

0.1. Парыгин А.В., Вольф А.А., Зюбин В.Е., Достовалов А.В., Бабин С.А. 1D система стабилизации положения оптического волокна

Волоконная брэгговская решётка (ВБР) — широко используемый компонент волоконной оптики. Один из методов создания ВБР — фемтосекундная лазерная запись с протяжкой волокна через феррулу [1]. Так как внутренний диаметр феррулы превышает диаметр оптического волокна, в процессе протяжки волокно может смещаться. Такие смещения влияют на спектральные характеристики получаемых решёток.

Данная работа посвящена реализации системы стабилизации положения волокна в ферруле путём создания обратной связи между пьезокерамическим элементом, контролирующим положение феррулы и изображением текущего положения волокна в ферруле, получаемым камерой.

Для решения этой задачи использовалась высокоскоростная камера (до 100 fps) и пьезокерамический элемент с точностью шага в 0.025 мкм. Для устранения шумов изображения применялись два метода. Камера была настроена на вывод определённой исследуемой области изображения, что позволило увеличить экспозицию, для повышения контрастности обрабатываемого изображения. Также использовался фильтр Гаусса с последующим пороговым преобразованием, что позволило минимизировать шумы на изображении.

В анализе полученного профиля изображения двух границ сердцевин оптического волокна использовались две разработанные методики. Точность нахождения положения границ достигалась созданной системой анализа контуров профиля изображения. Контрастность изображения (видимость границ сердцевин волокна) контролировалась системой автоматической подстройки пороговой фильтрации.

В результате использования созданной системы контроля положения волокна удалось сократить амплитуду колебаний сердцевин оптического волокна во время записи с 2.5 мкм до 0.45 мкм, что повысило качество изготавливаемых ВБР.

Предложенный метод контроля положения волокна позволяет записать длинные ВБР с существенно лучшими спектральными характеристиками.

Список литературы

- [1] BABIN S. A. Femtosecond Inscription of Long-period and Fiber Bragg Gratings for Harsh Environment Sensors and High Power Lasers Applications // Asia Communications and Photonics Conference. Hong Kong: 2015.