

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Федина Ивана Владимировича «Мощные быстродействующие диоды на основе гетероэпитаксиальных структур нитрида галлия», на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.04 - физическая электроника.

Актуальность темы диссертационного исследования определяется ролью силовой электроники для электроэнергетики (источников вторичного питания, преобразователей и т.п.). Особую роль здесь играют широкозонные полупроводники, ярким представителем которых является нитрид галлия (GaN). Сочетание большой ширины запрещенной зоны и высокой подвижности носителей заряда обеспечивают как повышенную рабочую температуру приборов, так и их высокочастотные свойства. Поэтому создание AlGaN/GaN диодов Шоттки является актуальной и перспективной задачей.

Целью работы является разработка технологии создания и исследование характеристик диодов Шоттки на основе гетероструктуры pGaN/AlGaN/GaN, выращенной на кремниевой подложке.

Научная новизна работы состоит в том, что:

- 1) предложена технология создания AlGaN/GaN диодов Шоттки (ДШ) на базе гетероструктуры pGaN/AlGaN/GaN;
- 2) установлено влияние анодного рецесса на глубину до 75% от толщины барьерного слоя AlGaN перед формированием барьера Шоттки на величину прямого и обратного тока диода;

Практическая значимость заключается в том, что:

- 1) впервые получены низкотемпературные омические контакты на основе металлизации Ta/Al к гетероструктуре AlGaN/GaN, выращенной на кремниевой подложке;
- 2) предложен технологический маршрут создания мощных AlGaN/GaN диодов совместимый с технологией создания pGaN/AlGaN/GaN H3 транзисторов.

По содержанию реферата можно выделить следующие **замечания**:

- 1) к сожалению, ни из рисунков, ни из пояснений к ним не следует количества проведенных экспериментов: так непонятно, на рис. 1 представлены типичные температурные зависимости или было всего 4 образца, по которым был определен «оптимум», «наилучшая воспроизводимость», нет доверительных интервалов измерений и какого-либо объяснения наличия минимума (оптимума);
- 2) аналогичные замечания можно сделать по рис. 2, 3 и далее;
- 3) без рисунка и пояснений непонятно, что автор подразумевает под «приемлемой шероховатостью и ровным краем» на стр. 8;
- 4) в автореферате имеются помарки, например, на стр. 4 и далее имеется сокращение «H3 транзисторы», на стр. 7 и далее сокращение «ОК», «БТО» на рис. 1 не являющиеся общеупотребляемыми, без объяснений;
- 5) имел смысл поместить рисунок сечения транзистора с обозначением всех слоев, тем более, что стр. 22 осталась пустой.

Несмотря на высказанные замечания, диссертация соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям (пп. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении учёных степеней», утвержденного Постановлением правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013

г.), а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 01.04.04 – физическая электроника в части исследования физических явлений, создающих основу для разработок и создания новых электронных приборов и устройств.

Доктор технических наук, профессор,
заведующий кафедрой Электроники и
нанoeлектроники Федерального
государственного бюджетного
образовательного учреждения
высшего образования «Национальный
исследовательский университет
«МЭИ»

Подпись Мирошникова Ирина Николаевна.
удостоверяю
начальник управления
работе с персоналом



111250, Москва, ул. Красноказарменная, д. 14.

Тел. +7 (495) 362-77-43

E-mail.: MiroshnikovaIN@mpei.ru

Подпись Мирошниковой И.Н. удостоверяю:

МП