

УДК 519.9

СРАВНЕНИЕ МЕТОДОВ ПОЛУЧЕНИЯ ФАЗОВЫХ ФОТООТВЕТНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ ПРИ СКАНИРОВАНИИ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ГЕТЕРОСТРУКТУР ПЕРПЕНДИКУЛЯРНО ПЛОСКОСТИ p – n ПЕРЕХОДА

КОЛЕНОВ С. А.

Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко,
Украина, Киев, 01601, ул. Владимирская, 64/13

Аннотация. Проведен сравнительный анализ фазовых методов исследования фотоэлектрического отклика на примере сканирования полупроводниковой структуры лазерного диода на основе AlGaInP в направлении, перпендикулярном плоскости p – n перехода. Экспериментально выявлено и теоретически обосновано различие в результатах, получаемых с помощью фазового и дифференциально-фазового методов исследования. Показано, что дифференциально-фазовый метод исследования позволяет получать дополнительную информацию об оптических свойствах материалов гетероструктуры, которая отсутствует в результатах, получаемых фазовым методом

Ключевые слова: дифференциально-фазовый метод; p – n переход; фотоэлектрический отклик; фазовые измерения

ВСТУПЛЕНИЕ

Развитие полупроводниковой электроники в наше время требует применения быстрых неразрушающих методов исследования и контроля полупроводниковых структур. Известно множество методов, основанных на использовании ряда оптических, электрических и рентгеновских измерений [1]. Особое место среди них занимает метод сканирующей лазерной микроскопии LBIC (Light Beam Induced Current) [2], основанный на появлении фото-ЭДС при локальной засветке пространственно неоднородного слоя полупроводникового материала.

Источником информации в этом методе является амплитуда и фаза фототока, который наводится в приповерхностном слое исследуемой полупроводниковой структуры при ее сканировании сфокусированным лазерным пуч-

ком (амплитудно-модулированным в случае измерения фазы). В связи с этим, в методе LBIC различают амплитудный [2] и фазовый [3] режимы измерения. Амплитудный режим в основном используется для контроля качества изготовления солнечных элементов [4]. Однако, как и другие амплитудные методики, он имеет существенный недостаток — сгенерированные светом возле поверхности носители заряда при распространении в объеме полупроводника «расплываются», что приводит к уменьшению общей амплитуды тока и соответственно к уменьшению контрастности полученных изображений.

С другой стороны, как показано в [3], использование в качестве источника информации фазы фототока дает возможность получать ряд дополнительных сведений о свойствах полупроводника, связанных с временем жизни