

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Маричева Артема Евгеньевича  
«Исследование твердых растворов InGaAsP для фотоэлектрических  
преобразователей лазерного излучения»

на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по  
специальности 1.3.11 «Физика полупроводников»

В диссертационной работе Маричева А.Е. представлены результаты разработки технологии изготовления и исследований твердых растворов InGaAsP для фотоприемников мощного лазерного излучения.

Актуальность работы не вызывает сомнений, т.к. на данный момент уже существуют мощные лазеры, которые возможны для использования в системах передачи энергии, а фотоприемники необходимые для систем передачи энергии в случаях отсутствия возможностей проводных связей, таких как в космосе, в системах авиации и флота, в случаях сложного рельефа местности и при передаче энергии из космоса на Землю только разрабатываются.

Наиболее важными среди представленных в автореферате научных результатов являются следующие:

1. Разработан технологический процесс изготовления методом МОСГФЭ твердых растворов InGaAsP на подложке InP вблизи области спинодального распада с шириной запрещенной зоны 1,0-1.2 эВ.
2. Показано, что релаксация внутренних напряжений происходит путем образования рельефа на поверхности слоя и установлено, что оптимальная толщина не может превышать 200 нм.
3. Предложена технология изготовления активной области более 1.5 мкм путем последовательного выращивания слоев InGaAsP 200 нм и InP 20 нм.
4. Предложена технология изготовления соединительных элементов в каскадном фотоприемнике на основе каналов проводимости для замены туннельных переходов.
5. Предложена структура низкоомного электроконтакта к p-InP.
6. Изготовлены образцы фотоприемников с КПД 34,5% при мощности 10 Вт/см.кв.

Наиболее важными среди представленных в автореферате научных результатов являются следующие:

Основные результаты работы опубликованы в 18 печатных работах ведущих физических журналах, включенных в базы данных Scopus и Web of Science, апробированы на международных конференциях в период с 2012г. по 2023 г.

По результатам выносимым на защиту получено 4 патента РФ.

По представленной работе можно сделать замечание: При обсуждении достигнутых значений КПД опытного фотоприемника нет сравнения с лучшим мировым уровнем и анализа причин ограничивающих КПД: физические, технологические, конструкционные.

Приведенные замечания не меняют в целом положительной оценки диссертационной работы Маричева А.Е., которая выполнена на актуальную тему, обладает научной новизной, практической ценностью, является самостоятельной и законченной научно-исследовательской работой. Основные результаты диссертационной работы, полученные автором, являются оригинальными и достоверными, что подтверждается патентами РФ, докладами на представительных конференциях, публикациями в ведущих физических журналах, а также использованием в работе современного технологического и измерительного оборудования.

Диссертация соответствует всем требованиям «Положения о присуждении ученых степеней Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе Российской академии наук», предъявляемых к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук.

Автор диссертации Маричев Артем Евгеньевич заслуживает присуждения ему ученой степени кандидат физико-математических наук по специальности 1.3.11 «Физика полупроводников».

Заместитель генерального директора по научной работе

А.Ф. Скачков

Скачков Александр Федорович

Кандидат технических наук по специальности

05.27.06 – Технология и оборудование для производства полупроводников, материалов и приборов электронной техники

АО «Сатурн»

+7 (861) 293-79-04

email: info@saturn-kuban.ru

адрес: 350072, г. Краснодар, ул. Солнечная, д.6

Подпись Скачкова А.Ф. удостоверяю:

Начальник отдела по работе с персоналом

АО «Сатурн»

Т.Н.Миронова

09.10.2023