

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Рябцевой Марии Владимировны
на тему: «Усовершенствование конструкции и функциональных свойств фотовосприимчивой электрогенерирующей части батареи солнечной для повышения эксплуатационных характеристик системы энергопитания космических аппаратов», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.11. Физика полупроводников

Актуализация проблемы повышения уровня устойчивости фотоэлектрических преобразователей батарей солнечных космических аппаратов к воздействию ионизирующего излучения космического пространства делает диссертационное исследование Рябцевой М.В. весьма современным и востребованным.

Квалифицированно используя большое количество зарубежных и отечественных публикаций, автор выявляет проблему поиска пути повышения надежности батарей солнечных, способного в нестабильных условиях космического пространства смягчить последствия радиационного повреждения полупроводниковой структуры фотоэлектрических преобразователей, не требующего значительного изменения технологии изготовления элементов, а также временных затрат для внедрения в производство батарей солнечных. Эти аспекты делают тему диссертационного исследования М.В. Рябцевой весьма актуальной.

В связи с необходимостью разрешения сформулированной проблемы, учитывая требования к системам энергообеспечения бортовой аппаратуры космических аппаратов, диссертант делает обоснованный вывод, что в целях повышения надежности батареи солнечной необходимо усовершенствовать конструкцию батареи солнечной космического назначения для реализации инжекционного отжига, который можно осуществить за счет собственного ресурса батареи солнечной.

На основе анализа литературы по способам снижения деградации многокаскадных фотоэлектрических преобразователей при воздействии ионизирующего излучения автором доказано, что основную роль при формировании инжекционного отжига в составе батареи солнечной играет определение наиболее уязвимого каскада в контексте ограничений конструкции объекта исследования, рассматриваемой в работе. Для этого диссертант в работе приводит методику, позволяющую покаскадно оценить вклад тока короткого замыкания и напряжения холостого хода в вольт-амперную характеристику многокаскадных фотоэлектрических преобразователей до и после облучения.

Диссертант смог провести научно обоснованный анализ экспериментального отжига облученных фотоэлектрических преобразователей с полупроводниковой структурой InGaP/InGaAs/Ge в составе батареи солнечной работы и определить методику, которая позволяет спрогнозировать эффективное время инжекционного отжига в зависимости от уровня облучения и температурных условий.

В тексте автореферата на основании авторских расчетов доказательно обоснована возможность комбинирования метода определения эффективного времени инжекционного отжига и метода прогнозирования радиационной стойкости батарей солнечных (NRL-метод) с учетом воздействия факторов космического пространства: собственной внешней атмосферы космического аппарата, температуры и радиации.

Отдельного внимания в исследовании заслуживают разработанные рекомендации по проектированию батареи солнечной с инжекционным отжигом.

Теоретические и экспериментальные результаты исследования могут быть использованы при проектировании батарей солнечных космических аппаратов с большим энергопотреблением, эксплуатируемых на орбитах с высоким уровнем ионизирующего излучения.

Между тем, диссертанту можно сделать следующие замечания, касающиеся содержательной стороны его работы. Из текста автореферата не ясно, как автор сравнивает уровни воздействия электронов ($7 \text{ МэВ } 10^{15} \text{ см}^{-2}$) и протонов ($0,93 \text{ МэВ } 10^{12} \text{ см}^{-2}$), с учетом того,

что в состав трёхкаскадного фотоэлектрического преобразователя входят три типа полупроводниковых материалов: InGaP, InGaAs, Ge (стр. 11 автореферата).

Указанное замечание не снижает научно-практическую ценность диссертационного исследования. Судя по автореферату, у данного диссертационного исследования присутствуют все необходимые признаки актуальности, достоверности, научной новизны, теоретической и практической значимости полученных лично соискателем научных результатов. Диссертационная работа Рябцевой М.В. на тему «Усовершенствование конструкции и функциональных свойств фотовосприимчивой электрогенерирующей части батареи солнечной для повышения эксплуатационных характеристик системы энергоснабжения космических аппаратов» полностью соответствует требованиям п. 2 «Положения о порядке присуждения ученых степеней в Национальном исследовательском технологическом университете «МИСИС», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а соискатель – Рябцева Мария Владимировна - заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.11 Физика полупроводников (физико-математические науки).

к.т.н., ведущий научный сотрудник
филиала АО «ОРКК» - «НИИ КП»



/ Бакеренков А.С.

Подпись Бакеренкова Александра
Сергеевича заверяю:

_____/

М.П.

Почтовый адрес: г. Москва, ул. Авиамоторная, д. 53

Телефон: +7 (495) 517-92-00

Адрес электронной почты: Bakerenkov_AS@orkkniikp.ru

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА КАДРОВ
Филиал АО "ОРКК"- "НИИ КП"

Н.Л. Гаприлова

"26" марта 2024 г.

