

ИССЛЕДОВАНИЯ СПЕКТРАЛЬНЫХ ЗАВИСИМОСТЕЙ ФОТООТКЛИКА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СМЕЩАЮЩИХ НАПРЯЖЕНИЯХ

Шамунов С.А., Хрипунов Г.С.

*Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт», г. Харьков*

Для оптимизации конструктивно-технологических решений солнечных элементов (СЭ) необходимо исследовать фотоэлектрические процессы, протекающие в приборной структуре при освещении светом. Одним из наиболее информативных методов является исследование спектральных зависимостей фотоотклика. Если при проведении исследований на приборную структуру подается смещающее напряжение, то это позволяет разделить негативное влияние на эффективность поверхностной и объемной рекомбинации. Оценка влияния различных видов рекомбинации необходима для оптимизации технологии изготовления СЭ. Поэтому в работе было проведено разработка и апробация экспериментальной установки для исследования спектральных зависимостей фотоотклика при различных смещающих напряжениях.

Основой экспериментальной установки был двойного монохроматор, на выходной, щели которого размещался исследуемый СЭ. Для освещения СЭ на входную щель монохроматора подавались прямоугольные импульсы, которые формировались диском с отверстиями. Диск вращался электродвигателем и обеспечивал формирование световых импульсов частотой 166 Гц. В состав установки входил источник смещающегося постоянного напряжения и оригинальный усилитель, генерируемых импульсов фототока СЭ. Усиленные амплитуды электрических колебаний измерялись с помощью осциллографа при различных длинах волн падающего излучения.

При исследовании спектральных зависимостей фототоклика однопереходного кремниевого СЭ с горизонтальной диодной структурой было установлено, что при росте положительного смещения до 0,5 В фотоотклик уменьшается на порядок во всем диапазоне длин волн, что связано с уменьшением суммарного электрического поля и, соответствующим, снижением эффективности разделения неравновесных носителей зарядов. При росте отрицательного смещения до 1 В наблюдается увеличение площади под спектральной зависимостью фотоотклика во всем спектральном диапазоне, что обусловлено увеличением ширины области пространственного заряда и снижением объемной рекомбинации. При исследовании СЭ с вертикальными диодными ячейками, установлено, что при увеличении обратного смещения на спектральной зависимости наблюдается увеличение вклада от неравновесных носителей заряда, генерируемых под действием фотонов в длинноволновом диапазоне, что обусловлено высоким уровнем поверхностной рекомбинации.

Таким образом, было показана, что разработанная методика позволяет исследовать рекомбинационные процессы в различных типах СЭ.