

Разработка одноэлементных фотоэлектрических преобразователей для многопараметрических измерений характеристик оптического излучения

Свистун А.И., Тявловский К.Л.

Белорусский национальный технический университет

При разработке фотоэлектрических преобразователей для многопараметрических измерений характеристик оптического излучения в качестве базовых приборных структур целесообразно использование одноэлементных преобразователей, многофункциональность которым придают изменяемые под действием самого оптического излучения характеристики материала приборной структуры преобразователя. Такими базовыми структурами при использовании собственных полупроводников с малой концентрацией примесей, формирующих несколько энергетических уровней, соответствующих различным зарядовым состояниям, являются: фоторезисторная структура, барьерная структура диода Шоттки, двухбарьерная структура со встречно включенными барьерами металл-полупроводник. При разработке парафазных фотоприемников (фотоприемников с инверсией знака выходного сигнала) необходимо обеспечить протекание фотоэлектрических процессов в таких условиях, когда непрерывное изменение входной величины (параметра светового потока) сопровождается возбуждением в структуре встречных фототоков, нарушением симметрии оптического возбуждения и другими факторами. Перспективными в данном отношении являются структуры из полупроводникового материала, в которых сформированы встречно включенные потенциальные барьеры, р-п- и гетеропереходы, переходы металл-полупроводник, встроенные оптические и оптоэлектронные элементы в виде регулярного поверхностного рельефа, интерференционных фильтров, дифракционных решеток, волноводов и т.п. Такие структуры позволяют использовать особенности формирования выходного сигнала для многопараметрических измерений при входном изменении оптической мощности, длины волны света, координат X, Y, Z освещения фотоприемной площадки, степени и вида поляризации света, угловых координат светового потока и плоскости поляризации света. Для расширения функциональности одноэлементных фотоприемников целесообразно использовать механизм управления зарядовым состоянием многозарядных примесных центров в собственных полупроводниках. Такой фотоприемник выполняется в одном объеме полупроводника с собственной проводимостью, легированного примесью с двумя и более глубокими многозарядными уровнями.