

ДИФРАКЦИЯ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА БИНАРНОЙ ЗОННОЙ ПЛАСТИНКЕ С ДРОБНЫМ ПОРЯДКОМ

С.С. Стафеев, В.Д. Зайцев; ИСОИ РАН, Самарский университет; Самара; Россия

Актуальность

В последние годы цилиндрические векторные пучки привлекают все большее внимание. Благодаря особенностям пространственной поляризации и фазовой сингулярности они могут применяться STED-микроскопии, в качестве оптического пинцета, при нанобработке, для возбуждения поверхностных плазмон-поляритонов, в нелинейной оптике, в квантовой оптике, в телекоммуникационных технологиях. [1-2].

В данной работе, с помощью FDTD метода, реализованного в программном пакете FullWAVE, было проведено моделирование прохождения лазерного излучения через бинарную спиральную зонную пластинку с дробным порядком $m=0,5$, и фокусным расстоянием $0,532$ мкм. В качестве материала для рельефа зонной пластинки предполагалось кварцевое стекло $n=1,5$. Радиус зонной пластинки был равен 4 мкм. На вход подавался TE поляризованный гауссов пучок с длиной волны $0,532$ мкм. В работе исследовалось распределение интенсивности и вектор Умова-Пойнтинга в фокусе. Была продемонстрирована возможность формирования оптического вихря с дробным порядком.

ДИФРАКЦИЯ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА БИНАРНОЙ ЗОННОЙ ПЛАСТИНКЕ С ДРОБНЫМ ПОРЯДКОМ

С.С. Стафеев, В.Д. Зайцев; ИСОИ РАН, Самарский университет; Самара; Россия

Результаты

В нашей ранней работе мы получили распределение интенсивности для вихря дробного порядка $m=0,5$. Теперь произведем сравнение результатов.

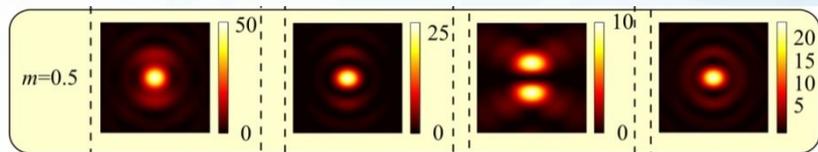


Рис. 1. Распределение составляющих интенсивности I_z , I_x и I_y , а также общей интенсивности I .

Результаты

На рисунке 2 (а) показан бинарный рельеф спиральной зонной пластинки, на рисунке 1 (б) мы можем увидеть падающее излучение с длиной волны 0,532 мкм, это ТЕ поляризованный гауссов пучок, на рисунке 3 (в) показана интенсивность в фокусе зонной пластинки.

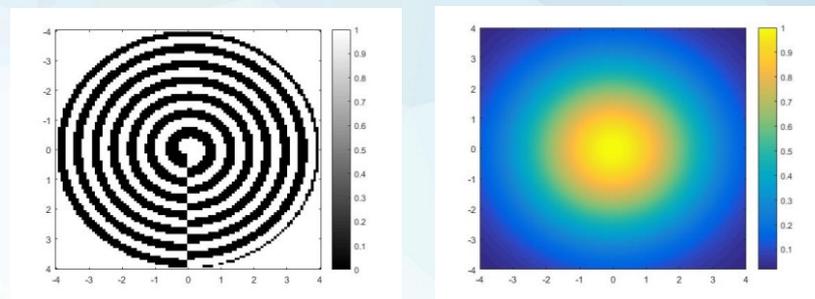


Рис. 2(а). и Рис. 2(б). Бинарный рельеф спиральной зонной пластинки и падающее излучение

ДИФРАКЦИЯ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА БИНАРНОЙ ЗОННОЙ ПЛАСТИНКЕ С ДРОБНЫМ ПОРЯДКОМ

С.С. Стафеев, В.Д. Зайцев; ИСОИ РАН, Самарский университет; Самара; Россия

Результаты

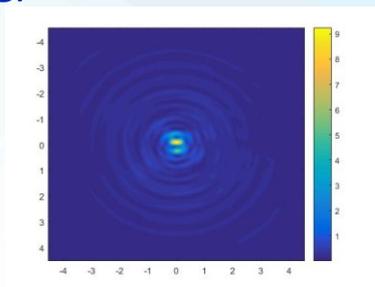


Рис. 2(в). Интенсивность в фокусе зонной пластинки.

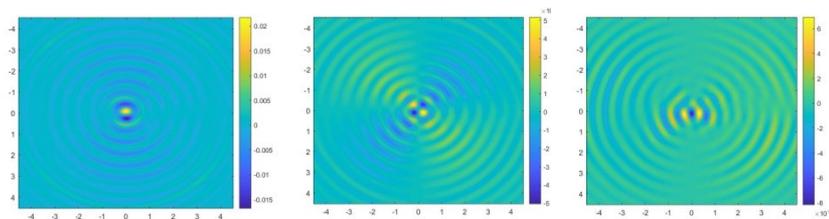


Рис. 3. Распределение компонент интенсивности I_x , I_y , I_z .

Выводы

Сравнив полученные в нашей работе данные с интенсивностью для вихря при $m=0,5$ (Рис. 1. и Рис. 3.), мы пришли к выводу, что бинарная зонная пластинка может формировать оптический вихрь с дробным порядком. В данном случае БЗП формирует оптический вихрь с топологическим зарядом $m=0,5$.

Контакты

zaicev-vlad@yandex.ru



Гранты, основные публикации

1. Guan, J. Lin, C. Chen, Y. Ma, J. Tan, and P. Jin // Opt. Commun. – 2017. – Vol. 404. – P.118–123.
2. Y. Yu, H. Huang, M. Zhou, and Q. Zhan // Opt. Commun. – 2018. – Vol. 407. – P. 398–401.