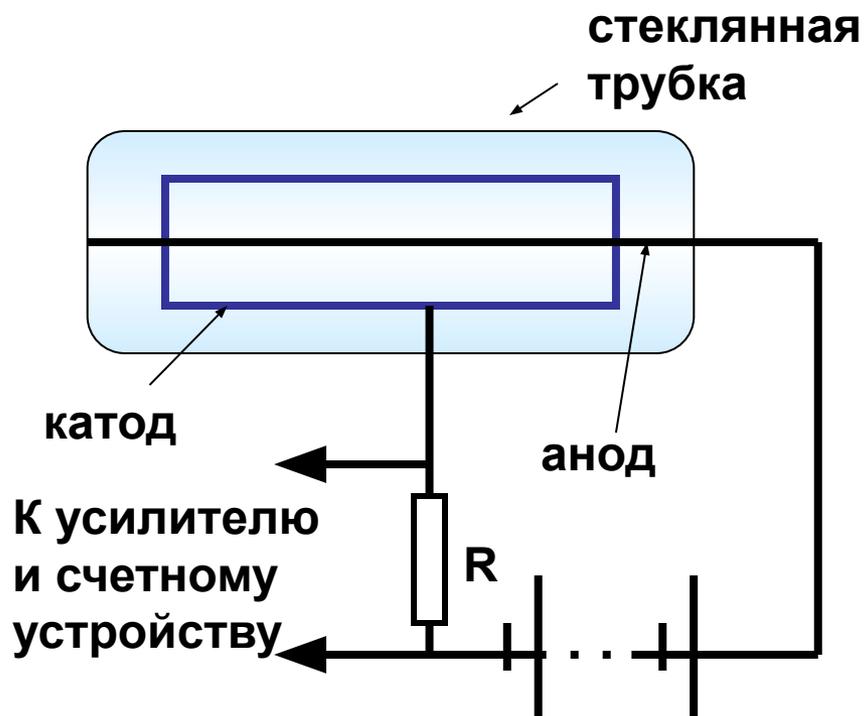
СЦИНТИЛЛЯЦИОННЫЙ СЧЕТЧИК

В 1903 г. У.Крупс заметил, что α -частицы, испускаемые радиоактивным препаратом, попадая на покрытый сернистым цинком экран, вызывают свечение. Вспышки наблюдали с помощью микроскопа.

Недостаток – небольшая точность подсчета, субъективность наблюдения.

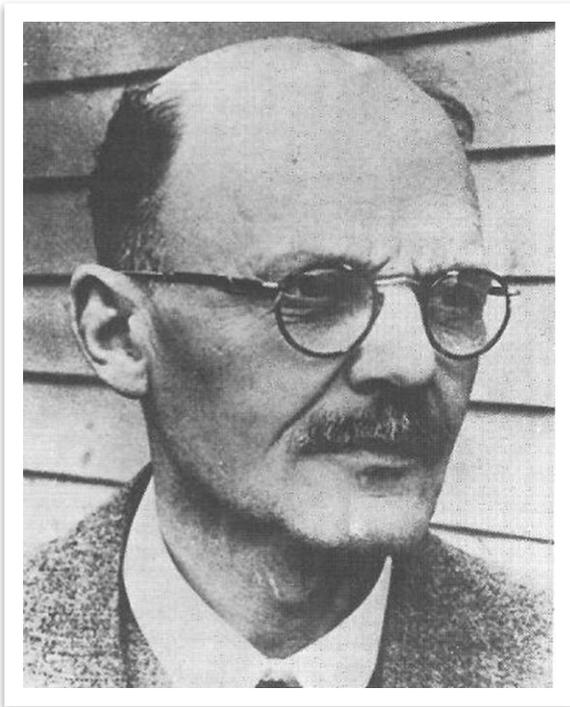
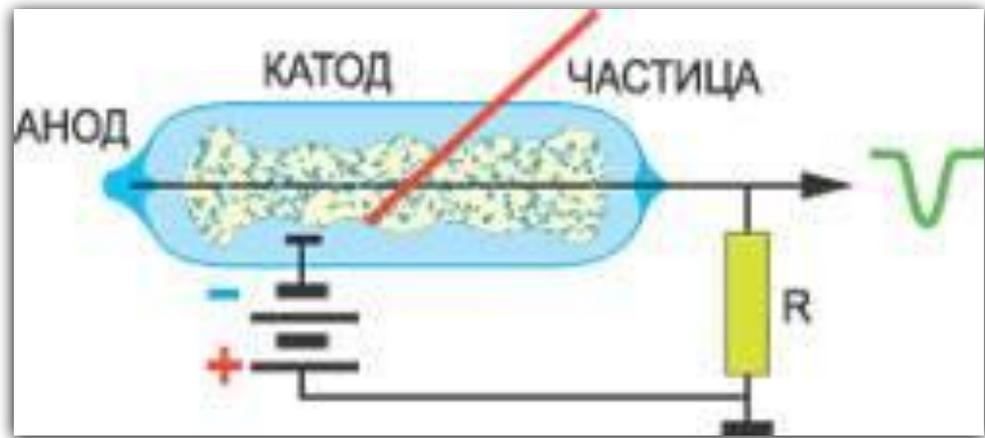


