

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Зубюк Варвары Владимировны
«Эффекты оптического переключения и насыщения поглощения в
метаповерхностях на основе арсенида галлия и германия»,
представленной на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук
по специальности 1.3.19. Лазерная физика

Повышение энергоэффективности и уменьшение размеров компонентов и устройств является одной из важных задач современных электроники и фотоники. Для её решения необходимы как поиск новых материалов, совместимых с уже существующими технологиями изготовления электронных и фотонных элементов, так и исследование эффектов и явлений, происходящих в этих элементах.

Диссертационная работа посвящена изучению особенностей оптического и нелинейно-оптического отклика в периодически структурированных полупроводниковых материалах IV группы и $A^{III}-B^V$. Такие материалы широко используются в различных современных технологиях и приборах, начиная от лазеров на сверхрешетках, и заканчивая «цифровыми барьерами», отделяющими каналы транзисторов с высокой подвижностью электронов от остальных элементов гетероструктуры (Q-DpHEMT, Q-iHEMT).

Применение периодически структурированных полупроводников позволяет во многих случаях повысить эффективность взаимодействия излучения с веществом, а также эффективность нелинейно-оптических преобразований. Поэтому расширение круга используемых материалов и исследование их взаимодействия с оптическим излучением имеет важное значение для решения научных и технологических задач интегральной оптики, волновой и квантовой оптики, лазерной физики и передачи информации.

В связи со сказанным диссертационная работа В.В. Зубюк актуальна и представляет научный и практический интерес для специалистов, работающих в области оптоэлектроники и фотоники.

В диссертации получены следующие основные результаты:

- обнаружено значительное увеличение коэффициента отражения для метаповерхностей на основе нанодисков из арсенида галлия при возбуждении магнитной дипольной моды Ми-типа вблизи края запрещенной зоны;
- обнаружен эффект сверхбыстрой (до 1 пс) оптической модуляции коэффициента отражения широкополосного лазерного излучения за счет фотогенерации свободных носителей в метаповерхностях из арсенида галлия;
- экспериментально и численно показано наличие высокодобротных резонансов в спектрах пропускания метаповерхностей на основе аморфного германия;
- обнаружена активная модуляция интенсивности кубичного нелинейного отклика метаповерхности из аморфного германия с внутриимпульсным изменением диэлектрической проницаемости.

Всем полученным экспериментальным результатам дана последовательная теоретическая интерпретация, подтвержденная численными расчётами. При этом использовались как коммерческие пакеты программ, так и модели и программное обеспечение собственной разработки.

Работа выполнена на высоком научном уровне. Принципиальных замечаний по автореферату не имею.

Автореферат дает достаточное представление о достигнутых в диссертационной работе В.В. Зубюк результатах.

Основные результаты диссертации опубликованы в 5 статьях в высокорейтинговых научных журналах, в 1 патенте и доложены на российских и международных конференциях.

Представленные в автореферате материалы позволяют сделать вывод, что диссертация отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова. Содержание диссертации соответствует специальности 1.3.19. Лазерная физика (по физико-математическим наукам), а также критериям, определенным пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова, а также оформлена согласно требованиям Положения о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

Таким образом, соискатель Зубюк Варвара Владимировна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.19. Лазерная физика.

Доктор физико-математических наук, старший научный сотрудник,
технический директор Акционерного общества
«Научно-производственное предприятие «Радиотехника»

И.А. Обухов
«26» января 2025 г.

Адрес места работы:

Почтовый адрес: 125040, Российская Федерация, Москва, 5 Донской проезд, д. 15, строение 11.

Тел./Факс: +7 (499) 755-85-41

E-mail: office@npprt.ru

Контактные данные:

Обухов Илья Андреевич, тел.:

, e-mail: ia@npprt.ru.

Доктор физико-математических наук по специальности: 05.27.01 -
Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и
наноэлектроника, приборы на квантовых эффектах.

Подпись Обухова Ильи Андреевича заверяю

Генеральный директор АО «НПП «Радиотехника»