**Этап первый. От электрона до позитрона: 1897-1932 гг.**

(Элементарные частицы – это «атомы Демокрита на более глубоком уровне»)

Греческий физик Демокрит назвал простейшие нерасчленимые далее частицы атомами. Это были простые представления о мире, в котором различные предметы, растения, животные состоят из неделимых, неизменных частиц. А любые превращения — это простая перестановка атомов, которые сами при этом остаются неизменными.

Несмотря на то, что в конце XIX в. было открыто сложное строение атомов, поначалу на все частицы смотрели точно так, как Демокрит смотрел на атомы: их считали неделимыми и неизменными первоначальными сущностями, основными кирпичиками мироздания.

**Этап второй. От позитрона до кварков: 1932—1964 гг.**

(Все элементарные частицы превращаются друг в друга)

В итоге выяснилось, что неизменных частиц нет совсем. В самом слове **элементарная** заключается двоякий смысл. С одной стороны, элементарный — это само собой разумеющийся, простейший. С другой стороны, под элементарным понимается нечто фундаментальное, лежащее в основе вещей (именно в этом смысле сейчас и называют субатомные частицы элементарными).

Мы не можем считать известные сейчас элементарные частицы подобными неизменным атомам Демокрита, потому что ни одна из частиц не бессмертна.

Лишь частицы фотон, электрон, протон и нейтрино сохраняли бы свою неизменность, если бы каждая из них была одна в целом мире (нейтрино лишено электрического заряда, и его масса покоя, по-видимому, равна нулю).

Но у электронов и протонов имеются опаснейшие собратья — позитроны и антипротоны, при столкновении с которыми происходит взаимное уничтожение этих частиц и образование новых.

Фотон, испущенный настольной лампой, живет не более 10−810^−8 с. Это то время, которое ему нужно, чтобы достичь страницы книги и поглотиться бумагой.

Лишь нейтрино почти бессмертны, так как они чрезвычайно слабо взаимодействуют с другими частицами. Однако и нейтрино гибнут при столкновении с другими частицами, хотя такие столкновения случаются крайне редко.

се элементарные частицы превращаются друг в друга, и эти взаимные превращения — главный факт их существования.

При столкновении частиц сверхвысокой энергии они отнюдь не дробятся на нечто такое, что можно было бы назвать их составными частями. Они рождают новые частицы из числа тех, которые уже фигурируют в списке элементарных частиц. Чем больше энергия сталкивающихся частиц, тем большее количество частиц рождается. При этом возможно появление частиц с большей массой, чем сталкивающиеся частицы. Главное, что надо отметить, — это то, что всегда выполняется закон сохранения энергии.

Итак, по современным представлениям, элементарные частицы — это первичные, неразложимые далее частицы, из которых построена вся материя. Однако неделимость элементарных частиц не означает, что у них отсутствует внутренняя структура.

**Этап третий. От гипотезы о кварках (1964 г.) до наших дней.**

(Большинство элементарных частиц имеет сложную структуру)

В 60-е гг. возникли сомнения в том, что все частицы, называемые сейчас элементарными, полностью оправдывают это название. Основание для сомнений простое: этих частиц очень много.

Поэтому в 1964 г. М. Гелл-Манном и Дж. Цвейгом была предложена модель, согласно которой все частицы, участвующие в сильных (ядерных) взаимодействиях, — адроны — построены из более фундаментальных (или первичных) частиц — кварков.

Кварки имеют дробный электрический заряд +32​*e* и −31​*e*. Протоны и нейтроны состоят из трех кварков.

В настоящее время в реальности кварков никто не сомневается, хотя в свободном состоянии они не обнаружены и, вероятно, не будут обнаружены никогда. Существование кварков доказывают опыты по рассеянию электронов очень высокой энергии на протонах и нейтронах. Число различных кварков равно шести. Кварки, насколько сейчас известно, лишены внутренней структуры и в этом смысле могут считаться истинно элементарными.

Легкие частицы, не участвующие в сильных взаимодействиях, называются лептонами. Их тоже шесть, как и кварков (электрон, три вида нейтрино и еще две частицы — мюон и тау-лептон с массами, значительно большими массы электрона).