ГАЗОРАЗРЯДНЫЙ СЧЕТЧИК ГЕЙГЕРА



Заряженная частица, пролетающая в газе, отрывает у атома электрон, образуя ионы и электроны. Электрическое поле ускоряет электроны до энергии, при которой начинается ударная ионизация. Чтобы счетчик мог регистрировать каждую частицу, надо своевременно прекращать лавинный разряд. Это достигается примесями, добавленными к инертному газу.

Скорость счета 10^4 частиц в секунду.

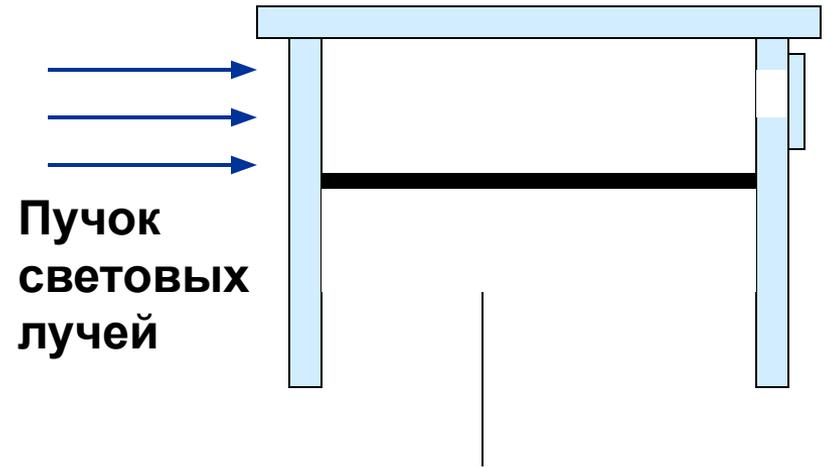


Гейгер

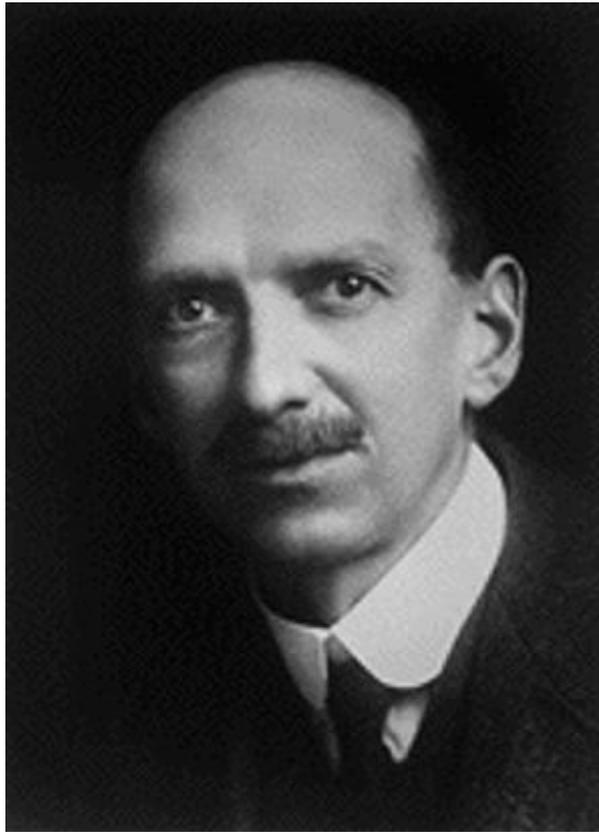


КАМЕРА ВИЛЬСОНА

Действие основано на конденсации перенасыщенного пара на ионах с образованием капель воды. Частица, пролетая через камеру, создает на своем пути ионы, на которых конденсируются капельки пара, т.е. оставляет за собой след (трек) в виде узкой полоски тумана. Его можно наблюдать или сфотографировать.



