

электрическим полем импульса, направлен вдоль оси нанотрубок, параллельно ему направлено и внешнее приложенное электрическое поле.

Результаты численных расчетов обнаружили, что внешнее электрическое поле, направленное вдоль оси УНТ в значительной мере влияет на форму предельно короткого оптического импульса, сглаживая ее. Заметим, что постоянное внешнее электрическое поле оказывает стабилизирующее действие и сужает импульс переменного электромагнитного поля по сравнению с случаем отсутствия постоянного поля. Это можно связать с тем фактом, что в присутствии постоянного поля в спектре электронов возникает так называемая «штарковская лестница» и электроны могут изменять свою энергию только на величину пропорциональную разнице соседних уровней энергии данной лестницы. Это приводит к уменьшению эффективной дисперсии электронов, а значит, в свою очередь, к уменьшению дисперсионного расплывания импульса переменного электрического поля [2].

Авторы выражают благодарность Министерству науки и высшего образования РФ за поддержку численного моделирования и параллельных вычислений в рамках выполнения государственного задания No 0633-2020-0003.

1. M.F. Lin, Kenneth W.-K. Shung. Phys. Rev. B52, 8423 (1995).
2. М.Б. Белоненко, Н.Г. Лебедев, О.Ю. Тузалина. Изв. РАН. Сер. физ., 73(12), 1703, (2009).

СТОЛКНОВЕНИЕ ДВУМЕРНЫХ СВЕТОВЫХ ПУЛЬ В СРЕДЕ ОРИЕНТИРОВАННЫХ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК

Двужилов И. С.¹, Двужилова Ю. В.¹

¹) Волгоградский государственный университет

E-mail: dvuzhilov.ilya@volsu.ru

COLLISION OF TWO-DIMENSIONAL LIGHT BULLETS IN THE MEDIUM OF ORIENTED CARBON NANOTUBES

Dvuzhilov I. S.¹, Dvuzhilova Y. V.¹

¹) Volgograd State University

In work, a numerical simulation of the collision of 2d light bullets in an inhomogeneous medium of carbon nanotubes with a spatially variable refractive index is carried out. It was found that impulses propagate steadily and retain their energy in a limited area of space. The collision is elastic.

Распространение двумерных световых пуль устойчиво в неоднородной среде ориентированных углеродных нанотрубок (УНТ). Существует возможность контролировать скорость распространения световых пуль, изменяя параметры неоднородной среды, в которой показатель преломления имеет пространственную модуляцию. Распространение двумерных световых пуль в такой среде в значительной степени отличается от распространения импульсов в средах с постоянным показателем преломления, это связано с тем, что неоднородная среда имеет более сложную поперечную структуру и, следовательно, возбуждаются внутренние колебательные моды пули [1, 2].

В рассматриваемой задаче были использованы следующие основные приближения. Во-первых, не учитывалось дифракционное расплывание лазерного пучка в направлении вдоль оси УНТ. Во-вторых, не учитывалось электрическое поле подложки. Отметим, что поскольку типичный размер УНТ и расстояние между ними много меньше, чем типичный размер пространственной области, в которой локализован предельно короткий импульс, можно использовать приближение сплошной среды и считать ток распределенным по объему.

Следует отметить, что с увеличением скорости, уменьшается величина пространственной локализации оптических импульсов, а также время столкновения импульсов, это приводит к тому, что импульсы сталкиваются упругим образом, хотя и с значительным изменением формы, в следствии, взаимодействия со средой ориентированных УНТ. Подобное поведение импульсов имеет достаточно простую физическую интерпретацию. С повышением скорости, уменьшается как величина пространственной локализации уединенного импульса, так и время, за которое один импульс «проходит» через другой.

Двужилов И.С. выражает благодарность Министерству науки и высшего образования Российской Федерации, Совет по Грантам Президента РФ (Грант МК-2089.2021.1.2)

1. Zhukov A.V., Bouffanais R., Belonenko M.B., Konobeeva N.N., Nevzorova Yu.V., George T.F., Eur. Phys. J. D., 69, (2015)
2. Belonenko, M.B., Dvuzhilov, I.S., Dvuzhilova, Y.V., Boroznin, S.V., Opt. and Spectr. 126(4), 394, (2019)