

ДИФРАКЦИЯ ФРЕНЕЛЯ ОПТИЧЕСКИХ ВИХРЕЙ НА ВИЛКООБРАЗНОЙ РЕШЕТКЕ

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

*Институт физики им. Л.В. Киренского, ФИЦ КНЦ СО РАН, Россия, 660036
г. Красноярск, Академгородок, 50, строение № 38, ikonnikov@iph.krasn.ru*

Структурированный свет привлекает большой интерес ученых в особенности на протяжении последних 20 лет [1-2]. Одним из примеров структурированного света являются оптические вихри (ОВ). Оптические вихри представляют собой свет, поле которого имеет вид $(x + iy)^l \equiv A e^{il\varphi}$, где l – топологический заряд, φ – азимутальный угол, наличие азимутальной зависимости придает волновому фронту геликоидальную форму. Геликоидальный волновой фронт приводит к кольцевидному распределению интенсивности и оптической (фазовой) сингулярности в центре ОВ, где оптическая фаза не определена, а интенсивность поля стремится к нулю. Такие пучки нашли применение во многих областях, таких как квантовые коммуникации, сверхъёмкая передача информации, микроскопия сверхвысокого разрешения и оптические манипуляции [1-2]. Для создания оптических вихрей часто используются вилкообразные решетки (ВР) [3-4]. ВР имеют точечный дефект, нарушающий периодичность регулярной структуры, что приводит к формированию пучков ОВ в порядках дифракции в дальнем поле дифракции [5]. Топологические заряды ОВ зависят от порядка дифракции и топологического заряда падающего пучка. В данной работе была теоретически и экспериментально исследована ближнепольная дифракция оптических вихрей видимого диапазона на вилкообразных решетках. Показано, что оптические сингулярности демонстрируют сложные пространственные распределения в ближней зоне дифракции, что нарушает регулярность пространственных распределений интенсивности, известных как ковры Тальбота.

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

Литература:

1. H. Rubinsztein-Dunlop, A. Forbes, A. M. Berry et al., *J. Opt.*, 19, 013001, (2016).
2. A. Forbes, M. de Oliveira, M. R. Dennis, *Nat. Photon.*, 15, 253-262, (2021).
3. V. Y. Bazhenov, M. V. Vasnetsov, M. S. Soskin, *JETP Lett.*, 52, 429-431, (1991).
4. N. Heckenberg, R. McDuff, C. Smith, *Opt. Qunt. Electron.*, 24, S951-S962, (1992).
5. D. A. Ikonnikov, V. A. Fokin, A. M. Vyunishev, *Ann. Der Phys.*, 534, 2200041, (2022).