

на уровни M_{II} , M_{III} ($3^2P_{1/2}^o$ и $3^2P_{3/2}^o$) и т. д., интенсивности для каждой пары линий должны относиться как статистические веса $g_{1/2}$ и $g_{3/2}$, т. е. как 1 : 2, аналогично дублетам главной серии щелочных металлов. Это хорошо оправдывается на опыте.

Ширина спектральных линий при отсутствии безызлучательных переходов определяется вероятностями переходов, и так как вероятности, согласно (13.30), возрастают с частотой пропорционально ν^2 , то относительная ширина в рентгеновской области, обусловленная естественным уширением, больше чем в оптической области.

При силе осциллятора, равной единице, согласно (4.144) естественная ширина равна примерно 10^{-4} Å. При длине волны 0,5 Å (длина волны линий K -серии при $Z \approx 50$) относительная ширина составляет $2 \cdot 10^{-4}$, а абсолютная ширина в единицах энергии равна 5 эВ (длине волны 0,5 Å соответствует энергия фотонов около 25 000 эВ).

При наличии внутренней конверсии, т. е. безызлучательных переходов, ширина линий будет определяться полной вероятностью переходов, равной сумме вероятностей переходов с излучением и переходов без излучения. Так как вероятность внутренней конверсии значительна, то получается существенное увеличение ширины линий характеристического спектра, особенно для L - и M -серий, для которых весьма вероятны безызлучательные переходы между уровнями L -оболочки и между уровнями M -оболочки соответственно (см. выше, с. 362). Ширина линий может увеличиваться при этом на один–два порядка. Параллельно увеличению вероятности безызлучательных переходов уменьшается выход испускания при оптическом возбуждении (см. (4.26)), падая при большой вероятности внутренней конверсии до сотых долей. Интенсивность сателлитов, получающихся за счет кратной ионизации при внутренней конверсии, соответственно возрастает.

Мы рассмотрели интенсивности в спектрах испускания. Интенсивности в спектрах поглощения, определяемые коэффициентами поглощения, пропорциональны числу поглощающих атомов и вероятностям поглощения. Вероятности поглощения обнаруживают характерный ход, резко возрастают у границы ионизации от нуля до значительных величин и затем монотонно убывая с увеличением энергии фотонов, что и дает характерную картину краев поглощения. Вероятность поглощения, сопровождающегося ионизацией, т. е. вероятность *фотоэффекта* или *фотоэлектрического поглощения* может быть рассчитана квантовомеханическими методами. При энергиях фотонов, значительно превосходящих энергию ионизации, вероятность поглощения убывает обратно пропорционально $\nu^{7/2}$. Коэффициенты поглощения для фотоэлектрического поглощения электронами более внешних оболочек весьма велики и поэтому более длинноволновое излучение очень сильно поглощается и обладает малой проникающей способностью. Наоборот, коротковолновое излучение поглощается гораздо слабее и обладает большой проникающей способностью, с увеличением частоты быстро возрастающей (вдали от краев поглощения, в соответствии с уменьшением поглощения, убывающего обратно пропорционально $\nu^{7/2}$). Отсюда, как известно, и происходит разделение рентгеновского излучения на мягкое и жесткое.