

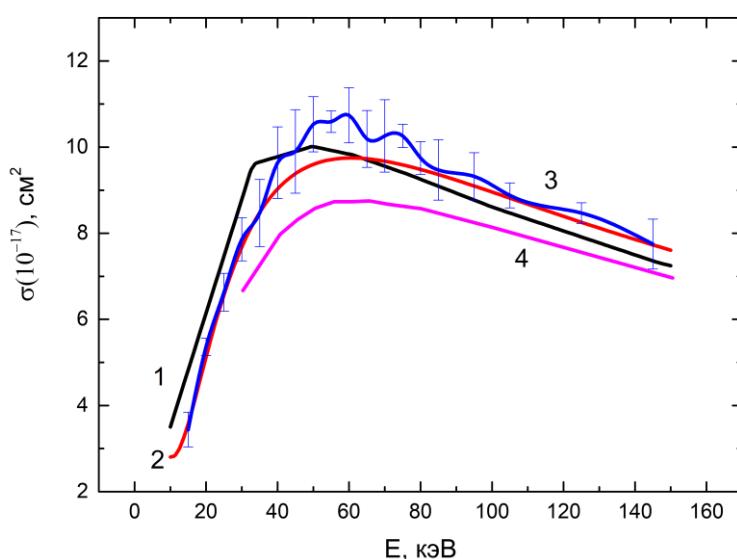
ПАРЦИАЛЬНЫЕ СЕЧЕНИЯ ВОЗБУЖДЕНИЯ ПОДУРОВНЕЙ ВОДОРОДА В MSE-ДИАГНОСТИКЕ ПЛАЗМЫ^{*)}

Демура А.В., Леонтьев Д.С., Лисица В.С.

НИЦ «Курчатовский институт», Москва, Россия, leontievdmity@gmail.com

Диагностика пространственного распределения магнитного поля основана на исследовании спектра, возникающего при электродинамическом эффекте Штарка (Motional Stark Effect-MSE). При пролете через плазму в магнитном поле пучка атомов водорода в его лабораторной системе возникает индуцированное электрическое поле и вызванный им эффект Штарка спектральных линий. Интенсивности компонент этого спектра пропорциональны населенностям уровней, которые определяются радиационно-столкновительной кинетической моделью, включающей процессы радиационного распада уровней, возбуждения, девозбуждения и ионизации при столкновениях с протонами плазмы. В модели нужно использовать параболический базис и рассматривать процессы возбуждения из основного состояния, переходы между возбужденными уровнями и между подуровнями одного главного квантового числа. В данной работе использовалось борновское приближение вероятности перехода [1] с нормировкой в представлении переданного импульса типа Ситона, в которое для корректного описания малых энергий был включен экспоненциальный адиабатический фактор с отрицательным показателем, равным отношению частоты перехода к частоте столкновений [2]. Полное сечение возбуждения перехода из n_i в n_f равно сумме парциальных сечений, рассчитанных в параболических координатах, умноженных на статистический вес конечного состояния, и деленное на число начальных состояний. На рисунке представлены результаты расчетов сечений возбуждения

из основного состояния на уровень $n=2$ в параболическом базисе волновых функций - 1 по сравнению с их аппроксимацией в [3] - 2, экспериментальными данными [4] - 3, и приближением Глаубера [5] - 4. Сравнение результатов с полными расчетными и экспериментальными сечениями [3–5], показывает хорошее согласие, что позволяет сделать вывод о применимости и корректности развитого подхода [6] и найденных парциальных сечений.



Литература

- [1]. I.Y. Skobelev and A.V. Vinogradov, J.Phys.B: Atom. Mol. Phys. **11**, 2899 (1978).
- [2]. И.И. Собельман, Введение в теорию атомных спектров, ГИФМЛ, Москва (1963).
- [3]. R.K. Janev, D. Reiter, and U. Samm, Collision Processes in Low-Temperature Hydrogen Plasmas, Forschungszentrum Jülich (2003).
- [4]. J.T. Park, J.E. Aldag, J.M. George et al., Phys. Rev.A **14**, 608 (1976).
- [5]. O. Marchuk, Yu. Ralchenko, R. K. Janev et al., J. Phys.B: Atom. Mol.Opt.Phys. **43**, 011002 (2010).
- [6]. А.В. Демура, Д.С. Леонтьев, В.С. Лисица, ЖЭТФ **165**, 341 (2024).

^{*)} DOI – тезисы на английском