Выход из крайне затруднительного положения в теории атома был найден в 1913 г. датским физиком Нильсом Бором на пути дальнейшего развития квантовых представлений о процессах в природе.

Не разработав последовательную новую теорию, Бор сформулировал основные её положения в виде постулатов. При этом законы классической физики не отвергались им безоговорочно. Новые постулаты, скорее, налагали лишь некоторые ограничения на рассматриваемые классической физикой движения. Этот путь привел впоследствии к созданию стройной теории движения микрочастиц — квантовой механики.

**Первый постулат Бора**: существуют особые, стационарные состояния атома, находясь в которых атом не излучает энергию, при этом электроны в атоме движутся с ускорением. Каждому стационарному состоянию соответствует определенная энергия Е*n*​.

**Второй постулат Бора**: излучение света происходит при переходе атома из стационарного состояния с большей энергией *Ek*​ в стационарное состояние с меньшей энергией Е*n*​.

Энергия излученного фотона равна разности энергий стационарных состояний:

*hvkn*​=*Ek*​−*En*​

Частота излучения равна:

ℎ*vkn*​=*hEk*​−*En*​​=*hEk*​​−*hEn*​​

Энергия электрона в атоме водорода, находящегося на n-м энергетическом уровне, равна:

*En*​=−2ℏ*k*2*me*​*e*4​*n*21​

При поглощении света атом переходит из стационарного состояния с меньшей энергией в стационарное состояние с большей энергией.

Второй постулат, также как и первый, противоречит электродинамике Максвелла, так как согласно этому постулату частота излучения света свидетельствует не об особенностях движения электрона, а лишь об изменении энергии атома.

Свои постулаты Бор применил для построения теории простейшей атомной системы — атома водорода. Основная задача состояла в нахождении частот электромагнитных волн, излучаемых водородом. Эти частоты можно найти на основе второго постулата и правила определения стационарных значений энергии атома. Это правило (так называемое правило квантования) Бору опять-таки пришлось постулировать.

**Модель атома водорода по Бору**

Используя законы механики Ньютона и правило квантования, на основе которого определяются возможные стационарные состояния атома, Бор смог вычислить радиусы орбит электрона и энергии стационарных состояний атома. Минимальный радиус орбиты определяет размеры атома. На рисунке ниже значения энергий стационарных состояний (в электрон-вольтах) отложены на вертикальной оси:

В атомной физике энергию принято выражать в электронвольтах (сокращенно эВ). 1 эВ равен энергии, приобретаемой электроном при прохождении им разности потенциалов 1 В: 1 эВ = 1,6⋅10^−19 Дж.

Второй постулат Бора позволяет вычислить по известным значениям энергий стационарных состояний частоты излучений атома водорода.

Теория Бора приводит к количественному согласию с экспериментом для значений этих частот. Все частоты излучений атома водорода составляют в своей совокупности ряд серий, каждая из которых образуется при переходах атома в одно из энергетических состояний со всех верхних энергетических состояний (состояний с большей энергией).

Переходы в первое возбужденное состояние (на второй энергетический уровень) с верхних уровней образуют **серию Бальмера**. На рисунке выше эти переходы изображены стрелками.

**Поглощение света**

Поглощение света — процесс, обратный излучению. Атом, поглощая свет, переходит из низших энергетических состояний в высшие. При этом он поглощает излучение той же самой частоты, которую излучает, переходя из высших энергетических состояний в низшие.