Если поместить камеру в магнитное поле, то по искривлению трека можно определить знак заряда и энергию частицы, а по толщине – величину заряда и массу частицы.



Вильсон

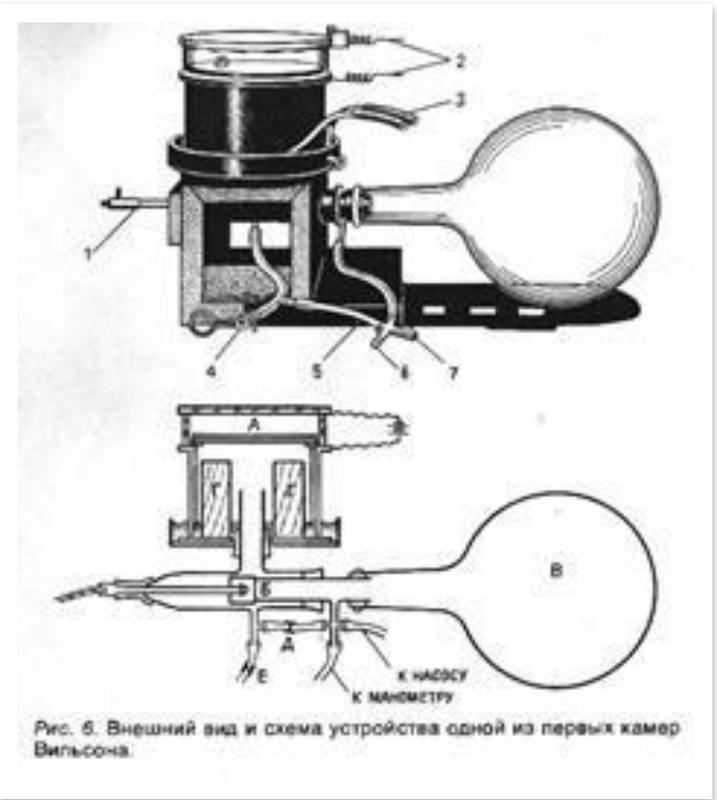
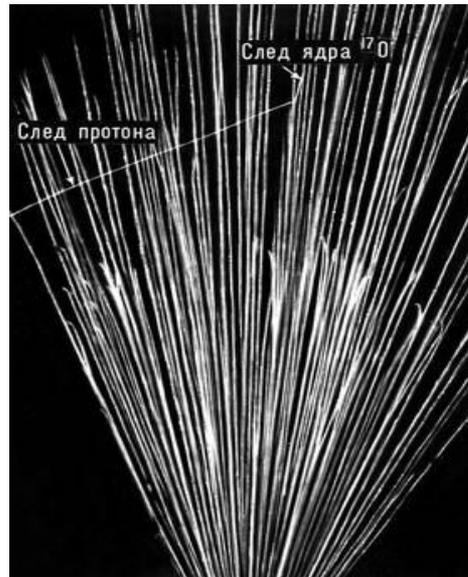


Рис. 6. Внешний вид и схема устройства одной из первых камер Вильсона.

ПУЗЫРЬКОВАЯ КАМЕРА

1952 г. – Д.Глезер – для частиц с высокой энергией.

В перегретом состоянии жидкость, находясь под высоким давлением, не закипает при температуре выше точки кипения. При резком уменьшении давления переводят жидкость в перегретое состояние. Если в это время в камеру попадает частица, то она образует на своем пути цепочку ионов. В области пролета частицы жидкость закипает; вдоль траектории появляются мелкие пузырьки пара, которые являются треком этой частицы.

