

## **НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ МАТЕРИАЛОВ И СТРУКТУР СИЛОВОЙ ПОЛУПРОВОДНИКОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ МЕТОДОМ ФОТОЭФФЕКТА**

Студент гр. 113318 Шатун А.А.

Кандидат физ.-мат. наук, доцент Сопряков В.И.

Белорусский национальный технический университет

В работе показана возможность применения неразрушающего фотоэлектрического метода входного и операционного контроля полупроводниковых пластин и структур, используемых в производстве силовых диодов. Их особенностью является наличие поверхностного нарушенного слоя, необходимого для получения надежных контактов.

Для решения задачи был выбран метод измерения фото-ЭДС на межфазовой границе полупроводник-электролит (ПЭ). Высокая производительность измерений и чувствительность метода обосновывают его эффективное использование в технологическом цикле. Данный метод, однако, дает хорошие результаты на пластинах с удаленным нарушенным слоем. Исследовались шлифованные пластины кремния с примесью фосфора ( $\rho=12 \text{ Ом}\cdot\text{см}$ ) с нарушенным слоем толщиной 20 мкм, а также выпрямительные структуры, полученные в процессе производства. Для возбуждения фото-ЭДС применялось модулированное с частотой 150 Гц излучение He-Ne лазера с длиной волны  $\lambda=0,63 \text{ мкм}$ , мощностью 1 мВт, а также другие источники излучения. Для регистрации использовалась измерительная система, состоящая из селективного усилителя, синхронного детектора и двухкоординатного самопишущего потенциометра.

Измерения на пластинах, поступающих в производство, не обнаружили особенностей распределения фото-ЭДС из-за низкого отношения сигнал-шум. После аммиачно-перекисной отмычки пластин были обнаружены пластины с макрофлуктуациями до  $\pm 30\%$  на длине 1 мм, однако уровень шума при измерениях оставался высоким.

Исследования влияния длины волны излучения монохроматора ДРМ-4 на эффективность измерения фото-ЭДС показали, что при  $\lambda=0,8 \text{ мкм}$ , что соответствует ширине запрещенной зоны кремния, величина фото-ЭДС по сравнению с  $\lambda=0,63 \text{ мкм}$  возрастает в семь раз, что значительно улучшает условия контроля. Полученный результат можно объяснить увеличением длины поглощения света по сравнению с глубиной нарушенного слоя и проявлением объемных свойств материала. Также измерения можно проводить с использованием интерференционного фильтра или источником «белого» света. Неоднородность распределения фото-ЭДС была также обнаружена в результате операционного контроля на бракованных выпрямительных элементах.