

АТОМНЫЕ ПРОЦЕССЫ В ПЛАЗМЕ

В. С. Лисица, В. И. Коган

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Введение	5
2. Структура атомов и ионов. Атом во внешних полях	8
2.1. Энергетическая структура	8
2.2. Воздействие внешних полей на атом	11
3. Вероятности и сечения элементарных процессов	15
3.1. Ионизация многозарядных ионов электронами	15
3.2. Возбуждение многозарядных ионов электронами	18
3.3. Диэлектронная рекомбинация	23
3.4. Процессы перезарядки	28
3.4.1. Резонансная перезарядка	28
3.4.2. Перезарядка атомарного водорода на многозарядных ионах	29
3.4.3. Двухэлектронная перезарядка	33
4. Интенсивность и форма спектральных линий	34
4.1. Интенсивности линий многозарядных ионов	34
4.1.1. Резонансные линии и их сателлиты	34
4.1.2. Автоионизационные линии	36
4.1.3. Запрещенные магнитно-дипольные ($M1$) переходы	36
4.2. Форма спектров K_{α} — линий в плазме	36
4.3. Механизмы уширения линий в плазме	38
4.3.1. Допплеровское уширение	38
4.3.2. Штарковское уширение	40
4.3.3. Турбулентное уширение	44
4.4. Образование запрещенных линий	46
4.4.1. Запрещенные линии He. Время жизни метастабильных уровней	46
4.4.2. Плазменные сателлиты	46
5. Роль элементарных процессов в диагностике плазмы	47
5.1. Линейчатое излучение многозарядных ионов	47
5.1.1. Линии K_{α} тяжелых примесей в плазме токамака	47
5.1.2. $M1$ -линии в плазме токамака	49
5.2. Тормозное и рекомбинационное излучение	49
5.3. Линейчатое излучение нейтральных атомов	51
5.4. Лазерная флуоресценция в плазме	52
5.5. Лазерное рассеяние на электронах	52
5.6. Определение концентрации примесей в плазме методом инъекции быстрых нейтронов	53