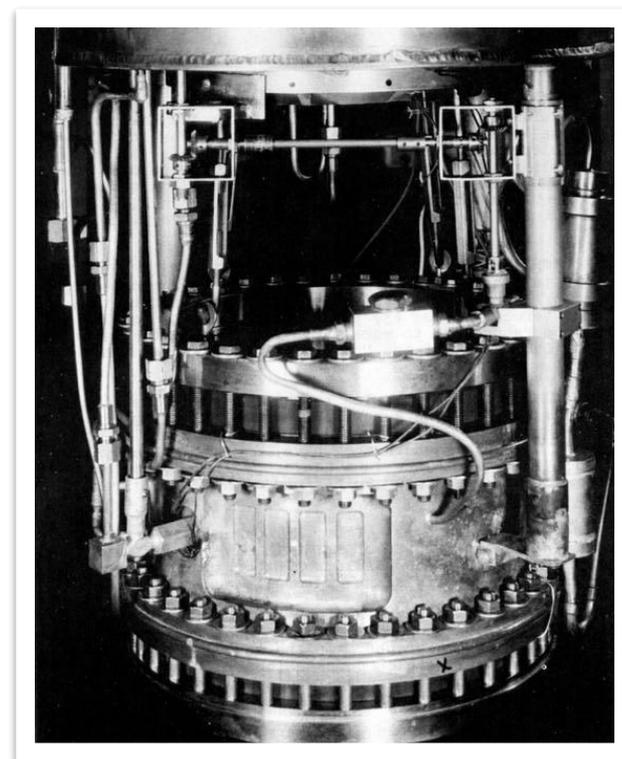
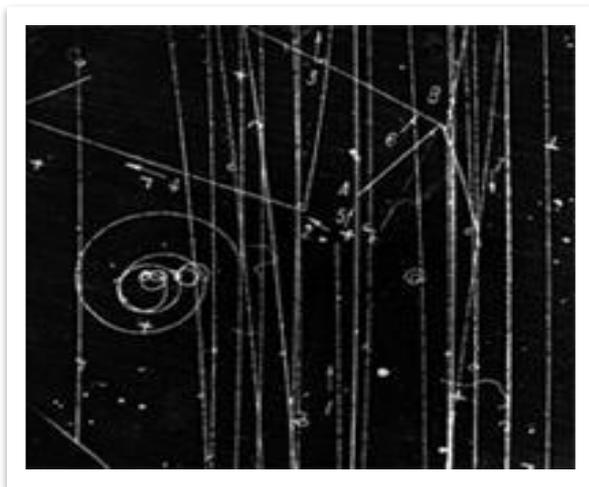
ТОЛСТОСЛОЙНЫЕ ФОТОЭМУЛЬСИИ

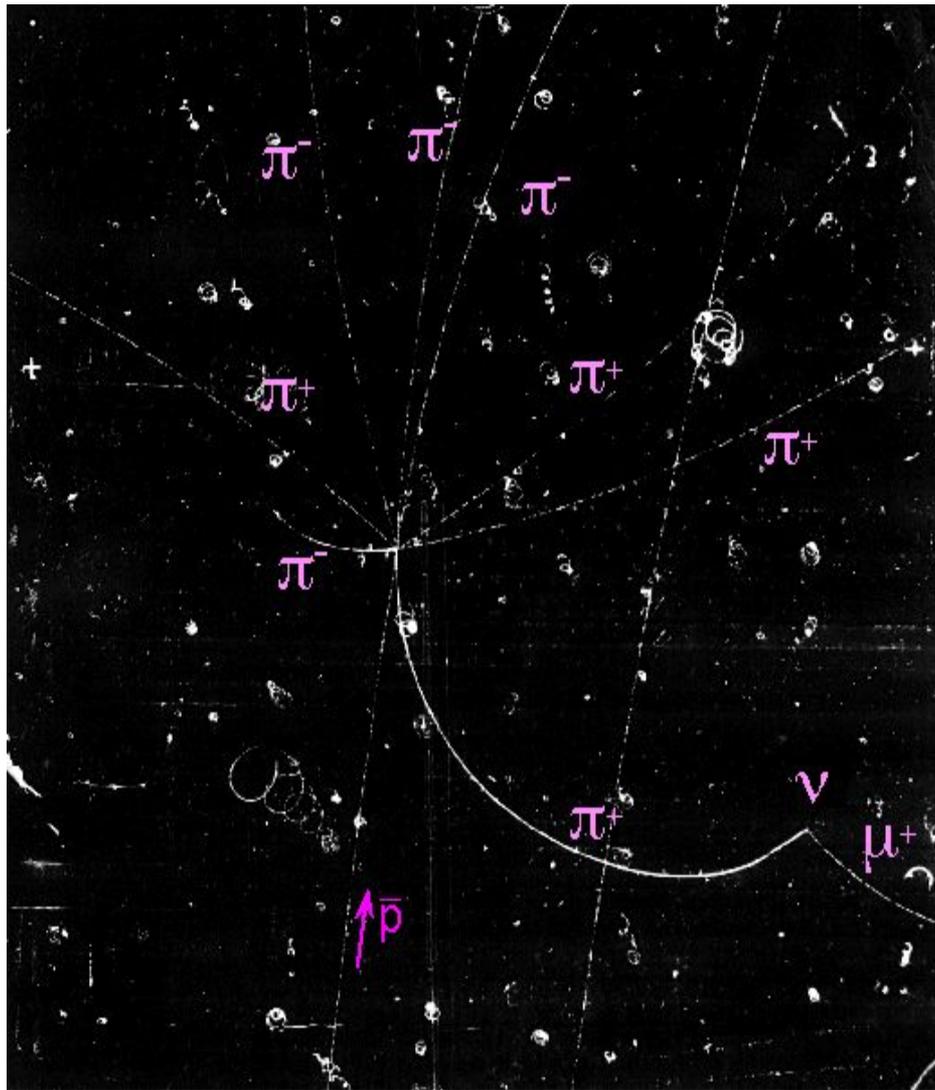
1928 г. – А.П.Жданов и Л. В.Мысовский – использование специальных фотоэмульсий для регистрации заряженных частиц.

