

УДК 535.8

ФОРМИРОВАНИЕ ОПТИЧЕСКИХ ЛОВУШЕК В ЛОКАЛЬНЫХ МАКСИМУМАХ ИНТЕНСИВНОСТИ ПРИ КВАНТОВАНИИ ФАЗЫ ЛИНЗЫ

О.А. Дюкарева

«Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева», г. Самара

Ключевые слова: оптические ловушки, квантованная линза, микроманипуляция.

Формирование оптических ловушек, представляющих собой «световые бутылки», области нулевой интенсивности, окруженные областями более высокой интенсивности, широко востребовано в задачах оптического микроманипулирования, поскольку позволяет избежать деструктивного влияния на захваченные частицы [1–2].

Для преобразования фазы из полутоновой в бинарную используется метод квантования по заданному уровню. Наличие или отсутствие отдельных дифракционных порядков может быть реализовано с помощью варьирования параметра уровня бинаризации [3]. Квантование линзы приводит к появлению дополнительных локальных максимумов интенсивности на оси в области до фокуса.

В работе рассматривается метод создания трехмерных оптических ловушек на основе совокупности нескольких рассеивающих $\exp(ik\alpha_1 r)$ и собирающих $\exp(-ik\alpha_2 r)$ аксиконов [4–5], который позволяет также компенсировать разницу между максимумами, образованными в плоскостях до и после фокуса.

Дополнение аксиконами квантованной линзы приводит к появлению оптической ловушки в каждой точке, соответствующей присутствующему дифракционному порядку. Разница между локальными интенсивностями, как и в случае с классической линзой, обусловлена параметрами аксиконов α . В случае, когда используется только одна пара аксиконов $\cos(k\alpha r)$, варьирование параметра α позволяет варьировать размер получаемой оптической ловушки. Так как линза является фокусирующим элементом, для компенсации осевой интенсивности используется дополнительный элемент $\exp(ik\alpha r)$.

Показано, что квантованные линзы могут использоваться для создания серии оптических ловушек на оси. Поскольку расстояние между максимумами одного дифракционного порядка уменьшается при приближении к входной плоскости, возможно захватывать и манипулировать частицей с использованием ловушки необходимого объема без изменения параметров входного пучка. Кроме того, возможен одновременный захват частиц в нескольких положениях, обусловленный положениями дифракционных порядков квантованной линзы.

Список использованных источников

1. Porfirev A.P., Skidanov R.V., Generation of an array of optical bottle beams using a superposition of Bessel beams / *Appl. Opt.*, 2013, Vol. 52, P. 6230–6238.
2. Alpmann C., Esseling M., Rose P. [at al.], Holographic optical bottle beams / *Appl. Phys. Lett.*, 2012, Vol. 100, P. 111101.
3. Khonina S.N., Ustinov A.V., Binary multi-order diffraction optical elements with variable fill factor for the formation and detection of optical vortices of arbitrary order / *Applied Optics*, 2019, Vol. 58, P. 8227–8236.
4. Amidror I., The Fourier spectrum of circular sine and cosine gratings with arbitrary radial phases / *Opt. Commun.*, 1998, Vol. 149, P. 127–134.
5. Khonina S.N., Porfirev A.P., 3D transformations of light fields in the focal region implemented by diffractive axicons / *Applied Physics B.*, 2018, Vol. 124, P. 191–193.

Дюкарева Ольга Андреевна, аспирант каф. технической кибернетики, dukarevaola@gmail.com.

УДК: 620.3

ИЗУЧЕНИЕ ГАЗОВЫХ СЕНСОРОВ НА ОСНОВЕ ПЛЕНОК ИЗ ОКИСЛЕННЫХ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК

А.И. Зайцев

«Самарский национальный исследовательский университет имени академика С. П. Королева», г. Самара

Идея данной работы заключается в изучении газовых сенсоров, на основе пленок из окисленных углеродных нанотрубок (УНТ). Ключевыми свойствами газовых сенсоров являются электропроводность и чувствительность, которые влияют на быстроту отклика датчика.

В данной работе был проведен эксперимент, благодаря которому значения этих характеристик были увеличены.

Цель работы: Получение пленок на основе окисленных УНТ. Изучение их свойств и особенностей. Также получение и изучение сенсоров на основе данных пленок.

Методы: Существуют различные методы окисления УНТ. В данной работе окисление происходит с помощью серной и азотной кислоты с последующим помещением данного раствора в ультразвуковую ванну.