

Отзыв

на автореферат диссертации

Федина Ивана Владимировича «Мощные быстродействующие диоды на основе гетероэптаксиальных структур нитрида галлия», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.04 – «Физическая электроника».

Актуальность. В настоящее время одним из перспективных путей развития силовой электроники во всем мире является переход к элементной компонентной базе на основе широкозонных полупроводниковых диодов Шоттки, выполненных на основе гетероструктуры $p\text{GaN}/\text{AlGaN}/\text{GaN}$. Однако технология создания таких структур в России, как и во всем мире, еще недостаточно разработана. На основе таких структур могут быть разработаны источники вторичного электропитания повышенной эффективности и компактности. В связи с этим цель и задачи исследований, поставленные в диссертации, несомненно, *актуальны*.

Научная новизна работы состоит в том, что:

1) впервые получены низкотемпературные омические контакты на основе металлизации Ta/Al к гетероструктуре AlGaN/GaN , выращенной на кремниевой подложке.

2) Получены новые результаты эксперимента по исследованию физических свойств диодов Шоттки, изготовленных на основе гетероструктур. Установлено, что применение анодного рецесса на глубину до 75% от толщины барьерного слоя AlGaN перед формированием барьера Шоттки приводит к увеличению прямого и обратного тока таких диодов.

3) Предложен новый технологический маршрут создания мощных AlGaN диодов, совместимый с технологией создания $p\text{GaN}/\text{AlGaN}/\text{GaN}$ H3 транзисторов.

Значимость для науки и практики полученных в диссертации результатов определяется тем, что:

- получены новые научные знания, расширяющие представление о физике влияния рецесса на контактное омическое сопротивление;

- на базе разработанной технологии создания диодов Шоттки (ДШ), выполненной на основе гетероструктуры pGaN/AlGaN/GaN появляется новая возможность объединения в единой монокристаллической интегральной схеме (МИС) диодов и транзисторов, что позволяет улучшить характеристики высокоэффективных источников вторичного электропитания и снизить их массо-габаритные показатели.;

- значимость для практики определяется также тем, что разработанные в ходе выполнения диссертации рекомендации по осуществлению в производстве разработанных технологических режимов и процессов используются в НПК "Микроэлектроника"АО "НПФ "Микран".

Результаты работы могут быть использованы другими предприятиями электронной промышленности России, например, «АО НПП «Исток», г. Фрязино.

Оформление автореферата в целом соответствует требованиям ВАК.

Замечания по тексту автореферата:

1. В автореферате нет пунктов- **«Предмет и объект исследования»** а также пунктов –**«Обоснование достоверности...»** и пункта, отмечающего **«Обоснование соответствия тематики диссертации областям исследования, указанным в паспорте специальности 01.04.04 – «Физическая электроника».**

2. В пункте **«Практическая значимость»** утверждается, что **«предложенная технология получения омических контактов ...защищена патентом».** Однако в **списке опубликованных работ** ссылок на этот патент нет.

Недостатки автореферата диссертации не затрагивают сути работы и представленных в ней научно-технических результатов и научных положений, выносимых на защиту.

В целом, диссертационное исследование на тему **«Мощные быстродействующие диоды на основе гетероэптаксиальных структур нитрида галлия»** является научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технические и технологические

решения, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие электроники страны. Работа соответствует п.9 Положения о порядке присуждения ученых степеней ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор – Федин Иван Владимирович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.04 – «Физическая электроника».

Д.т.н., профессор кафедры
«Электронные приборы и
устройства ФГБОУ ВО
«Саратовский государственный
технический университет имени
Гагарина Ю.А., 410054, г.Саратов,
ул.Политехническая, 77
Телефон: (8452) 998829
E-mail: tsarev_va@mail.ru

В.А. Царев

Д.т.н., заведующий кафедрой
«Электронные приборы и
устройства ФГБОУ ВО
«Саратовский государственный
технический университет имени
Гагарина Ю.А., 410054, г.Саратов,
ул.Политехническая, 77
Телефон: (8452) 998829
E-mail: alexm@sstu.ru

А.Ю. Мирошниченко

Подпись профессоров Царева В.А. и Мирошниченко А.Ю.

Заверяю

Проректор по учебной работе
СГТУ имени Гагарина Ю.А., Д.т.н.



С.Г. Калганова