

АНАЛИЗ ПРОЦЕССОВ В ДИОДНЫХ СТРУКТУРАХ ПРИ МЕХАНИЧЕСКИХ И ТЕМПЕРАТУРНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К СОЗДАНИЮ ДАТЧИКОВ ДАВЛЕНИЯ И ТЕМПЕРАТУРЫ

гр.113451 Василевич Т.А.

Канд. физ.-мат. наук, доцент Шадурская Л.И.

Белорусский национальный технический университет

Создание датчиков комбинированных воздействий давления, температуры, влажности и других внешних факторов является важной научно-технической задачей, так как может явиться основой для создания новых измерительных устройств на их основе.

Важной особенностью полупроводниковых материалов и структур является их высокая температурная чувствительность и тензочувствительность. Для создания датчиков обычно выбирают зависимость надёжно измеряемого параметра полупроводника от воздействий, например ширины запрещённой зоны E_g . Выбор этого параметра, а также приложение механического напряжения в области, далёкой от пластической деформации кристалла, позволяет получить линейные характеристики датчиков, а также отсутствие остаточных явлений после снятия нагрузки. Изменение ширины запрещённой зоны может влиять на различные электрофизические параметры полупроводников, что используется в различных датчиках. В диодах с S-образной характеристикой высокая тензочувствительность достигается за счёт смещения глубокого уровня золота вглубь запрещённой зоны кремния. Напряжение лавинного пробоя диодов может также быть использовано для измерения давления, так как оно связано с шириной запрещённой зоны через концентрацию электронно-дырочных пар. Величина пикового тока туннельного диода связана с вероятностью туннелирования электронов через потенциальный барьер p-n перехода и линейно зависит от давления. Это изменение отличается высокой стабильностью и незначительной температурной зависимостью. Следует отметить также принцип, основанный на частотной зависимости максимума частоты излучательной рекомбинации от изменения E_g при воздействии давления.

Перечисленные принципы могут быть использованы при создании датчиков температуры и давления. Сложность, однако, заключается в одновременном влиянии давления и температуры на одни и те же параметры, что может быть устранено наличием симметричного датчика термокомпенсации, необходимого в схеме измерения давления, либо путем использования схмотехнических или информационно-вычислительных средств.