

УДК 543.424.2

ИССЛЕДОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОПТОВОЛОКОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ РЕГИСТРАЦИИ КОМБИНАЦИОННОГО РАССЕЯНИЯ

Литвинова Ю. Е., Артемьев Д. Н., Братченко И. А.

Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С. П. Королёва, г. Самара

Работа посвящена исследованию влияния характеристик оптоволоконных систем на регистрируемый сигнал комбинационного рассеяния от образца. Известно, что на регистрируемый сигнал оказывают влияние такие параметры оптоволокна, как материал, примеси, форма, длина, оптические фильтры и т. п.

Основным источником шума, свойственным оптоволокну, является спектральный фон, генерируемого в процессе доставки сигнала. Интенсивность этого фонового сигнала на порядки выше сигнала от исследуемого образца. Он состоит из неупруго рассеянного света от плавленого кварца, примесей, используемых для получения волокон определенной числовой апертуры, флуоресценции примесей и различных материалов оболочки. Лазерное излучение в волокнах доставки возбуждает интенсивный фон волокон, вызванный большой длиной пути прохождения по волокнам. Этот спектр рассеивается с поверхности образца и собирается вместе со спектром комбинационного рассеяния ткани с помощью собирающих волокон. Часто фон маскирует сигнал комбинационного рассеяния образца, который генерируется в тонком слое. Лазерное излучение обратного рассеяния образца также попадает в волокна для сбора, создавая дополнительный фон волокон, еще более ухудшая качество спектра, достигающего детектора. Кроме искажения интересующего спектра, интенсивный фоновый шум добавляет дробовой шум к сигналу. Этот шум часто больше, чем полосы комбинационного рассеяния, поэтому необходимо избавление от шума с помощью оптических фильтров.

В работе были экспериментально исследованы спектры оптических волокон. Были выявлены характерные волокнам параметры при транспортировке спектра лазера с длиной волны 785 нм и особенности каждого из них. Были изучены физические параметры волокон и сопоставлены экспериментально полученные данные.

На основе полученных экспериментальных результатов были сформулированы рекомендации при проектировании оптоволоконной системы для регистрации комбинационного рассеяния. Были высказаны предположения о способах возможного улучшения качества регистрируемого сигнала.