

РАССЕЯНИЕ АТТОСЕКУНДНЫХ ИМПУЛЬСОВ НА МНОГОАТОМНЫХ МОЛЕКУЛАХ

Макарова К.А.¹

¹) Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова
E-mail: ksenya931408@yandex.ru

SCATTERING OF ATTOSECOND PULSES ON MULTI-ATOMIC MOLECULES

Kseniya Makarova¹

¹) Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov. M.V. Lomonosov

In this work it is shown that the scattering theory of attosecond laser pulses differs from the scattering theory in the case of longer pulses. This approach is particularly important for scattering on multi-atomic molecules.

Развитие современной техники генерации ультракоротких импульсов электромагнитного поля (УКИ) позволяют наблюдать атомные и молекулярные явления в реальном масштабе времени [1]. Значительное количество работ посвящено процессам ионизации и возбуждения мишеней [1,2]. Теория рассеяния ультракоротких лазерных импульсов (УКИ) является основой дифракционного анализа вещества с использованием современных источников УКИ. В настоящее время особенности взаимодействия УКИ со сложными структурами разработаны недостаточно хорошо [3-5]. В целом исследования сосредоточены на особенностях взаимодействия УКИ с простыми системами, такими как атомы и простые молекулы. Здесь мы показываем, что при рассеянии аттосекундных лазерных импульсов на молекулах с многоатомной структурой, проявляется особенности взаимодействия УКИ. Полученные результаты отличаются от теории рассеяния непрерывного рентгеновского излучения в веществе. Если считать длительность импульса бесконечно большой, наш подход переходит в хорошо известную теорию рассеяния. Простота полученных выражений позволяет использовать их в дифракционном анализе. В качестве примера приведены спектры рассеяния аттосекундного лазерного импульса на нуклеотиде дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК).

Работа поддержана Грантом Президента РФ №МД-4260.2021.1.2., Российским фондом фундаментальных исследований, № 20-32-90239, государственным заданием РФ № FSRU-2021-0005 и № FSRU-2021-0008.

1. Krausz F., Ivanov M. Attosecond physics. Rev. Mod. Phys. 2009 V. 81, 163.
2. А.М. Zheltikov. The Raman effect in femto- and attosecond physics // Phys.Usp. 2011, V. 54, 29

3. Matveev V.I., Makarov D. N., Dynamics of electronic transitions and reemission spectra of attosecond electromagnetic pulses // JETP Letters, 2014, V. 99(5), 258-265
4. Makarov D., Kharlamova A, Scattering of X-ray Ultrashort Pulses by Complex Polyatomic Structures // Int. J. Mol. Sci. 2022. V. 23(1), 163.
5. 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.