Пролетающая сквозь фотоэмульсию частица действует на зерна бромистого серебра и образует скрытое изображение. При проявлении фотопластины образуется трек.



Глезер





Первый циклотрон построил Э. О. [Лоуренс](#) - ускоритель элементарных частиц. Ускорители частиц - это установки, на которых осуществляется столкновение частиц высокой энергии.

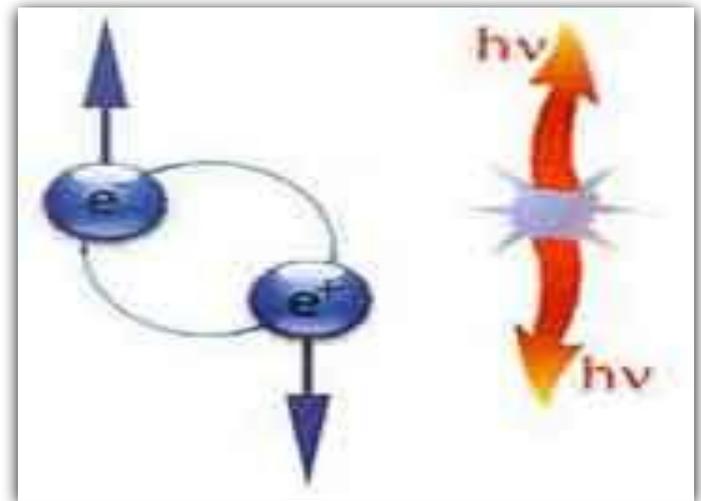
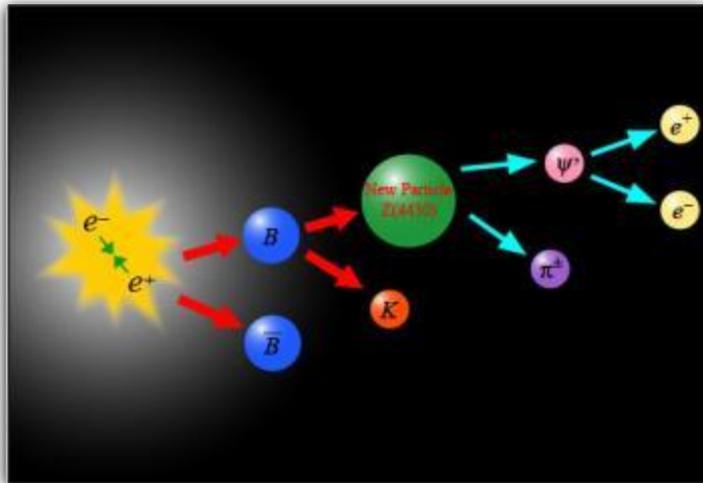


