

ООО «Бюро 1440»
123022, г. Москва, Столярный пер.,
д. 3, к.14, помещение 1Н
ИНН 7707446530 / КПП 770301001
Т: +7 495 445 33 01 /
E: info@1440.space

Отзыв

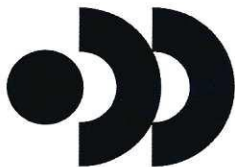
На автореферат диссертации Минтаирова Михаила Александровича «Анализ связей вольт-амперных характеристик и фотовольтаических параметров многопереходных солнечных элементов», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук.

Интенсификация работ по увеличению эффективности многопереходных (каскадных) солнечных элементов (СЭ) определяется их использованием в фотоэлектрических панелях космических аппаратов и становлением отрасли наземной концентраторной энергетики. Поэтому теоретические и экспериментальные исследования процессов, происходящих в многопереходных гетероструктурах и солнечных элементах, выявление факторов, ограничивающих эффективность преобразования солнечного излучения, и оптимизация конструкции фотопреобразователей являются весьма своевременными и актуальными.

Математическое моделирование структур является удобным средством для анализа причин снижения КПД и определения направлений совершенствования многопереходных СЭ. Используемые в диссертации подходы к описанию эффектов, свойственных только каскадным солнечным элементам, а также открытие некоторых из этих эффектов, показали свою применимость к фотопреобразователям с различным числом фотоактивных $p-n$ переходов.

Обсудив эффект дисбаланса фототоков, генерируемых субэлементами многопереходного СЭ, М.А. Минтаиров предложил характеризовать его «добавочным напряжением дисбаланса» и ввел понятие «коэффициент дисбаланса», который равен отношению фототока любого из субэлементов к наименьшему фототоку. Важным заключением является фиксация факта, что в случае дисбаланса токов субэлементов световая вольт-амперная характеристика по форме не повторяет темновую. Причины указанного отличия подробно обсуждаются.

М.А. Минтаириным всесторонне исследуется эффект люминесцентной связи для субэлементов многопереходного СЭ. Показано, что, несмотря на вклад эффекта в дисбаланс фототоков, он не влияет на форму световой вольт-амперной



характеристики (по отношению к темновой) при балансе фототоков, индуцированных внешним освещением (не внутренней электролюминесценцией). В случае дисбаланса фототоков именно люминесцентная связь уменьшает величину «добавочного напряжения дисбаланса», подтверждая тем самым эффективность использования введенного понятия при описании процессов в многопереходных СЭ.

Результатом, имеющим важнейшую практическую значимость, является глубокое изучение причин возникновения нелинейных особенностей на вольт-амперных характеристиках солнечных элементов. Здесь М.А. Минтаиров не только описал причины возникновения ряда нелинейностей, наблюдаемых на экспериментальных вольт-амперных характеристиках многопереходных СЭ и соответствующих фотовольтаических зависимостях, но и предложил аналитические и методические подходы, позволяющие определять природу регистрируемых нелинейностей.

Автором работы всесторонне изучен эффект генерации встречной фото-эдс в туннельных диодах, имеющих неоптимальную конструкцию, разработан новый метод получения безрезистивной темновой вольт-амперной характеристики многопереходных СЭ.

По содержанию автореферата необходимо отметить следующие недостатки:

- предложен и экспериментально апробирован метод измерения вольт-амперной характеристики генераторной части многопереходного солнечного элемента, основанный на измерении взаимозависимости трех величин ток-напряжение-интенсивность электролюминесценции. При этом не конкретизировано, что подразумевается под величиной «интенсивность электролюминесценции» и какова размерность этой величины. Например, может иметься в виду плотность потока фотонов или плотность мощности.

- на стр.12 автореферата сказано: «Другим рассмотренным в работе эффектом, возникающим в генераторной части МП СЭ (многопереходного солнечного элемента), является эффект люминесцентной связи». Из контекста не понятно, какой именно «эффект» является «предыдущим».



ООО «Бюро 1440»
123022, г. Москва, Столярный пер.,
д. 3, к.14, помещение 1Н
ИНН 7707446530 / КПП 770301001
Т: +7 495 445 33 01 /
E: info@1440.space

Содержание автореферата позволяет заключить, что по актуальности, научной новизне и практической значимости обсуждаемая диссертационная работа отвечает требованиям ВАК, а ее автор М.А.Минтаиров заслуживает присвоения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.11 - «физика полупроводников».

С уважением,
Главный конструктор по фотоэнергетике
ООО «Бюро 1440»

Пушко С.В.