

ЭФФЕКТ ДЕМБЕРА. РАСЧЕТ ОБЪЕМНОЙ ФОТО-ЭДС

Студентка группы 11304112 Романова К.В.

Канд. физ.-мат. наук, доцент Сернов С.П.

Белорусский национальный технический университет

Изменение концентрации носителей зарядов при освещении полупроводника приводит не только к изменению электропроводности, но и к возникновению электродвижущих сил (фото-ЭДС) в случае пространственного разделения фотогенерированных носителей заряда. Причиной возникновения фото-ЭДС является диффузия фотоэлектронов и фотодырок от места генерации (поверхности) в объем материала. Не смотря на общую причину происхождения, существуют различные типы фото-ЭДС: объемная фото-ЭДС, вентильная фото-ЭДС и поверхностная фото-ЭДС.

Эффект Дембера заключается в возникновении ЭДС в однородном полупроводнике при его неравномерном освещении. ЭДС возникает за счет разницы концентраций новых носителей зарядов. Вновь возникшие электроны и дырки диффундируют из более освещенной области в затемненную. Коэффициенты диффузии для электронов и дырок имеют различные значения, поскольку электроны обладают большей подвижностью, чем дырки. Таким образом, электроны быстрее распространяются от освещенного места. Величина ЭДС Дембера пропорциональна разности коэффициентов диффузии носителей и компенсирует разность диффузионных токов дырок и электронов. При этом возникающее электрическое поле ускоряет менее подвижные частицы и замедляет быстрые. Эффект Дембера применяется для контроля однородности монокристаллических пластин.

Объемная или распределенная фото-ЭДС возникает в неоднородных полупроводниках, в которых градиент удельного сопротивления отличен от нуля. Для нахождения фото-ЭДС используются метод светового зонда и метод границы света и тени. В первом случае полупроводник освещается полоской света, сложность данного метода в том, что полоска света должна быть достаточно узкой. Во втором методе используется равномерный световой поток, на пути которого ставится экран, который затемняет часть образца.

При слабом освещении объемная фото-ЭДС пропорциональна градиенту темного сопротивления. Для проверки необходимо независимо определить распределение сопротивления по длине образца. Это можно сделать пропуская через образец слабый постоянный ток и исследуя распределение потенциала вдоль образца с помощью тонкого металлического зонда. Так же исследовать зависимость фото-ЭДС светового зонда.