

## 1. Название доклада

Эффект Тальбота для пучков света с орбитальным угловым моментом

## 2. Список авторов, организация

А.М. Вьюнышев<sup>1,2</sup>, Д.А. Иконников<sup>1</sup>, С.А. Мысливец<sup>1,2</sup>, М.Н. Волочаев<sup>1</sup>, В.Г. Архипкин<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Институт физики им. Л.В. Киренского ФИЦ КНЦ СО РАН,

<sup>2</sup>Сибирский федеральный университет

## 3. e-mail докладчика:

Вьюнышев Андрей Михайлович

[vyunishev@iph.krasn.ru](mailto:vyunishev@iph.krasn.ru)

## 4. Название секции

Сингулярная оптика

## 5. Типа доклада

Устный доклад

## 6. Текст заявки (должен содержать не более 500 слов)

Изучение основ генерации, распространения и преобразования структурированного света является предметом многих исследований в настоящее время. Нетривиальное распределение интенсивности и фазы, в том числе включающее фазовые и поляризационные сингулярности, наделяет структурированные световые пучки необычными свойствами, такими как наличие орбитального углового момента, бездифракционное распространение и т.д. Актуальной задачей является формирование упорядоченных массивов пучков, несущих орбитальный угловой момент. Возможным решением указанной задачи является использование эффекта Тальбота, под которым принято понимать дифракционное самовоспроизведение изображения периодического объекта на расстояниях кратных длине Тальбота [1]. Однако, к настоящему времени эффект Тальбота хорошо изучен для пучков с плоским волновым фронтом и теоретически рассмотрен для пучков, имеющих фазовые сингулярности [2,3]. Экспериментально данный эффект наблюдался для пучков терагерцового диапазона [3,4] и одиночных фотонов ближнего ИК-диапазона [5]. В настоящем докладе сообщаются результаты экспериментальных и теоретических исследований эффекта Тальбота пучков света с орбитальным угловым моментом при дифракции света видимого диапазона на двумерной амплитудной решетке.

Установлено, что эффект Тальбота сохраняется для пучков с орбитальным угловым моментом, причем световое поле в первой плоскости Тальбота распадается на серию отдельных областей по числу отверстий в решетке. Каждая область содержит фазовые сингулярности, при этом интенсивность имеет асимметричное угловое распределение в окрестности точки сингулярности. При смене знака орбитального момента падающего света, наблюдаемая картина инвертируется. Установлено, что суммарный орбитальный угловой момент светового поля, ограниченного областью объекта, в точности соответствует орбитальному угловому моменту падающего излучения.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект №19-12-00203).

## Ссылки:

1. J. Wen, Y. Zhang, and M. Xiao, "The Talbot effect: recent advances in classical optics, nonlinear optics, and quantum optics," Adv. Opt. Photon. **5**, 83-130 (2013);

2. S. Rasouli and D. Hebri, "Theory of diffraction of vortex beams from 2D orthogonal periodic structures and Talbot self-healing under vortex beam illumination," *J. Opt. Soc. Am. A* **36**, 800-808 (2019);
3. I.A. Kotelnikov, O.E. Kameshkov, and B.A. Knyazev, "Diffraction of Bessel beams on 2D amplitude gratings – a new branch in the Talbot effect study," *J. Optics* **22**, 065603 (2020);
4. B. Knyazev, O. Kameshkov, N. Vinokurov, V. Cherkassky, Y. Choporova, and V. Pavelyev, "Quasi-Talbot effect with vortex beams and formation of vortex beamlet arrays," *Opt. Express* **26**, 14174-14185 (2018);
5. S. Schwarz, C. Kapahi, R. Xu, A.R. Cameron, D. Sarenac, J. P. W. MacLean, K. B. Kuntz, D. G. Cory, T. Jennewein, K.J. Resch, and D.A. Pushin, "Talbot effect of orbital angular momentum lattices with single photons," *Phys. Rev. A* **101**, 043815 (2020).