

Длины волн излучения атома определенного типа зависят от разности обратных квадратов расстояний между квантовыми числами.

Во второй половине XIX столетия ученые поняли, что атомы различных химических элементов излучают свет строго определенных частот и длин волны, и такое излучение имеет *линейчатый спектр*, благодаря чему их свет имеет характерную окраску (см. Открытие Кирхгофа—Бунзена). Чтобы убедиться в этом, достаточно взглянуть на уличные фонари. Обратите внимание, что на крупных автомагистралях яркие лампы дневного света имеют обычно желтоватый оттенок. Это следствие того, что они заполнены парами натрия, а в видимом спектре излучения натрия интенсивнее всего проявляются две спектральные линии желтого оттенка.

С развитием спектроскопии стало ясно, что атом любого химического элемента имеет свой набор спектральных линий, по которым его можно вычислить даже в составе далеких звезд, как преступника по отпечаткам пальцев. В 1885 году швейцарский математик Иоганн Бальмер (Johann Balmer, 1825–98) сделал первый шаг в направлении расшифровки закономерности расположения спектральных линий в излучении атома водорода, эмпирически выведя формулу, описывающую длины волн в видимой части спектра атома водорода (так называемая *спектральная линия Бальмера*). Водород — самый простой по структуре атом, и поэтому математическое описание расположения линий его спектра было получено раньше всего. Четыре года спустя шведский физик Йоханнес Ридберг обобщил формулу Бальмера, распространив ее на все участки спектра электромагнитного излучения атома водорода, включая ультрафиолетовую и инфракрасную области. Согласно формуле Ридберга, длина световой волны λ , которую излучает атом водорода, определяется формулой

где R — постоянная Ридберга, а n_1 и n_2 — натуральные числа (при этом n_1