

ОТЗЫВ

На автореферат диссертации Шугурова Константина Юрьевича «Нитевидные нанокристаллы нитрида галлия на кремнии: свойства и приборное применение», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.2 – «Приборы и методы экспериментальной физики»

В настоящее время наблюдается определенная тенденция по все более широкому использованию в производстве относительно новых полупроводниковых материалов. К наиболее ярким примерам можно отнести нитрид галлия (GaN). Данный материал стал впервые широко известен благодаря появлению сверхъярких светодиодов и, как следствие, светодиодных ламп белого свечения. Помимо оптоэлектроники GaN сегодня также активно встраивается и в другие области гражданского сектора – буквально 3-5 лет назад в продаже стали появляться зарядные устройства, превосходящие кремниевые аналоги по масс-габаритным и выходным характеристикам. Однако, коммерческая составляющая устройств на базе GaN существенно выше и создает значительные трудности в массовом внедрении GaN компонентов в электронику и расширении номенклатуры элементной базы. Проблема заключается в том, что для получения GaN структур отсутствуют дешевые подложки, которые одновременно согласованы по параметру решетки и имеют массовую доступность. Из-за этого вынужденно приходится использовать имеющиеся подложки, что непосредственным образом сказывается на кристаллическом качестве материала. Решить всецело данную проблему пока что не удалось, поэтому активные исследования в данном направлении продолжаются до сих пор.

Диссертационная работа К.Ю. Шугурова посвящена исследованию свойств синтезированных на кремниевых подложках нитевидных нанокристаллов GaN, а также характеристик диода Шоттки на их основе. Нитевидные нанокристаллы GaN являются объектом интенсивных исследований, в частности, по причине их высокого кристаллического совершенства. Актуальность темы не вызывает сомнений, поскольку, с одной стороны, развивается направление интеграции GaN с кремнием, как наиболее коммерчески обоснованной технологической базой, с другой стороны исследуется конкретный полупроводниковый прибор на основе нитевидных нанокристаллов.

В настоящей работе получены важные научно-практические результаты как, например, экспериментальная демонстрация возможностей единичных нитевидных нанокристаллов при коммутации больших плотностей тока. Это вызывает определенный интерес в плане создания силовых транзисторов. Также немаловажным является создание диода с барьером Шоттки, достигающего субтерагерцовых частот отсечки.

Работа содержит следующие замечания:

- 1) Из текста автореферата не понятно, какое освещение использовалось для получения световых вольт-амперных характеристик для гетероструктур GaN ННК/Si;
- 2) Также нет объяснения того факта, что частота отсечки диодов в случае использования легированных ННК значительно выше.

Представленные замечания не являются принципиальными и не умаляют общей высокой оценки полученных К.Ю. Шугуровым результатов.

Достоверность экспериментальных данных не вызывает сомнений и, в том числе, подтверждается количественным соответствием численных расчетов с экспериментом. Кроме того, результаты работы опубликованы в высокорейтинговых журналах и апробированы на всероссийских и международных конференциях.

В заключении стоит отметить, что автореферат диссертации позволяет однозначно судить о работе К.Ю. Шугурова как о завершенной научно-квалифицированной работе, которая полностью соответствует требованиям, предъявляемым ВАК к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук. Тематика диссертационной работы в полной мере соответствует специальности 1.3.2 – «Приборы и методы экспериментальной физики», а ее автор, Шугуров Константин Юрьевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по данной специальности.

К.ф.-м.н.

Дунаевский М.С.

«12» января 2023г.

Дунаевский Михаил Сергеевич, к.ф.-м.н., старший научный сотрудник лаборатории оптики поверхности, отделение физики твердого тела ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе Российской академии наук

Адрес: 194021, Санкт-Петербург, Политехническая ул., 26
Телефон: +7(812) 297-2245

E-mail: mike.dunaeffsky@mail.ioffe.ru



Подпись Дунаевского М.С. удостоверяю
зав.отделом кадров ФТИ им.А.Ф.Иоффе

М.С. Буценко