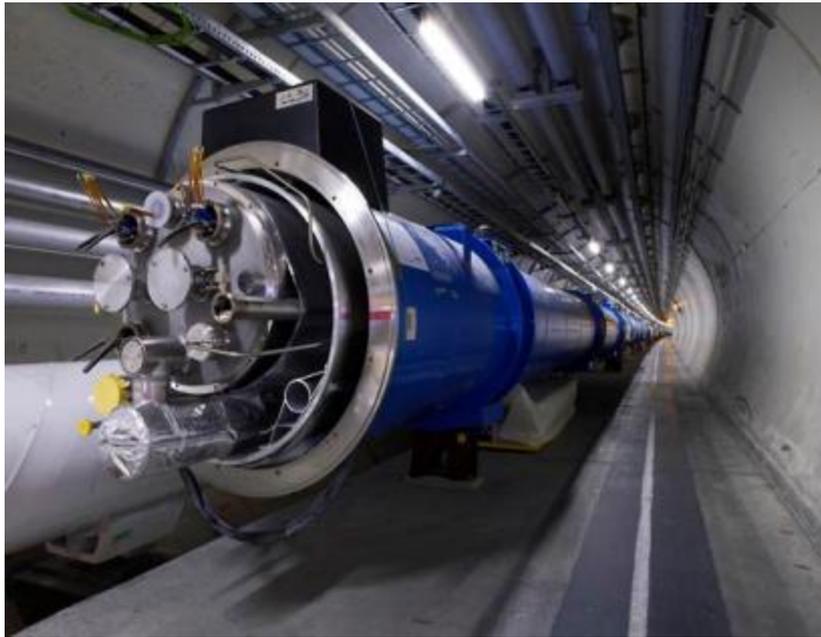


Ускоритель

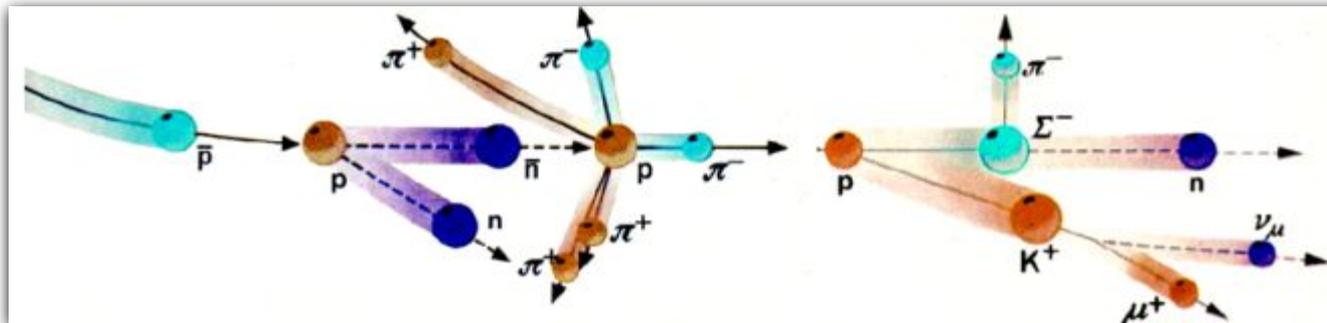
При столкновении субатомных частиц, движущихся с большими скоростями, достигается высокий уровень энергии и происходит рождение мира взаимодействий, полей и частиц.

Частицы открывают и в природных ускорителях, космические лучи сталкиваются с атомами экспериментального устройства, а результаты воздействия исследуются (так были открыты предсказанные позитрон и мезон).





С помощью ускорителей и исследований космического излучения открылся многочисленный и разнообразный мир субатомных частиц: "кирпичики" вещества и множество нестабильных, короткоживущих частиц.



