

ПРИНЦИПЫ ЗАПИСИ ИНФОРМАЦИИ ВНУТРИ ОПТИЧЕСКИ ПРОЗРАЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Е. В. Вишневская, О. О. Людчик, Ю. О. Людчик, В. Н. Михей

Белорусский государственный университет, Минск

E-mail: Lyudchik@bsu.by

В настоящей работе изучены особенности пространственного рассеяния света при естественном освещении и направленной светодиодной подсветке областей микродефектов, сформированных лазерным пробоем, и сформулированы общие принципы записи информации в объеме прозрачных материалов. Исследования в данной области в настоящее время являются актуальными [1]. Лазерно-модифицированные области были созданы в образцах оптического стекла марки К8 с линейными размерами $20 \times 20 \times 20$ мм и $30 \times 30 \times 40$ мм с помощью импульсного линейно поляризованного излучения Nd:YAG лазера, работающего в режиме модулированной добротности на второй гармонике (энергия импульса $3,0 \div 10,0$ мДж, длительность импульса 15 нс, длина волны 532 нм). Микродефекты имели форму «эллипса» с отношением размеров большого и малого радиусов, примерно равным 2:3. Размер области лазерного пробоя варьировался в пределах от 40 до 120 мкм в поперечном и от 60 до 200 мкм в продольном направлении в зависимости от энергии лазерного импульса и условий фокусировки.

В результате исследования пространственного рассеяния света была обнаружена трехмерная анизотропия рассеяния света на упорядоченных массивах микродефектов в прозрачных материалах. Установлена зависимость интенсивности рассеяния света от угла падения на область лазерного пробоя и угла наблюдения.

На основе полученных результатов была предложена методика формирования изображений с различной пространственной ориентацией микродефектов по отношению друг к другу. С помощью этой методики и разнонаправленной подсветки была продемонстрирована возможность записи и считывания «скрытой» информации внутри оптического стекла. Проведена оценка плотности записи информации, исходя из размеров областей пробоя, их ориентации и физико-технических и оптических характеристик стекла.

Результаты работы могут быть использованы в оптоэлектронике, для маркировки и защиты от подделки оптических элементов и изделий, в системах технической защиты информации и др.

1. Вишневская Е. В., Людчик О. Р., Людчик О. О., Михей В. Н. // Квантовая электроника: Матер. 9-й Междунар. конф. Минск: БГУ, 2013. С. 178.