

Дисциплина
«Концепции современного естествознания»

Лекция 6 - Квантовая механика

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

Концепция неопределенности квантовой механики

Понятия и принципы классической физики оказались неприменимыми не только к изучению свойств пространства и времени, но еще в большей мере к исследованию физических свойств мельчайших частиц материи или микрообъектов, таких, как электроны, протоны, нейтроны, атомы и подобные им объекты, которые часто называют атомными частицами. Они образуют невидимый нами *микромир*, и поэтому свойства объектов этого мира совершенно не похожи на свойства объектов привычного нам *макромира*. Планеты, звезды, кометы, квазары и другие небесные тела образуют *мегамир*.

Квантовая механика представляет собой систему понятий, предназначенную для понимания свойств **микромира**. Точно так же, как специальная и общая теории относительности потребовали решительного пересмотра нашего взгляда на мир для случая объектов, которые движутся очень быстро или имеют очень большую массу, квантовая механика установила, что наша Вселенная имеет такие же, если не более поразительные свойства в масштабе атомных и субатомных расстояний.

В 1965 г. Ричард Фейнман, один из величайших специалистов в области квантовой механики, писал: «Было время, когда газеты сообщали, что только двенадцать человек понимают теорию относительности. Я не верю, что такое время когда-либо было. С другой стороны, я думаю, что могу совершенно спокойно сказать, что квантовую механику не понимает никто».

Переходя к изучению свойств и закономерностей объектов микромира, необходимо сразу же отказаться от привычных представлений, которые навязаны нам предметами и явлениями окружающего нас макромира. Конечно, сделать это нелегко, ибо весь наш опыт и представления возникли и опираются на наблюдения обычных тел, да и сами мы являемся макрообъектами. Поэтому требуются немалые усилия, чтобы преодолеть наш прежний опыт при изучении микрообъектов. Для описания поведения микрообъектов широко используются абстракции и математические методы исследования.

В первое время физики были поражены необычными свойствами тех мельчайших частиц материи, которые они изучали в микромире. Попытки описать, а тем более объяснить свойства микрочастиц с помощью понятий и принципов классической физики потерпели явную неудачу.

Поиски новых понятий и методов объяснения в конце концов привели к возникновению новой квантовой механики, в окончательное построению и обоснование которой значительный вклад внесли Э. Шредингер (1887-1961), В. Гейзенберг (1901-1976), М. Борн (1882-1970).

В самом начале эта механика была названа *волновой* в противоположность обычной механике, которая рассматривает свои объекты как состоящие из *корпускул*, или частиц. В дальнейшем для механики микрообъектов утвердилось название *квантовой механики*.

В основаниях **квантовой механики** лежат несколько новых принципов, которых не знала классическая физика:

- Принцип квантования энергии Планка.
- Принцип дополнительности (корпускулярно-волновой дуализм) – де Бройль и Бор.
- Принцип неопределенности Гейзенберга.

ДУАЛИЗМ ВОЛНЫ И ЧАСТИЦЫ В МИКРООБЪЕКТАХ

Дуализм – (равноправность любых противоположных начал или сфер).

Обсуждение необычных свойств микрообъектов начнем с описания экспериментов, посредством которых впервые было установлено, что эти объекты в одних опытах обнаруживают себя как материальные частицы, или **корпускулы**, в других - **как волны**.

Для сравнения сошлемся на историю изучения оптических явлений. Известно, что Ньютон рассматривал свет в виде мельчайших корпускул, но после открытия явлений интерференции и дифракции возобладала волновая теория света, согласно которой свет представлялся в виде волнообразного движения, возникающего в особой среде, названной эфиром.

Двадцатое столетие застало ученых в приятном заблуждении. Им казалось, что они знают все или почти все об окружающем мире. Вдохновение Галилея, прозорливость Ньютона освободили человеческий разум от паутины, сотканной из ошибочных утверждений древних схоластов и искусственных представлений средневековья.

Плечами гигантов была поднята стройная система человеческих знаний. Фундаментальная наука о неживой природе – физика – вскрыла главнейшие законы, охватывающие, как думалось, все стороны жизни вселенной. Это величественное здание, получившее название классической физики, казалось, вмещало в себя разгадки всех раскрытых и еще не раскрытых тайн природы.

На рубеже XX века это благополучие подверглось серьезному испытанию.

Классическая физика оказалась скомпрометированной тем, что она не смогла объяснить ряд вновь открытых фактов.

Она стала в тупик перед простым нагретым телом.

Идея Планка о квантах энергии родилась из задачи излучения черного тела.