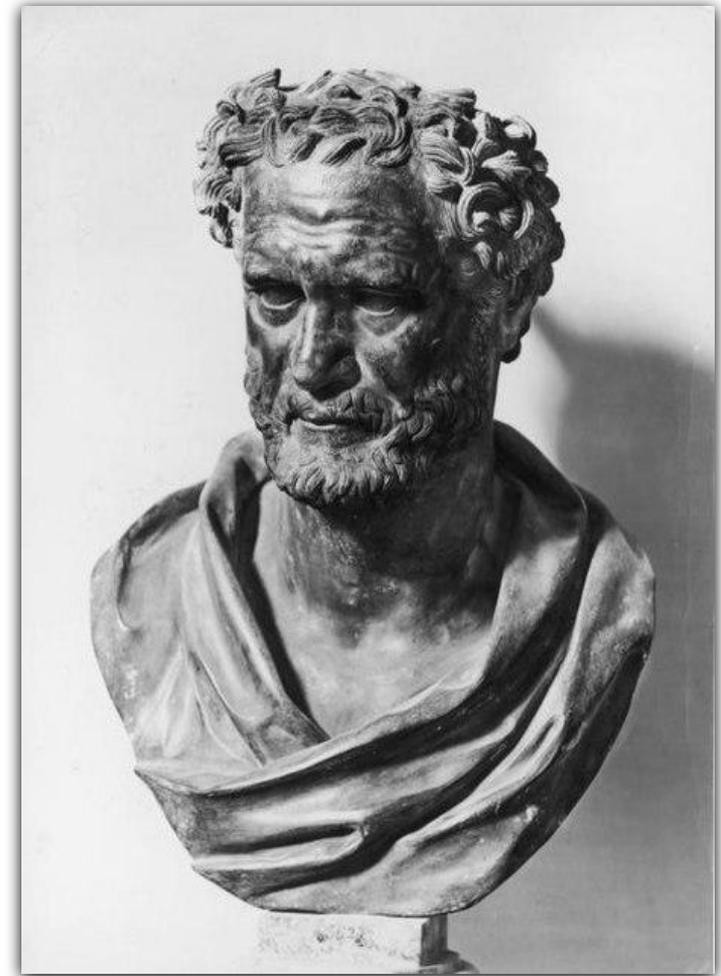
Можно сделать вывод, что каждый шаг в изучении природы – приближение к истине (или к тому, что считается истиной в настоящий момент), а физические законы это лишь некоторые ступени в познании окружающего нас мира.



Демокрит



Демокрит - древнегреческий философ-материалист, один из первых представителей атомизма. Он занимался всеми существовавшими тогда науками — этикой, математикой, физикой, астрономией, медициной, филологией, техникой, теорией музыки и т.д. Из многочисленных сочинений Демокрита до нас дошло только около 300 фрагментов. Многие авторитетные античные источники восхваляют простоту, ясность и красоту его стиля, по своей поэтичности приближающегося к стилю Платона.



Э. Резерфорд



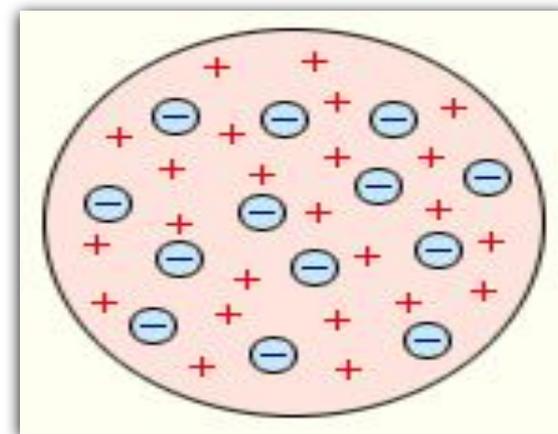
Родился в небольшом новозеландском посёлке Спринг-Грув. В 1895 году Резерфорд отправился в Англию для дальнейшего обучения в Кавендишской лаборатории Кембриджского университета. Открыл альфа- и бета-излучение, радон и множество изотопов. Открыл радиоактивное превращение химических элементов, создал теорию радиоактивного распада, расщепил атом азота, обнаружил протон.

Доказал, что альфа-частица — атом гелия. Создал планетарную теорию строения атомов.

