

# ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МОЩНЫХ ФЕМТОСЕКУНДНЫХ ЛАЗЕРНЫХ ИМПУЛЬСОВ С КЛАСТЕРАМИ ЖЕЛЕЗА.

А. В. Овчинников, М. Б. Агранат, Н.Е. Андреев, С. И. Ашитков, А.В. Емельянов, А.В. Ерёмин, Е.В.Гуренцов, Д.С. Ситников, В. Е. Фортов

В настоящей работе представлены *предварительные* результаты исследования рентгеновского излучения, возникающего при взаимодействии мощных лазерных импульсов с кластерами железа, образующихся при фотолизе пентакарбонила железа  $\text{Fe}(\text{CO})_5$ .

Для нагрева кластеров использовалась тераваттная лазерная система на хром-форстерите с энергией импульсов до 90 мДж, длительностью 80 фс и длиной волны излучения 1240 нм [1]. Контраст импульсов по мощности был не хуже  $10^4$  за 1 пс до максимума и более  $10^6$  за 2 пс и в наносекундном диапазоне.

Кластеры железа конденсировались из насыщенных паров железа, образующихся при фотолизе  $\text{Fe}(\text{CO})_5$  [2] в кювете, облучаемой импульсами четвертой гармоники Nd:YAG лазера (длина волны 266 нм, длительность 10 нс, энергия 100 мДж). Кластеры железа диаметром 40÷60 нм, вылетая в вакуумную камеру через сопло диаметром 200 мкм, подвергались воздействию фемтосекундных импульсов с интенсивностью  $10^{16} \div 10^{17}$  Вт см<sup>-2</sup>.

Излучение в диапазоне спектра 1÷10 КэВ регистрировалось высокочувствительным рентгеновским фокусирующим спектрометром Гамоша [3].

В работе приведены результаты спектральных измерений и оценка коэффициента конверсии лазерного излучения в тормозное рентгеновское излучение.

Литература

1. М. Agranat, S. Ashitkov, A. Ivanov, A. Konyashchenko, A. Ovchinnikov, V. Fortov *Quantum Electronics*, 2004, **34** (6), 506-508.
2. A. Emelianov, A. Eremin, H. Jander, and H. Gg. Wagner. *Zeit. Phys. Chem.*, 2003, **217**, 1361-1368.
3. A. Shevelko, Yu. Kasyanov, O. Yakushev, L. Knight, *Rev. Sci. Instrum.*, 2002, **73**, 3458.

## INTERACTION OF INTENSE FEMTOSECOND LASER PULSES WITH IRON CLUSTERS

A. V. Ovchinnikov, M. B. Agranat, N. E. Andreev, S. I. Ashitkov, A.V. Emelianov, A.V. Eremin, V.E. Fortov, E.V.Gurentsov, D.S.Sitnikov

Institute for High Energy Densities Associated Institute for High Temperatures RAS, Moscow, Russia

We present the experimental results of investigation of x-ray radiation provided by interaction of intense femtosecond laser pulses with Fe clusters, obtained by pulse UV photolysis of  $\text{Fe}(\text{CO})_5$ .

For clusters heating terawatt chromium-doped forsterite CPA laser system with output pulse energy 90 mJ pulse duration 80 fs wavelength 1240 nm at 10 Hz repetition was used [1]. The intensity contrast of pulses was  $10^4$  at 1ps and better, than  $10^6$  at 2 ps time scale.

Iron clusters were condensed from supersaturated Fe atoms vapor generated by photolysis of gaseous  $\text{Fe}(\text{CO})_5$  [2] in a cell, irradiated by ultraviolet pulse Nd:YAG Q-switched laser at wavelength 266 nm duration 10 ns and 100 mJ energy. The jet of iron clusters of 40-50 nm size and other products of photo-dissociation of  $\text{Fe}(\text{CO})_5$  expanded into vacuum chamber through a nozzle of 200  $\mu\text{m}$  diameter was excited by femtosecond pulses with intensity  $10^{16} \div 10^{17}$  Wcm<sup>-2</sup>.

X-ray radiation in a spectral range 1÷10 keV was studied using photodiodes and focusing crystal von Humus spectrometer with high efficiency [3].

The results of spectral measurements and estimation of the conversion efficiency are presented.

References

4. М. Agranat, S. Ashitkov, A. Ivanov, A. Konyashchenko, A. Ovchinnikov, V. Fortov *Quantum Electronics*, 2004, **34** (6), 506-508.
5. A. Emelianov, A. Eremin, H. Jander, and H. Gg. Wagner. *Zeit. Phys. Chem.*, 2003, **217**, 1361-1368.
6. A. Shevelko, Yu. Kasyanov, O. Yakushev, L. Knight, *Rev. Sci. Instrum.*, 2002, **73**, 3458.