

Построение систем оптической диагностики на основе широкодиапазонных оптических преобразователей

Воробей Р.И., Тявловский К.Л.

Белорусский национальный технический университет

Оптическая диагностика широко применяется при контроле состояния технических объектов и сложных систем, в том числе, в режиме «реального времени». Особенно, применение методов оптической диагностики целесообразно в противоположных случаях, когда необходимо максимально исключить влияние средств измерения на объект контроля (невозмущающие методы диагностики), или в случае, когда сам объект контроля представляет опасность для измерительной аппаратуры и оператора (человека). Однако использование оптических методов в системах технической диагностики требует решения ряда задач:

- серийно выпускаемая оптическая и спектральная аппаратура предназначена в основном для лабораторного применения и при использовании ее в натурных испытаниях требуется обеспечить ее защиту от акустического, механического и теплового воздействия.

- для получения наиболее полной информации о контролируемых процессах требуется использовать многоканальную аппаратуру, чтобы охватить широкий диапазон разнородных измерительных сигналов.

Одной из основных проблем при разработке методов оптической диагностики и интерпретации диагностических данных является сложный характер распространения света в оптически гетерогенных средах. В общем случае эта задача не может быть решена аналитически в силу сложной структуры объектов диагностики, представляющих оптически гетерогенную среду. Многие объекты диагностики, например биологические ткани, являются оптически неоднородными поглощающими средами. За счет многократного рассеяния и поглощения при распространении в биоткани лазерный пучок уширяется в поперечном направлении и затухает – в продольном.

Для решения этих задач предлагается использовать одноэлементные широкодиапазонные оптические преобразователи, в которых дополнительно реализуется механизм управления зарядовым состоянием многозарядных примесных центров в собственных полупроводниках, легированных примесью с двумя и более глубокими многозарядными уровнями. Использование в системах оптической диагностики измерительных фотоэлектрических преобразователей на основе полупроводников с глубокими многозарядными примесями позволяет получить ряд новых количественных и качественных характеристик.