

Дисциплина
«Концепции современного естествознания»

Лекция 7 – Строение атома и элементарные частицы

Автор – д.в.н., профессор
Дудь Александр Петрович

Представление о неделимых мельчайших частицах материи, возникшее еще в глубокой древности, сопровождало развитие воззрений на природу на протяжении всей истории научного познания.

Впервые понятие об атоме как последней и неделимой частице тела возникло, как известно, в античной Греции в рамках натурфилософского учения школы Левкиппа—Демокрита.

Согласно этому учению, в мире существуют только атомы и пустота. Различные комбинации атомов образуют самые разнообразные видимые тела. Эти тела могут возникать и исчезать, но атомы, из которых они состоят, остаются неизменными. Они могут лишь переходить от одних тел к другим.

Демокрит приписывал атомам только два свойства – величину и форму, Эпикур добавлял третье – тяжесть.

Античная гипотеза об атомах не основывалась на каких-либо эмпирических данных и была лишь гениальной догадкой, но тем не менее она определила на многие столетия вперед все дальнейшее развитие естествознания.

И хотя сейчас мы знаем, что атом вовсе не является последней, неделимой частицей материи и имеет сложное строение, тенденция к поиску последних элементарных частиц, из которых построено все мироздание, продолжает существовать в новых формах атомистической концепции.

Эта концепция, как уже отмечалось раньше, несомненно, обладает огромными возможностями для объяснения свойств и особенностей сложных тел с помощью свойств более простых элементов и частиц. Однако такое объяснение достигается, как известно, посредством *редукции*, т.е. сведения сложного к простому, составного к элементарному. Поэтому трудно согласиться с идеей, что все многообразие сложного и качественно разнообразного мира может быть сведено к немногим свойствам небольшого числа простых, элементарных частиц.

В этой лекции мы продолжим дальнейшее рассмотрение концепции атомизма в широкой перспективе, обратив внимание на особенности современных представлений об элементарных частицах.

Дальнейшее развитие концепции атомизма

После того как физики установили, что атом не является последним кирпичиком мироздания и сам он построен из более простых, элементарных частиц, идея поиска таких частиц заняла главное место в физических исследованиях. По-прежнему мысль физиков была устремлена на то, чтобы свести все многообразие сложных свойств тел и явлений природы к простым свойствам небольшого числа первичных, основных частиц, которые впоследствии стали называть *элементарными*.

В точном смысле слова такие частицы не должны содержать каких-либо других элементов. Однако в обычной практике физики называют элементарными такие частицы, которые не являются атомами или частями атомных ядер, за исключением протона и нейтрона. Иногда элементарные частицы называют также субъядерными частицами.

Первая элементарная частица — *электрон* — была открыта еще в конце XIX в. Она представляет собой наименьшую единицу электрического заряда. Вторая частица, названная *протоном*, входящая в состав ядра атома, была открыта Э. Резерфордом в 1919 г.

Третья частица — *нейтрон* — была открыта Джеймсом Чедвиком в составе космического излучения и так названа потому, что она является нейтральной и не несет электрического заряда.

Четвертая частица, названная *фотоном*, является квантом излучения света и была введена для объяснения фотоэффекта Эйнштейном. Все эти частицы и составили первоначальный запас элементарных частиц.

Начиная с 1930-х гг. физики, занявшись исследованием космических лучей, год за годом открывают в них новые элементарные частицы, число которых неуклонно растет. В 1932 г. был открыт *позитрон*, первая античастица, теоретически предсказанная известным английским физиком Полем Дираком, но впервые обнаруженная в космических лучах американским ученым Андерсоном. Она оказалась равной по массе электрону, но заряженной положительно.

Аналогично этому такая всепроницающая и, по-видимому, широко распространенная легкая частица, как *нейтрино*, была предсказана видным швейцарским физиком В. Паули в 1936 г., а экспериментально открыта лишь в 1953 г.

То же самое можно сказать о предвидении японским физиком Х. Юкавой существования π (пи)-мезонов, которые были открыты в 1947 г.

Еще раньше были открыты *мюоны*, которые раньше называли μ -мезонами. Эти частицы по массе занимают промежуточное положение между массой электрона, которую они превышают примерно в 200 раз, и массой протона.

В дальнейшем были обнаружены K^+ - и K^- -мезоны и Λ (лямбда)-гипероны, частицы, обладающие необычными свойствами, которые были названы «странными».

Если раньше большинство элементарных частиц открывали в космических лучах, то начиная с 50-х гг. XX в. основным средством их обнаружения и исследования становятся ускорители. С их помощью было открыто многочисленное семейство