

8 - Квантовая электроника и лазерная физика

Плюхина Анастасия Андреевна, магистрант 1 года обучения

Архангельск, Северный Арктический федеральный университет им. М.В. Ломоносова, естественно-научный

Рассеяние ультракоротких импульсов на молекуле ДНК

Макаров Дмитрий Николаевич, д.ф.-м.н.

e-mail: plyuhina.a@edu.narfu.ru стр. 148

Рассеяние ультракоротких импульсов на молекуле ДНК

Плюхина Анастасия Андреевна

¹ Северный арктический федеральный университет имени М.В. Ломоносова

Макаров Дмитрий Николаевич, д.ф.-м.н.

plyuhina.a@edu.narfu.ru

Развитие современного оборудования для генерации ультракоротких лазерных импульсов (УКИ) предоставляет возможность наблюдать атомные и молекулярные явления в реальном масштабе времени [1]. Значительное количество работ по данной тематике посвящено процессам ионизации и возбуждения мишеней [1,2]. Теория рассеяния ультракоротких лазерных импульсов (УКИ) является основой рентгеноструктурного анализа биомолекул с использованием передовых источников УКИ, однако на сегодняшний день особенности взаимодействия лазерных импульсов рентгеновского диапазона длин волн со сложными молекулярными биологическими структурами недостаточно изучены [3-5].

В основном, исследования по данной тематике сосредоточены на особенностях взаимодействия УКИ с простыми системами, такими как атомы и простые молекулы. Здесь мы показываем, что при рассеянии ультракоротких лазерных импульсов на сложных полимерах биологического происхождения выявляются определенные закономерности взаимодействия УКИ с биомолекулами определенного типа. Полученные результаты отличаются от теории рассеяния непрерывного рентгеновского излучения в веществе. Если считать длительность импульса бесконечно большой, то выбранный нами метод исследования вписывается в хорошо известную теорию рассеяния. Простота полученных в ходе исследования выражений позволяет применять их в рентгеноструктурном анализе. В качестве примера приведены спектры рассеяния аттосекундного лазерного импульса на нуклеотиде дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК).

Исследование выполнено при поддержке государственного задания Российской Федерации № FSRU-2021-0008.

Список публикаций:

[1] Krausz F., Ivanov M. *Attosecond Physics* // *Rev. Mod. Phys.* 2009, V. 81, 163.

[2] A.M. Zheltikov. *The Raman effect in femto- and attosecond physics* // *Phys.Usp.* 2011, V. 54, 29

[3] Makarov D. N., Matveev V. I., Makarova K. A., *Dynamic target ionization using an ultrashort pulse of a laser field* // *Technical Physics Letters*, 2014, V. 40 (9), 773-775.

[4] Makarov D.N., Eseev M.K., Makarova K.A. *Analytical wave function of an atomic electron under the action of a powerful ultrashort electromagnetic field pulse* // *Optics Letters*. 2019. V. 44(12). 3042-3045.

[5] Makarov D., Kharlamova A, *Scattering of X-ray Ultrashort Pulses by Complex Polyatomic Structures* // *Int. J. Mol. Sci.* 2022. V. 23(1), 163.