

ОПТИЧЕСКИЕ ВИХРЕВЫЕ 3D РЕШЕТКИ

Д. А. Иконников, С. А. Мысливец, В. Г. Архипкин
А. М. Вьюнышев

*Институт физики им. Л. В. Куренского ФИЦ КНЦ СО РАН
Красноярск, Россия, ikonnikov@iph.krasn.ru*

Оптические лазерные вихревые пучки активно исследуются на протяжении последних лет [1]. Оптические вихри представляют собой свет, поле которого имеет вид $(x + iy)^l \equiv A e^{il\varphi}$, где l – топологический заряд, φ – азимутальный угол. Такие пучки нашли применение во многих областях, таких как квантовые коммуникации, сверхъёмкая передача информации, микроскопия сверхвысокого разрешения и оптические манипуляции [2]. Для ряда прикладных задач, таких как захват и удержание объектов различной природы, высококачественная фотолитография и структурирование вещества, требуется создание упорядоченных массивов пучков, в том числе, оптических вихревых 3D решеток. Одним из способов получения трехмерных оптических решеток является дифракция света на периодической решетке. Известно, что при прохождении через периодическую решетку плоской волны в ближнем поле наблюдается эффект Тальбота, который заключается в периодическом самовоспроизведении изображения на расстояниях кратных длине Тальбота. Для пучков с плоским волновым фронтом эффект Тальбота к настоящему времени хорошо изучен [3]. Для оптических вихрей терагерцового диапазона данный эффект наблюдался экспериментально [4,5]. В данной работе была теоретически и экспериментально исследована ближнепольная дифракция оптических вихрей видимого диапазона на двумерной амплитудной решетке. Трехмерные световые решетки из оптических вихрей могут обеспечить новые функциональные возможности для взаимодействия света с веществом, которые невозможны в оптических решетках без топологического заряда.

Работа выполнена при поддержке РФФ (грант № 19-12-00203).

Литература

1. A.M. Yao and M. J.Padgett, *Adv. Opt. Photon.*, 2, 161-204, (2011).
2. Y. Shen, X. Wang, Z. Xie et al., *Light Sci. Appl.*, 8, 90, (2019).
3. J. Wen, Y. Zhang, M. Xiao, *Adv. Opt. Photon.*, 5, 83-130, (2013).
4. I.A. Kotelnikov, O.E. Kameshkov, B.A. Knyazev, *J. Optics*, 22, 065603, (2020).
5. B. Knyazev, O. Kameshkov, N. Vinokurov et al., *Opt. Express*, 26, 14174-14185, (2018).