

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ЭКСПЕРТНОЙ КОМИССИИ
по защите диссертации Рябцевой Марии Владимировны на тему
**«Усовершенствование конструкции и функциональных свойств
фотовосприимчивой электрогенерирующей части батареи солнечной для
повышения эксплуатационных характеристик системы энергоснабжения
космических аппаратов»**, представленной на соискание ученой степени кандидата
физико-математических наук по специальности 1.3.11 – Физика полупроводников,
состоявшейся в НИТУ МИСИС 16.04.2024 г.

Диссертация принята к защите Диссертационным советом НИТУ МИСИС 12.02.2024 г., протокол № 17.

Основная часть диссертации выполнена на кафедре полупроводниковой электроники и физики полупроводников федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» (НИТУ МИСИС), отдельные экспериментальные исследования научной работы проведены в Акционерном обществе «Научно-производственное предприятие «Квант» (АО «НПП «Квант»).

Научный руководитель – к.х.н. Вагапова Наргиза Тухтамышевна, доцент кафедры полупроводниковой электроники и физики полупроводников НИТУ МИСИС, главный конструктор по фотоэнергетике – начальник отделения 8 АО «НПП «Квант».

Экспертная комиссия утверждена Диссертационным советом НИТУ МИСИС (протокол № 17 от 12.02.2024 г.) в составе:

1. Ховайло Владимир Васильевич – д.ф.-м.н., доцент, профессор кафедры функциональных наносистем и высокотемпературных материалов НИТУ МИСИС – председатель комиссии;
2. Мухин Сергей Иванович – д.ф.-м.н., профессор, заведующий кафедрой теоретической физики и квантовых технологий НИТУ МИСИС;
3. Пархоменко Юрий Николаевич – д.ф.-м.н., профессор кафедры материаловедения полупроводников и диэлектриков НИТУ МИСИС;
4. Лагов Петр Борисович – д.т.н., доцент, начальник отдела Научного центра сертификации элементов и оборудования Акционерного общества «Российская корпорация ракетно-космического приборостроения и информационных систем»;
5. Надирадзе Андрей Борисович – д.ф.-м.н., исполняющий обязанности заведующего кафедрой 208 «Электроракетные двигатели, энергетические и энергофизические установки» в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)».

В качестве ведущей организации утверждено Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана (национальный исследовательский университет)» (МГТУ им. Н.Э. Баумана), г. Москва.

Экспертная комиссия отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

– Была разработана модель расчета степени деградации величин тока короткого замыкания и напряжения холостого хода каскадов на основе InGaP, InGaAs и Ge в составе фотоэлектрического преобразователя до и после облучения.

– Был разработан экспериментально-теоретический подход к определению эффективного режима инжекционного отжига фотоэлектрических преобразователей на

основе полупроводниковых материалов AIBV/Ge в зависимости от радиационных условий, в которых эксплуатируется батарея солнечной.

- Была экспериментально подтверждена возможность использования инжекционного отжига облученных фотоэлектрических преобразователей в процессе функционирования батареи солнечной.

- Была разработана и запатентована конструкция фотовосприимчивой электрогенерирующей части батареи солнечной с применением стимулированной люминесценции в полупроводниковой структуре фотоэлектрических преобразователей для изменения характеристик прибора в конце срока активного существования.

Теоретическая и практическая значимость исследования обоснована тем, что:

- разработана модель расчета степени деградации величин тока короткого замыкания и напряжения холостого хода каскадов на основе InGaP, InGaAs и Ge в составе фотоэлектрического преобразователя, которая позволяет определить наиболее уязвимый для ионизирующего излучения каскад;

- разработана конструкция фотовосприимчивой электрогенерирующей части батареи солнечной с применением стимулированной люминесценции в полупроводниковой структуре фотоэлектрических преобразователей, которая при плотности тока инжекции более 90 мА/см² через каждый год в течение не более 12,3 часов позволяет получить относительный выигрыш по мощности в конце срока активного существования до 15,5 % при эксплуатации космического аппарата в условиях геостационарной орбиты.

- разработаны рекомендации по применению инжекционного отжига к облученным многокаскадным фотоэлектрическим преобразователям с полупроводниковой структурой AIBV/Ge в составе батареи солнечной космических аппаратов.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

Достоверность и обоснованность полученных результатов обеспечена проведением исследований, основанных на известных подходах к получению оптических и фотоэлектрических характеристик фотоэлектрических преобразователей, и использованием современных взаимодополняющих методов анализа и статистической обработки.

Личный вклад автора в настоящую работу состоит в непосредственном участии на всех этапах работы, включая определение цели и задач исследований, разработку методики экспериментальных исследований, создание экспериментальных образцов и экспериментальной сборки, осуществление полного комплекса необходимых измерений по всем разделам работы, обработку, анализ и обобщение полученных результатов исследований, оформление результатов исследований в виде публикаций, научных докладов и патента на полезную модель.

По теме диссертации опубликовано 4 статьи в рецензируемых научных журналах, включенных в перечень ВАК РФ, 3 печатные работы в изданиях, индексируемых в базах Web of Science и Scopus, 16 тезисов и 1 патент на полезную модель.

Пункт 2.6 Положения присуждения ученой степени кандидата наук, ученой степени доктора наук НИТУ МИСИС соискателем ученой степени не нарушен.

Диссертация Рябцевой Марии Владимировны соответствует критериям п. 2 Положения о порядке присуждения ученых степеней в НИТУ МИСИС, так как в ней на основании выполненных автором исследований содержится решение задачи разработки способа снижения негативного воздействия ионизирующего излучения на электрические параметры многокаскадных фотоэлектрических преобразователей на основе полупроводниковых материалов AIBV/Ge батареи солнечной в процессе эксплуатации космического аппарата.

Полученные в работе результаты имеют важное научное значение и являются перспективными в решении практических задач.

Экспертная комиссия приняла решение о возможности присуждения Рябцевой Марии Владимировне ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.11 – Физика полупроводников.

При проведении тайного голосования экспертная комиссия в количестве 4 человек, участвовавших в заседании, из 5 человек, входящих в состав комиссии, проголосовала: за 4, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель Экспертной комиссии



В.В. Ховайло

16.04.2024