

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации
Уточкина Владимира Васильевича
«Генерация излучения среднего ИК-диапазона в гетероструктурах с
квантовыми ямами на основе HgCdTe»,
представленной на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук
по специальности 2.2.2 — Электронная компонентная база
микро- и наноэлектроники, квантовых устройств

Оптоэлектроника инфракрасного диапазона является одной из активно развивающихся областей современной физики полупроводников и твердотельной электроники. Актуальной задачей является разработка компактных, эффективных излучателей и фотоприёмников среднего инфракрасного диапазона. В рамках упомянутой задачи важным направлением исследований является изучение новых полупроводниковых материалов и гетеросистем. В частности, одной из перспективных гетеросистем для создания лазеров среднего ИК-диапазона являются квантовые ямы на основе $\text{Hg}_{1-x}\text{Cd}_x\text{Te}$, ширину запрещённой зоны которых можно менять в широких пределах, варьируя параметры квантовых ям. При этом за счёт особенной зонного спектра квантовых ям на основе $\text{Hg}_{1-x}\text{Cd}_x\text{Te}$, возможно подавление безызлучательной оже-рекомбинации, ограничивающей производительность и эффективность длинноволновых межзонных лазеров. В работе исследуются оптические свойства гетероструктур с квантовыми ямами на основе $\text{Hg}_{1-x}\text{Cd}_x\text{Te}$, рассчитанных на генерацию в диапазонах 3–5 и 20–30 мкм, в которых они могут составить конкуренцию известным на данный момент квантово-каскадным лазерам.

В работе получен ряд новых важных результатов, среди которых следует отметить следующие:

Предложены и апробированы новые дизайны диэлектрических волноводов для лазерных структур с квантовыми ямами на основе HgCdTe, подавляющие «вытекание» лазерной моды в GaAs подложку и, соответственно, снижающие модовые потери в структурах, что позволило получить усиление в структурах и наблюдать генерацию излучения в диапазоне длин волн 24–31 мкм, плохо покрываемом квантово-каскадными лазерами.

В гетероструктуре на основе HgCdTe впервые получено стимулированное излучение на длине волны 2.75 мкм при комнатной температуре.

Продемонстрирована лазерная генерация среднего ИК-диапазона (длина волны излучения – 9 мкм и короче) в условиях оптической накачки в

мезаструктуре на основе HgCdTe, изготовленной методом ионного травления в гребенчатой геометрии с торцевым резонатором Фабри-Перо.

Автореферат и опубликованные статьи автора свидетельствуют о высоком научном уровне работы.

По тексту автореферата можно сделать следующие замечания.

1. Цветные рисунки даны, к сожалению, в черно-белом исполнении без различия форматов кривых. Это несколько затрудняет восприятие, особенно в сочетании со ссылками на цвет линий в тексте.

2. В автореферате указано, что по теме работы опубликовано 48 печатных работ включая 17 статей в рецензируемых журналах, однако в списке основных публикаций автора по теме диссертации дано лишь 11 из них.

Указанные замечания носят частный характер и не снижают высокой положительной оценки работы в целом.

Считаю, что рассматриваемая диссертация удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор — Уточкин Владимир Васильевич — заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 2.2.2 — Электронная компонентная база микро- и наноэлектроники, квантовых устройств.

Доктор физико-математических наук по специальности 01.04.10 – Физика полупроводников, профессор РАН, заведующий лабораторией интегральной оптики на гетероструктурах
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе РАН

Соколовский
Григорий Семенович

Контактные данные:

194021, Санкт-Петербург, Политехническая ул., 26

E-mail: gs@mail.ioffe.ru

Тел.: +7 812 2927914

Подпись Соколовского Г.С. заверяю:

