

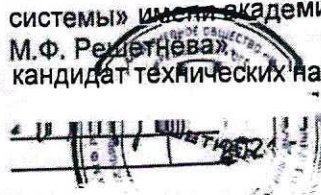


Акционерное общество
«Информационные спутниковые системы»
имени академика М.Ф. Решетнёва»

ул. Ленина, 48, 52, г. Железнодорожный,
г.о. ЗАТО Железнодорожный,
Красноярский край,
Российская Федерация, 662972
ОКПО 10163039, ОГРН 1082452000290
ИНН/КПП 2452034898/785050001

тел (3819) 78-40-02, 72-24-39
факс (3819) 72-26-35, 75-81-46
office@iss-reshetnev.ru
http://www.iss-reshetnev.ru

Заместитель Председателя
Президиума ИТС,
Генеральный конструктор
АО «Информационные спутниковые
системы» имени академика
М.Ф. Решетнёва,
кандидат технических наук, доцент



овников

ОТЗЫВ

На автореферат кандидатской диссертационной работы
Минтаирова Михаила Александровича
на тему: «Анализ связей вольт-амперных характеристик и
фотовольтаических параметров многопереходных солнечных элементов»,
представленную на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук
по специальности 1.3.11. «Физика полупроводников».

Каскадные гетероструктурные солнечные элементы уже не один десяток лет широко используются при создании фотоэлектрических панелей космических аппаратов, что обусловлено их высоким коэффициентом полезного действия и обеспечением требований по радиационной стойкости для сроков активного функционирования 15 лет и более. В предыдущие 20 лет при создании отечественных солнечных батарей в основном использовались элементы импортного производства. В настоящее время особый приоритет имеют отечественные разработки многопереходных солнечных элементов, что требует углубленного изучения физических процессов, протекающих в них. Также одной из важнейших задач является повышение удельных характеристик солнечных батарей космических аппаратов и увеличение их радиационной стойкости. Такого улучшения возможно достичь за счёт увеличения эффективности преобразования солнечной энергии путём совершенствования конструкции солнечных элементов. Поэтому тема диссертационной работы, связанная с анализом эффектов свойственных только многопереходным солнечным элементам, актуальна.

Цель исследования заключается в выявлении различных структурных особенностей многопереходных солнечных элементов, влияющих на их характеристики, и разработке методов анализа эффектов, свойственных только многопереходным элементам, а также введении параметров количественно

описывающих регистрируемые особенности. Сформулированные задачи исследования соответствуют достижению поставленной цели.

Достоверность полученных в ходе исследования результатов подтверждается использованием современных методов математического моделирования процессов в полупроводниковых структурах, высоким уровнем технологического и метрологического обеспечения экспериментальных исследований.

Большинство полученных в ходе исследования результатов обладают признаками новизны, что в частности подтверждается апробацией результатов работы. Основные результаты диссертационной работы изложены в 30 печатных работах, в том числе в 9 статьях в рецензируемых журналах, в 16 статьях в специальных выпусках рецензируемых журналов, посвящённых публикации трудов международных конференций, и в сборках тезисов 3 международных и 2 всероссийских конференций.

В ходе выполнения работы продемонстрирован модельный подход для описания влияния эффектов, возникающих в генераторной части многопериодного солнечного элемента. Адекватность разработанных моделей подтверждена экспериментально.

Практическая значимость работы заключается в предложении новых подходов к оптимизации конструкции каскадных солнечных элементов, а также разработке новых измерительных методик для них. Очевидное достоинство работы заключается в том, что полученные результаты позволяют проводить комплексный анализ основных характеристик многопереходных солнечных элементов с учётом свойственных им эффектов.

Содержание положений, выносимых на защиту, соответствует паспорту специальности 1.3.11 «Физика полупроводников».

Материал изложен логично, грамотным научным языком. Сформулированные выводы соответствуют полученным результатам, что говорит о выполнении поставленных задач.

В ходе анализа автореферата выявлен ряд недостатков.

1. В разделе, описывающим результаты Главы 3 сказано: «В этом случае эффект встречной фото-ЭДС проявляется на ВАХ как дополнительное линейное сопротивление, незначительно зависящее от мощности падающего напряжения». При этом не приведена численная оценка этой «незначительности».

2. В работе не рассмотрены подходы по обеспечению радиационной стойкости многокаскадных солнечных элементов, хотя методы, предложенные в работе, вполне могут быть применены к изучению влияния радиации на характеристик многопереходных солнечных элементов.

Вместе с тем, отмеченные недостатки не снижают качества достигнутых результатов и научно-прикладной значимости выполненных автором диссертационных исследований.

Вывод: диссертационная работа удовлетворяет требованиям Положения о порядке присуждения учёных степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор Минтаиров М.А. заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.11 «Физика полупроводников».

Результаты работы имеют высокую практическую значимость и могут быть использованы при улучшении удельных характеристик солнечных батарей космических аппаратов.

Заместитель генерального конструктора по
электрическому проектированию и системам
управления космическими аппаратами
Акционерного общества «Информационные
спутниковые системы» имени академика
М.Ф. Решетнёва»
кандидат технических наук, доцент

С.Г. Кочура

Главный конструктор
электрического проектирования и испытаний
космических аппаратов – начальник отделения
Акционерного общества «Информационные
спутниковые системы» имени академика
М.Ф. Решетнёва»

С.И. Опенько

Начальник отдела
бортовых систем электропитания
Акционерного общества «Информационные
спутниковые системы» имени академика
М.Ф. Решетнёва»

М.В. Нестеришин

Почтовый адрес: ул. Ленина, зд. 52, г. Железногорск, г.о. ЗАТО Железногорск,
Красноярский край, Российская Федерация, 662972
Телефон: (3919) 76-40-02, 72-24-39
e-mail: office@iss-reshetnev.ru