

Твердотельные сенсорные структуры с изменяемыми характеристиками преобразования

Тявловский К.Л.

Белорусский национальный технический университет

Применение методов оптической диагностики целесообразно, когда необходимо исключить влияние средств измерения на объект контроля. Многообразие свойств объектов контроля требует применения в измерительных преобразователях фотоприёмников с различными функциональными свойствами, чувствительных или нечувствительных к спектральному составу оптического излучения, чувствительных к слабым оптическим сигналам или сохраняющим чувствительность при высокой интенсивности сигнала. В ряде случаев требуется применение фотоприёмников чувствительных к нескольким физическим параметрам. Фотоприёмники оптико-электронных систем контроля и диагностики должны обладать не только высокой чувствительностью, но и устойчивостью к оптическим перегрузкам, особенно в оптических системах с использованием лазеров.

В основе предлагаемых многофункциональных фотоприёмников лежит физическая интеграция процессов внутри объема чувствительного элемента, построенного на базе собственного полупроводника с глубокими примесями с поверхностно-барьерной (диоды Шоттки) или резистивной структурой. Для формирования таких сенсорных структур в полупроводник с собственной проводимостью вводится известная многозарядная примесь в заданной (до 10^{15} см^{-3}) концентрации и путем использования механизмов управления зарядовым состоянием глубоких примесных центров при оптической перезарядке этой примеси в широком диапазоне плотностей мощности оптического излучения продлевается линейность энергетической характеристики до плотностей мощности излучения, превышающих порог насыщения характеристик собственных и примесных фотоприёмников и, таким образом, реализуется увеличенный динамический диапазон энергетической характеристики фотоприёмника. Перезарядка уровней в различных зарядовых состояниях с разным энергетическим положением сопровождается и переключением спектральной характеристики чувствительности. Поверхностно-барьерные структуры демонстрируют немонотонную зависимость выходного сигнала от длины волны λ , интенсивности света I , величины приложенного напряжения V и геометрического смещения Δz спроецированного изображения.