

# СОВРЕМЕННЫЕ ФОТОГАЛЬВАНИЧЕСКИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ И МЕТОДЫ ИХ ОПИСАНИЯ

Володин В.О., Шевченко А.И., Ушачев Н.С., Люманов А.Э.  
 Научный руководитель: канд. техн. наук, доц. Мазинов А.С.  
 Таврический национальный университет им. В.И.Вернадского, Украина  
 E-mail: mrvolodislav@gmail.com

**Аннотация** — Проанализированы и сравнены экспериментальные ВАХ полупроводниковых солнечных элементов с теоретическими ВАХ модельных представлений.

## 1. Введение

В нынешнее время, учитывая экологические факторы и ограниченность ресурсов, резко встает вопрос об альтернативном решении энергетической проблемы. Сейчас ведутся разработки и активное внедрение в нашу жизнь нетрадиционных фотопреобразовательных источников электропитания. В частности, данных систем, основанных на полупроводниковых структурах. Однако, для обеспечения наилучшего результата, необходимо полное понимание протекающих внутри их процессов, а следовательно, и тщательный анализ параметров данных элементов. Данные исследования позволяют расписать дальнейшие шаги в получении дешевой и эффективной системы по получению электроэнергии.

## 2. Основная часть

Для получения результатов экспериментальных характеристик было применено следующее оборудование: измеритель характеристик полупроводниковых приборов Л2-56, прижимные контакты и серия образцов фотопреобразовательных элементов. Измерения проводились на малых токах [1]. Полученные фотоснимки ВАХ были оцифрованы, а данные занесены в общую базу для наглядного сравнения.

Зависимости токов перехода от увеличения прямого напряжения практически во всех модельных представлениях достаточно точно описываются экспоненциальными зависимостями. С точки зрения экспериментальных характеристик важным фактором является детерминирование предэкспоненциальной и экспоненциальной констант [2], которые определяются внешними условиями, физическими константами исходных материалов и технологических условий получения. Внутреннюю структуру и физику построения атомарной матрицы характеризует предэкспоненциальный член, который представляет собой обратный ток насыщения.

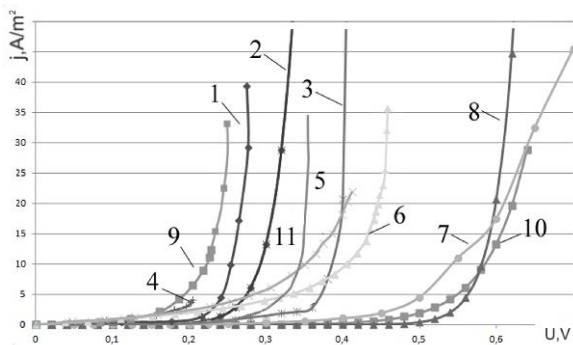


Рис. 1

При сравнении теоретических (2, 3, 8, 10) и экспериментальных (1, 4 ... 7, 9) характеристик (рис. 1), можно увидеть достаточно противоречивые резуль-

таты. С одной стороны, различные теории дают неодинаковые результаты, с другой, некоторые теории (8, 10) дают приемлемую аппроксимацию. Что касается экспериментальных характеристик, то у них заметно большой разброс. Авторами были проанализированы причины такого явления.

Для анализа были рассмотрены зонные диаграммы для двухбарьерной структуры из кристаллического кремния и из аморфного [1]. Также показана диаграмма для исследуемого образца (рис. 2). На рисунке обозначены все структурные слои, включая металлическую контактную сетку.

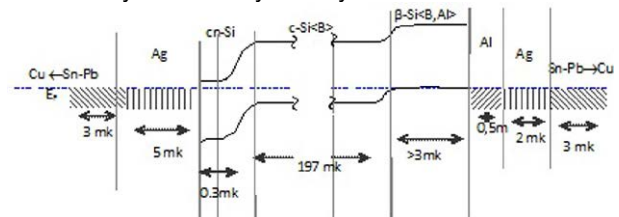


Рис. 2

## 3. Заключение

Таким образом, были проанализированы современные структуры фотогальванических элементов и выявлены наиболее перспективные модели. Рассмотрены различные модели построения барьерных структур, являющиеся базовыми для расчёта характеристик фотоэлементов. Рассчитаны и сравнены теоретические зависимости солнечных элементов с коэффициентом полезного действия более 16 % [3] с экспериментальными образцами промышленного и полупромышленного типа.

## 4. Список литературы

- [1] Мазинов А.С. Тонкоплёночные гетероструктуры для солнечных элементов / А.С. Мазинов, А.В. Каравайников, В.А. Бахов, Е.А. Наздёркин // Материалы IX международной конференции «Возобновляемая энергетика XXI столетия». — Крым, 2008.
- [2] Фаренбрух А. Солнечные элементы. Теория и эксперимент / А. Фаренбрух, Р. Бьюб. — М.: Энергоатомиздат, 1987. — 280 с.
- [3] Новые конструкции солнечных трубчатых вакуумированных коллекторов с абсорберами различных типов: материалы IX международной конференции «Возобновляемая энергетика XXI столетия» (Николаевка, АР Крым, 15-19 сентября 2008.)

## MODERN PHOTOVOLTAIC CONVERTERS AND METHODS OF THEIR DESCRIPTION

Volodin V.O., Shevchenko A.I., Ushachyov N.S., Lumanov A.E.

Scientific adviser: Mazinov A.S.

Taurida National V.I. Vernadsky University, Ukraine

**Abstract** — The experimental current-voltage characteristics of semiconductor solar cells with CVC theoretical model representations are analyzed and compared.