

ВОЗБУЖДЕННЫЕ СОСТОЯНИЯ РАЗОГРЕТЫХ ПЛОТНЫХ ВЕЩЕСТВ¹⁾

Норман Г.Э., Скобелев И.Ю., Стегайлов В.В.

ОИВТ РАН, МФТИ

Имеются работы, в которых рассматривается РПВ, возникающее при воздействии фемто-секундных рентгеновских лазерных импульсов (см. [1] и ссылки там). Вводят даже термин "новая форма плазмы" [2]. Есть и другие способы генерации. Ионные пучки рассмотрены в [1]. РПВ в форме наноканала возникает при пролете быстрого одиночного иона через конденсированное состояние [3]. Предложено объяснить большую энергию, вкладываемую при наносекундном электровзрыве, созданием сильно неравновесной твердотельной плазмы [4]. В работе обсуждаются общность и различия форм РПВ.

Некоторые важные свойства являются подобными для всех форм РПВ. Это короткоживущее состояние неравновесной однородной плазмы, квазистационарное в начальный период. Плазма может быть как неидеальной, так и идеальной. Время жизни определяется электрон-фононным обменом, рекомбинацией, столкновительным электронным охлаждением и др. Плазма сохраняет твердотельную плотность и имеет две температуры. Электронная составляет десятки эВ. Ионы остаются холодными в первоначальных кристаллографических положениях. Однако зонная электронная структура и акустическая дисперсия изменяются из-за обратного влияния электронного возбуждения [5, 6]. Перераспределение электронной плотности после повышения электронной температуры может приводить к парадоксальному упрочнению решетки. Ионные остовы сохраняют свою индивидуальность после ионизации внешних оболочек. Спектральные линии излучаются ионными остовами, окруженными плазмой, которая влияет на спектры. Рассмотрены ограничение числа уровней ионных остовов, подавление линий и рекомбинация. Выявлены основные характеристики РПВ, специфичные для разных методов его создания.

[1] F.B.Rosmej, R.W.Lee, D.Riley, J.Meyer-ter-Vehn, A.Krenz, T.Tschentscher, An.Tauschwitz, A.Tauschwitz, V.S.Lisitsa, A.Ya.Faenov, J. Phys.: Conference Series **72** 012007 (2007)

[2] B. Nagler et al., Nature Physics **5** 693 (2009)

[3] A.V.Lankin, I.V.Morozov, G.E.Norman, S.Pikuz Jr., I.Skobeelev, Phys. Rev. E **79** 026407 (2009)

[4] G.E. Norman, V.V. Stegailov, A.A. Valuev, Contrib. Plasma Phys. **96** 384 (2003)

[5] V.Recoules, J.Clerouin, G.Zerah, P.M.Anglade, S.Mazevet, Phys. Rev. Lett **96** 55503 (2006)

[6] V.V. Stegailov, Proc. Joint U.S.-Russia Conf. on Advances in Materials Science, Prague 2009

¹⁾ Warm dense matter (WDM) – это стандартный термин в англоязычной литературе.

Устойчивого перевода нет, предлагаем термин "разогретое плотное вещество" (РПВ).