**Трухин, Валерий Николаевич.**

## Терагерцовая когерентная спектроскопия и ближнепольная микроскопия полупроводников и полупроводниковых структур : диссертация ... доктора физико-математических наук : 01.04.05 / Трухин Валерий Николаевич ; [Место защиты: ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет ИТМО»]. - Санкт-Петербург, 2021. - 502 с. : ил.; 14,5х20,5 см.

## Оглавление диссертациидоктор наук Трухин Валерий Николаевич

Оглавление

Стр.

Реферат……………………………………………………………………………

Synopsis…………………………………………………………………………

Введение

ГЛАВА 1. Терагерцовые широкоапертурные полупроводниковые

антенны

§ 1.1 Введение……………………………………………………………..…

§ 1.2 Генерация терагерцового излучения в широкоапертурных

полупроводниковых антеннах …………………………………………...…106

§ 1.3 Эффекты насыщения при генерации терагерцового излучения в

широкоапертурных полупроводниковых

антеннах………………………..……………………………………………

§ 1.3.1 Теоретические исследования явлений генерации

терагерцового излучения в фотопроводящих средах при высоком

уровне возбуждения и определение условий эффективной генерации

………………………….………………………………………..….…

§ 1.3.2 Экспериментальные исследования процесса генерации

терагерцового излучения в полупроводниковых антеннах при

высоком оптическом уровне возбуждения.…………………….…

§ 1.4 Выводы к главе 1………………………………………………………

ГЛАВА 2. Генерация электромагнитного излучения в нитевидных

нанокристаллах на основе полупроводников GaAs и AlGaAs при возбуждении

фемтосекундными световыми импульсами

§ 2.1 Введение

§ 2.2 Синтез полупроводниковых нитевидных нанокристаллов………

§ 2.2.1 Механизм роста ПЖК (пар -жидкость-кристалл) и

формирование на его основе полупроводниковых нитевидных

нанокристаллов ………………………………………………………

6

§ 2.2.2 Синтез периодических структур полупроводниковых

нитевидных нанокристаллов методом селективной эпитаксии. .…178

§ 2.2.3 Характеризация синтезированных образцов методами

электронной микроскопии……………………………………..……

§ 2.2.4. Характеристики исследуемых образцов……………………

§ 2.3 Генерация терагерцового излучения в нитевидных нанокристаллах на

основе полупроводника GaAs ……………………………

§ 2.3.1 Определение вклада эффекта оптического выпрямления в

процесс генерации ТГц излучения в нанопроводах………………

§ 2.3.2 Исследование угловых и поляризационных зависимостей

интенсивности ТГц излучения и коэффициента отражения

возбуждающего ИК импульса ………………………………………

§ 2.3.3 Исследование ТГц генерации при различных уровнях

возбуждения …………………………………………...………..……

§ 2.4 Генерация терагерцового излучения в нитевидных нанокристаллах на

основе полупроводника AlGaAs…………………..………………………

§ 2.5 Выводы к главе

ГЛАВА 3. Эффект Ми и генерация терагерцового излучения в периодических

структурах на основе полупроводниковых нитевидных

нанокристаллов…………………………………………………………………217

§ 3.1 Введение……………………………………………………….…….…217

§ 3.2 Рассеяние Ми…………………………………………………….……

§ 3.3 Исследование процессов терагерцовой генерации в периодических

структурах полупроводниковых нитевидных нанокристаллов на основе

GaAs…………………………………………………………………………

§ 3.4 Исследование процессов терагерцовой генерации в

полупроводниковых нитевидных нанокристаллах на основе GaAs,

пассивированных AlGaAs…………………………………………………

§ 3.5 Выводы к главе 3……………………………………...……

7

ГЛАВА 4. Исследование релаксационных и рекомбинационных процессов

носителей заряда и их транспорта в полупроводниковых нитевидных

нанокристаллах………………………………………………………...………

§ 4.1 Введение……………………………………………….………………250

§ 4.2 Схема экспериментальной установки optical-pump terahertz generation-

probe time-domain spectroscopy………………………………...……………250

§ 4.3 Исследование релаксационных и рекомбинационных процессов

носителей заряда и их транспорта в полупроводниковых нитевидных

нанокристаллах на основе AlGaAs…………………………………………254

§ 4.4 Исследование релаксационных и рекомбинационных процессов

носителей заряда и их транспорта в периодических структурах

полупроводниковых нитевидных нанокристаллах на основе GaAs……

§ 4.5 Выводы к главе 4………...………………………………….…………

ГЛАВА 5. Терагерцовая ближнепольная микроскопия ………………..…

§ 5.1 Введение……………………………………………………………..…276

§ 5.2 Терагерцовый сканирующий зондовый микроскоп………………

§ 5.3 Электрохимическое изготовления нанозондов в слое электролита…296

§ 5.4 Метод выделения дифференциального сигнала..……………………

§ 5.5 Экспериментальное исследование зависимости геометрии зонда на

эффект усиления рассеяния ТГц излучения………………………………306

§ 5.6 Экспериментальное исследование влияния параметров модуляции

положения зонда на спектральные характеристики терагерцового

излучения, регистрируемого в дальней зоне…………………………..…

§ 5.7 Выводы к главе 5……………………………………………….……

ГЛАВА 6. Краевые терагерцовые электромагнитные волны………….…

§ 6.1 Введение……………………………………………………………

§ 6.2 Экспериментальные результаты по дифракции электромагнитного

излучения на конусообразном металлическом зонде и полубесконечном

металлическом цилиндре …………………………………………………

8

§ 6.3 Теоретическое исследование дифракции ограниченного пучка

терагерцового излучения на полубесконечном металлическом тонком

цилиндре……………………………………………………………………

§ 6.4 Выводы к главе 6……………………………………….……………

ГЛАВА 7. Терагерцовая ближнепольная микроскопия полупроводников и

полупроводниковых наноструктур…………………………………….….…

§ 7.1 Определение пространственного распределения концентрации

носителей заряда в элементах микроэлектроники и оптоэлектроники

§ 7.1.1 Методика определения концентрации носителей заряда в

полупроводниковых наноструктурах на основе кривых

подвода……………………………………………………………………

§ 7.1.2 Методика определения концентрации носителей заряда в

полупроводниковых наноструктурах на основе спектрального анализа

§ 7.2 Экспериментальное исследование пространственного распределения

концентрации носителей заряда в полупроводниковых элементах

микроэлектроники и оптоэлектроники……………………………….…

§ 7.3 Выводы к главе 7…………………………….………………….……

Заключение…………………………………………………………….………

Список сокращений и условных обозначений………………………….……

Благодарности..…………………………………………………………………365

Список литературы.……………………………………….……………………366

Приложение А. Расчет распределения тока в однопроводной антенне бегущей

волны при рассеянии плоской электромагнитной волны в ограниченной

области………………………………………………………………………385

Приложение Б. (обязательное) Публикации по теме диссертации….......…