

Об использовании голограммы взаимно обращенных волн в дифракционных резонаторах

Серебрякова Л.М.

Белорусский национальный технический университет

Как известно, для формирования коллективной пространственной моды излучения, генерируемого линейкой (матрицей) независимых лазерных источников, часто используется внешний резонатор с «модоселектирующим» дифракционным зеркалом (далее – ДЗ) [1]. ДЗ – это фазовый элемент, рассчитанный на инверсию фазы излучения определенной пространственной моды, которая, тем самым, становится фундаментальной, т. е. имеющей минимум потерь. Следует отметить, что резонатор на основе ДЗ адаптирован только к определенной моде, что принципиально отличает его от резонаторов на основе нелинейных динамических ОВФ-зеркал, которые способны инвертировать и, тем самым, поддерживать любую пространственную конфигурацию поля.

В настоящей работе показано, что функцию ДЗ внешнего резонатора способна осуществлять т.н. «голограмма взаимно обращенных волн» (ГВОВ), которая была предложена и изучена нами ранее [2] в рамках исследования ассоциативных свойств тонких голограмм. ГВОВ представляет собой линейную безпорную регистрацию интерференционного поля взаимно обращенных объектных волн (в качестве которых в данном случае выступает излучение линейки диодов) и обладает способностью восстанавливать полную зарегистрированную волну (изображение) по ее неполной или искаженной версии, причем в обращенном отраженном свете. Такое сочетание ассоциативных и фазосопрягающих свойств позволяет использовать ГВОВ в качестве адаптированного (избирательного) «статического ОВФ-зеркала» (в отличие от обычного ОВФ-зеркала, которое в этой связи можно рассматривать как «универсальное динамическое»). В рамках подхода мод связи теоретически показано [3], что подобно обычному ДЗ, ГВОВ реализует эффективную взаимосвязь линейки диодов и формирует коллективные пространственные моды излучения. В предположении гауссовых диодных источников и с учетом геометрии задачи коэффициенты матрицы связи получены аналитически. Это открывает перспективы для полностью аналитического последовательного рассмотрения всего круга вопросов, связанных с формированием коллективных пространственных мод излучения в рассматриваемой системе.

1. Leger, J.R. Appl. Opt. 34 (1995), N 21, 4302.

2. Рубанов, А.С., Серебрякова, Л.М. Опт. и спектр. 78 (1995) 984.

3. Серебрякова, Л.М. Сб. тезисов 9-й МНК «Лазерная физика и оптические технологии», 30 мая – 2 июня 2012 г., Гродно. – С. 46.