

УДК 535.14

АЛГОРИТМ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ ФАНТОМНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА БЕГУЩЕЙ СТРОКИ

Адам Ю.А. (Университет ИТМО, Санкт-Петербург, Россия)

Научный руководитель – научный сотрудник Наседкин Б.А.

(Университет ИТМО, Санкт-Петербург, Россия)

В данной работе рассмотрен алгоритм, объединяющий два подхода по восстановлению фантомных изображений: вычислительные фантомные изображения и метод бегущей строки. Объединение рассмотренных методов привело к уменьшению числа итераций, необходимых для восстановления фантомных изображений, а также к улучшению его параметров.

Введение. Техника классического псевдотеплового фантомного изображения заключается в разделении сгенерированной случайной спекл-структуры на зондирующее и воспроизводящие плечи с собирающим детектором и камерой соответственно. Исследуемый объект располагается в зондирующем плече, и, как следствие, регистрируется лишь суммарная прошедшая интенсивность, а изображение восстанавливается за счет использования функции корреляции интенсивностей. В отличие от «классического» случая, для вычислительных фантомных изображений спекл-картины задаются пространственным модулятором света, что позволяет генерировать уже не случайные, а «структурированные» спекл-картины. Одним из таких алгоритмов является метод бегущей строки. В нем поверх случайной спекл-структуры накладывается сплошная горизонтальная (вертикальная) строка, которая при каждой последующей итерации смещается по объекту. В результате, применив корреляционную функцию отдельно к горизонтальным и вертикальным строкам и объединив полученные картины, можно восстановить изображение за относительно небольшое число итераций. Однако, в зависимости от формы объекта, восстановленное изображение может быть сильно искажено, что значительно ограничивает применение данного алгоритма на практике.

Основная часть. Нами был предложен алгоритм, объединяющий в себе два представленных подхода. Сначала на пространственном модуляторе света генерировались сплошные полосы, а изображение восстанавливалось по алгоритму бегущей строки. Затем на модуляторе задавалась уже случайная спекл-структура, а изображение получалось стандартным образом. В заключение, объединив картины от двух разных подходов в различных соотношениях было получено итоговое изображение. Соотношение сигнал-шум предложенного алгоритма оказалось в 2 раза больше, чем при использовании метода вычислительного фантомного изображения, а число итераций, необходимое для достижения схожих параметров изображения, в 3 раза. Также, полученные картины были значительно меньше подвергнуты искажению, чем при использовании метода бегущей строки.

Выводы. Применение предложенного алгоритма на практике позволило существенно снизить недостатки рассмотренных ранее подходов, что в результате привело к уменьшению числа итераций необходимых для восстановления фантомного изображения, а также к улучшению его параметров, таких как соотношение сигнал-шум и контрастность. В дальнейшем планируется сборка оптической схемы для экспериментальной проверки полученных результатов.

Адам Ю.А. (автор)

Подпись

Наседкин Б.А. (научный руководитель)

Подпись