

О вспышках жёсткого рентгеновского излучения из межэлектродной плазмы наносекундного вакуумного разряда

Куриленков Ю.К.¹, Конев Ю.Б.¹ и Скоронек М.²

¹*Joint Institute for High Temperatures of Russian Academy of Sciences, 13/19 Izhorskaya Str., 125412 Moscow, Russia (ykur@online.ru)*

²*Laboratoire des Plasmas Denses, Universite P. & M. Curie, F-75252 Paris Cedex 05, France (maurice.skowronek@noos.fr).*

Исследуются выход рентгена и быстрых частиц из стохастической аэрозольной среды наносекундного вакуумного разряда [1]. Пеноподобная эрозионная “мишень” (кластеры и нано – и микрочастицы различного размера из материала анода) формируются автоматически после приложения напряжения на предпробойной стадии в межэлектродном пространстве. Пробойная стадия сопровождается выходом жёсткого рентгена различной интенсивности.

Кластерные ансамбли высокой плотности мощности являются возможными кандидатами на роль рентгеновских лазерных сред [1,2]. Обсуждаются частичное или существенное запираение рентгена ансамблями кластеров, а также проявление межэлектродной средой свойств “стохастического” лазера. Последняя схема с нерезонансной обратной связью по энергии была предложена и рассмотрена много лет назад В.Летоховым [3]. (Отметим резко возросший интерес к данной схеме в последнее десятилетие, и её различные реализации в видимой области спектра [4]). В нашем случае данная схема предполагает диффузию и блуждание фотонов внутри межэлектродных ансамблей благодаря специфике многократного рассеяния в разупорядоченной среде холодных кластеров различного размера (с возможными включениями горячих микроплазм). Когда возможная наработка излучения по объёму ансамбля кластеров превысит поверхностные потери, может иметь место вспышка жёсткого рентгена, существенно превышающая по интенсивности излучение в обычных разрядах. Ансамбли с наблюдавшимися сильными вспышками жёсткого рентгена, которые могли бы быть интерпретированы как режимы усиленного спонтанного излучения [2] или “стохастического” лазера, представлены и анализируются. Также обсуждаются некоторые сходство и различия с другой популярной схемой “реактор-лазер” [6].

1. Yu.K. Kurilenkov, M. Skowronek, G.Louvet *et al.* *Journal de Physique* IV 10 (2000) Pr5-409 ; Yu.K. Kurilenkov, M. Skowronek and J.Dufty. *Journal of Physics A: Math. & General* **39** (2006) 4375.
2. R. C. Elton, “*X-ray Lasers*”, New York, Academic Press, 1990.
3. V. S. Letokhov. *Sov. Phys. JETPh* **26** no 4(1968) 835; *Quantum Electronics* **32** (2002) 1065.
4. N. M. Lavandy, R.M. Balanchandran, A.S.Gomes and E.Sauvain, Laser Action in Strongly Scattering Media, *Nature*, **368**, p.436, 1994.; D. Wiersma and A. Lagendijk. *Physics World* **10** no. 1 (1997) 33–37; H.Cao. *Optics & Photonic News*, January 2005, p.24.
5. Yu.Kurilenkov, M.Skowronek, Yu.Konev. *Proceedings of XV Int.Conf. on MHD Energy Conversion and VI Workshop on Magnetoplasma Aerodynamics for Aerospace applications*, Moscow, May 24-27, 2005, pp. 174-180.
6. Гудзенко Л.И., Яковленко С.И. Атомный реактор-лазер. *Краткие сообщения по физике ФИАН*.1974,N2, с.14-15; Карелин А.В., Синянский А.А. ЯОП - лазеры и источники спонтанного излучения с ядерной накачкой. *Вестник ОФО РФ* N2, 2001 (www.uniphys.ru).