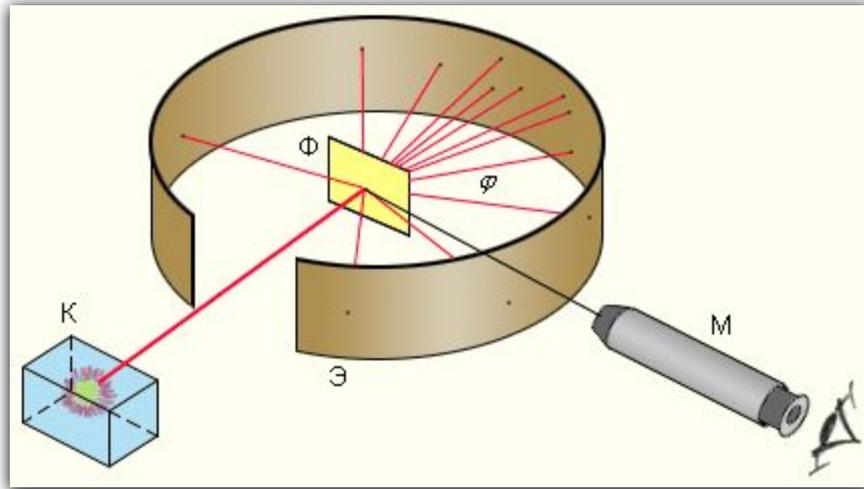
Модель Томсона



Первая модель атома была предложена Дж. Томсоном в 1803 г.

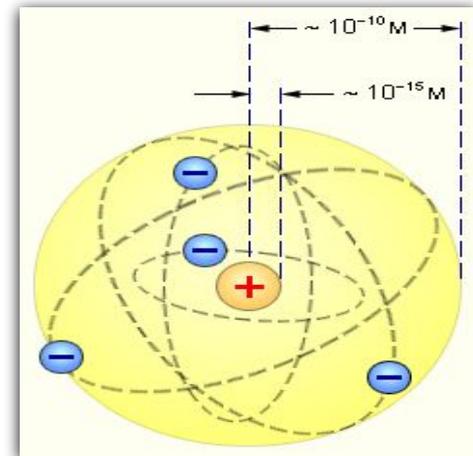


Планетарная модель атома



В 1911 г. Э.Резерфорд осуществил экспериментальную проверку модели Томсона.

В результате он предложил планетарную модель атома.



Д.Д.Иваненко и В. Гейзенберг



Работы Д. Иваненко относятся к ядерной физике, теории поля, синхротронному излучению, единой теории поля, теории гравитации, истории физики. Большинство работ выполнены совместно с крупнейшими физиками первой половины XX-го века.

Гейзенберг Вернер, немецкий физик-теоретик, один из создателей квантовой механики. Предложил матричный вариант квантовой механики; сформулировал принцип неопределенности. Его труды по структуре атомного ядра, релятивистской квантовой механике, единой теории поля, теории ферромагнетизма, философии естествознания были оценены Нобелевской премией в 1932 году.



Э. О. Лоуренс

Эрнест Орландо Лоуренс — американский физик, создатель первого циклотрона. В 1934 году на устройство циклотрона был получен патент. В 1939 году Лоуренс был награждён за своё открытие Нобелевской премией. Циклотрон стал первым в мире работающим циклическим ускорителем.





Д.Глезер



Глезер Дональд Артур - американский физик, изобрёл камеру пузырьковую на жидком водороде для обнаружения новых элементарных частиц. В 1960 г. Д. А. Глезеру присуждена Нобелевская премия по физике.

Это цветное изображение показывает ряд следов, оставленных элементарными частицами в пузырьковой камере. Заряженная частица оставляет за собой след из крошечных пузырьков кипящего водорода. Следы изгибаются под воздействием сильного магнитного поля. Закрученные спиральные следы оставлены электронами и позитронами.



Вильсон

Ч. Вильсон в 1912 создал трековый детектор частиц – камеру Вильсона. С помощью камеры Вильсона сделан ряд открытий в ядерной физике, физике элементарных частиц. В дальнейшем камера Вильсона была практически вытеснена пузырьковой камерой, обладающей большим быстродействием и поэтому более пригодной к работе на современных ускорителях заряженных частиц.



Гейгер



Ганс Вильгельм Гейгер — немецкий физик, первым создавший детектор альфа-частиц и других ионизирующих излучений. Изобрёл в 1908 г. счётчик Гейгера. В 1925 году, совместно с Вальтером Мюллером модернизирует счётчик частиц. Увеличена чувствительность счётчика, стало возможным обнаружение бета-частиц и ионизирующих электромагнитных фотонов. В университете в Тюбингене впервые наблюдал за потоком космических лучей; продолжал заниматься искусственной радиоактивностью, ядерным распадом.



Спасибо за внимание!

Использованные источники:

1. <http://slovari.yandex.ru>
2. <http://femto.com.ua>
3. <http://ru.wikipedia.org>
4. <http://www.publicevents.ru>
5. <http://www.physel.ru>