



## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации М.Ю.Чернова  
«Метаморфные гетероструктуры InSb/InAs/In(Ga,Al)As на подложках GaAs для  
оптоэлектроники среднего инфракрасного диапазона 2.0–4.5 мкм»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук  
по специальности 01.04.10 - физика полупроводников.

Средний инфракрасный (ИК) диапазон спектра представляет значительный интерес для молекулярной спектроскопии, широко применяемой для мониторинга окружающей среды и промышленных процессов, в медицине, а также для военных применений. Широкому практическому освоению данной спектральной области препятствует отсутствие адекватной компонентной базы, в особенности недостаточно высокие характеристики источников ИК излучения. В связи с этим тема диссертации М.Ю.Чернова, посвящённой созданию эффективных ИК источников излучениям, является чрезвычайно актуальной. Особую значимость данной проблеме придает возрастание роли контроля за состоянием окружающей среды в современном обществе, связанное с противодействием глобальным климатическим изменениям.

Существующие источники среднего ИК излучения, как светодиоды, так и лазеры, изготавливаются в основном на подложках из антимонида галлия или арсенида индия. Оригинальность рецензируемой работы заключается, в частности, в использовании широкодоступных и дешевых подложек из арсенида галлия, что к тому же делает технологию таких приборов совместимой с современным полупроводниковым производством. Несомненную новизну и большой научный интерес представляют предложенные автором метаморфные гетероструктуры InSb/InAs/InGaAs/InAlAs, которые сочетают в себе преимущества волноводных структур с квантовыми ямами (КЯ) I типа с активной областью типа II, образованной одной или несколькими субмонослойными вставками InSb в КЯ InAs. Необходимо особо отметить, что автор впервые продемонстрировал стимулированное излучение в среднем ИК диапазоне (2.8–3.0 мкм) из подобных структур, что открывает новые возможности для разработки эффективных источников излучения в этой спектральной области. Разработанные методы снижения плотности протяжённых дефектов в активной области метаморфных гетероструктур InSb/InAs/In(Ga,Al)As, выращенных методом молекулярно-пучковой эпитаксии на подложках GaAs, имеют высокую практическую ценность, так как могут быть применены в технологии широкого спектра полупроводниковых приборов.

Научные положения, выносимые на защиту, хорошо сформулированы и обоснованы данными, представленными в автореферате, а выводы работы полностью соответствуют поставленным целям и задачам. Достоверность полученных результатов и их высокое научное значение подтверждаются публикациями в ведущих журналах. Диссертационное исследование М.Ю.Чернова получило также признание на многих национальных и международных конференциях.

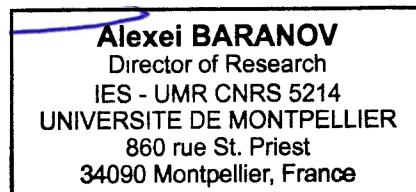
Принципиальных замечаний по автореферату нет.

Автореферат, написанный логично и доказательно ясным научным языком, позволяет сделать заключение о том, что диссертационная работа М.Ю.Чернова «Метаморфные гетероструктуры InSb/InAs/In(Ga,Al)As на подложках GaAs для оптоэлектроники среднего инфракрасного диапазона 2.0–4.5 мкм» представляет несомненную научную и практическую ценность и соответствует всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Ее автор, М.Ю.Чернов, является способным, профессионально зрелым исследователем и безусловно заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.10 - физика полупроводников.

28.05.2021

Профессор, директор по научной работе  
Институт Электроники и Систем,  
Университет Монпелье, Франция

Алексей Николаевич Баранов



Я, Баранов Алексей Николаевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета 34.01.02 при ФТИ им. А.Ф. Иоффе, и их дальнейшую обработку.

