

## НЕДОСТАТКИ МОДЕЛИ АТОМА БОРА-РЕЗЕРФОРДА И ПРЕДЛОЖЕНИЯ МОДЕЛИ АТОМОВ, НЕ ИМЕЮЩЕЙ ПРОБЛЕМ

В 1911 году Эрнест Резерфорд, проделав ряд экспериментов, пришёл к предположению, что атом представляет собой подобие планетной системы, в которой электроны движутся по орбитам вокруг расположенного в центре атома тяжёлого положительно заряженного ядра.

Однако известно, что планетарные системы это тонкие диски. И главное, такое описание атома вошло в противоречие с классической электродинамикой в том, что при движении с центростремительным ускорением электрон должен излучать электромагнитные волны, а, следовательно, терять энергию. Модель противоречит и теоретической механике: движение электронов по орбитам в атомах требует постоянной работы по изменению вектора скорости, а следовательно, и постоянного расхода энергии. С расходом энергии в системе каждый электрон в таком атоме за короткое время упал бы на его ядро.

Для объяснения стабильности атомов Нильсу Бору пришлось ввести постулаты, которые сводились к тому, что атом и электрон в атоме, находясь в некоторых особых стационарных состояниях, почему-то не излучают энергию. Что излучение и поглощение энергии атомом происходит при скачкообразном переходе из одного стационарного состояния в другое. И что для описания атомов классическая механика неприменима.

Теория Бора логически противоречива. Наряду с постулатами, противоречившими законам механики и электродинамики, в его теории эти законы все же использовались для расчета сил, действующих на электрон в атоме. В системе двух уравнений, лежащих в её основе, одно (уравнение движения электрона) классическое, другое (уравнение квантования орбит) квантовое. Оставался неясным также и ряд вопросов, связанных с самими постулатами Бора, например, как электрон переходит с одной орбиты на другую, если промежуточные состояния «запрещаются» теорией.

Бором и другими учеными в эту теорию вносились различные усовершенствования. Например, было предложено такое мощное допущение, как о возможности движения электрона в атоме не только по круговым, но и по эллиптическим орбитам, по-разному расположенным в пространстве.

Тем не менее, теория Бора не смогла объяснить некоторых спектральных характеристик многоэлектронных атомов и даже атома водорода. Например, осталась неясной причина различной интенсивности линий в атомном спектре водорода; не объяснялась тонкая структура спектров атомов, отдельные линии которых расщепляются на несколько других. Количественные расчеты многоэлектронных атомов оказались чрезвычайно сложными и практически неосуществимыми. Теория ошибочно описывала магнитные свойства атома водорода, принципиально не объясняет химических связей в молекулах.

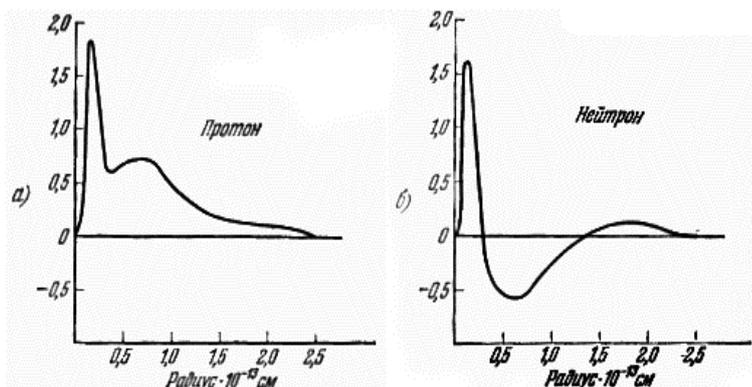


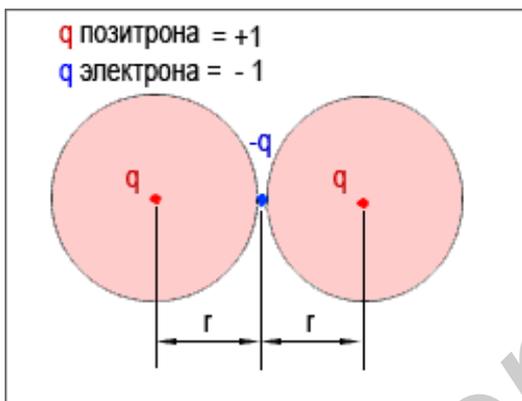
Рис. 15.12 (номер по источнику).  
Кривые радиального распределения заряда внутри протона и нейтрона, считая от центра частицы.

В то же время широко известные данные о распределении заряда внутри протона и нейтрона, установленные в результате многочисленных экспериментов по рассеянию электронов высоких энергий на протонах и нейтронах, прове-

дённных в Стэнфорде (США) [1], позволяют предложить модель атомов и внутриатомных сил, объясняющую всё на основе закона Кулона.

Ординаты пропорциональны заряду тонкой сферической оболочки радиусом  $R$ . Площадь под всей кривой распределения для протона строго равна заряду протона. Площадь под всей соответствующей кривой распределения зарядов для нейтрона, равна нулю [1, с 461].

Представив протон и нейтрон шарами, заряды которых сосредоточены внутри их и укрыты диэлектриком, простым расчетом согласно закону



Кулона найдем, что сила притяжения каждого из протонов к электрону оказывается в четыре раза больше силы взаимотталкивания протонов.

#### И потому электрон способен:

1) «приклеиться» к любому свободному протону (получим активный атом водорода, способный вступать в химические связи, а также образовывать с другими атомами водорода молекулу водорода);

2) гибко-подвижно «склеить» («сцепить»):

- ▶ два протона и вместе с ними притянуть ещё один электрон – получим опять же молекулу водорода;
- ▶ протон и диполь-нейтрон – получим дейтерий;
- ▶ протон и два диполя-нейтрона – получим тритий.

Совокупность «протон + электрон = нейтрон» в целом оказывается электронейтральной, но в то же время нейтрон оказывается электро-диполем, способным вследствие кулоновских сил примыкать дипольно-отрицательной стороной к протонам (и потому удерживать электрон в своей оболочке), а положительной стороной, как и протон, – присоединять ещё один электрон.

Данное представление о механизме взаимодействия протонов, электронов и нейтронов позволяет объяснить без проблем, без кварков и других постулатов формирование всех атомов и изотопов, механизм внутриядерных сил в атомах, формирование молекул, магнетизм и многое иное лишь на основе закона Кулона [2, стр.146 – 212]. При докладе это будет показано на схемах и моделях.

#### Литература:

1. Киттель Ч., Найт В., Рудерман М. Курс общей физики (Берклиевский курс физики) – Т. 1: Изд. 2-е, стереотипное, пер. с англ. – М., Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1975.
2. Довгель Е.С., Терещенко В.И. Выход из кризисов найден. Успеет ли выйти? Минск: Изд. А.Н. Вараксин, 2015. – 220 с. (имеется в ряде библиотек г. Минска, в «Академкниге», бесплатно доступна на <http://dovgel.com>).

Дудко Е. А.

### Н. БОР И СТАНОВЛЕНИЕ НЕКЛАССИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ В ЕСТЕСТВОЗНАНИИ

Творчество Н. Бора связано с периодом становления классической науки и неклассического мышления. Выдвинутые им методологические идеи стимулировали дальнейшее развитие квантовой механики и разработку философско-методологических проблем развития научного познания.

В классическое естествознание утвердились идеалы и нормы исследования, в которых выражались установки классической науки и их конкретизация с учетом преобладания механики в системе знания и господством механических представлений о мире.

Достижимость объективности и предметности научного знания связывалась с требованием исключения из описания объекта всего, что относится к познающему субъекту и процедурам его познавательной деятельности. [1, С. 187.]

Неклассический период развития естествознания связан с изучением явлений микромира, выделением нового квантового механического объекта, который обнаруживал двойственную корпускулярно-волновую природу. В 1899 г. М. Планк работая над термодинамикой излучения ввел новую постоянную  $h$ , которую позже назвал квантом действия.

А. Эйнштейн в 1905 г. ввел в физику понятие дискретности энергии электромагнитного поля – представление о квантах света, выдвинул фундаментальную идею о корпускулярно-волновом дуализме излучения, сыгравшую стимулирующую роль в открытиях Л. Де Бройля и Шрёдингера.

Н. Бор, обосновывая атомную модель Резерфорда убедился в невозможности использовать представление классической электродинамики о непрерывном характере излучения энергии вращающегося вокруг ядра электрона и обратился к квантовой идее М. Планка.

Л. Де Бройль высказал основополагающую для понимания природы микрообъекта идею о том, что корпускулярно-волновой дуализм свойств, установленный для света, имеет универсальный характер, связывая движение свободной частицы с волнами определенной длины, используя образ «волны-пилота».

В. Гейзенбург скептически относился к использованию привычных классических представлений в описании внутриатомных процессов, высказал идею