

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Паулиша Андрея Георгиевича на тему «Специализированные оптико-электронные системы приема и отображения информации», представленный на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности 05.11.07 – «Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы»

В последнее время интенсивно развиваются методы контроля различных параметров объектов с использованием ТГц-излучения ($\lambda \geq 300$ мкм). Высокая проникающая способность по сравнению с видимым и ближним ИК-диапазонами, отсутствие ионизирующего воздействия, в отличие от рентгеновских лучей, делает данное излучение перспективным для дистанционного исследования объема объектов, включая системы безопасности (обнаружение скрытого оружия, взрывчатки и др.), бесконтактного контроля строительных конструкций и качества продукции фармацевтической и пищевой промышленности. Малая величина длины волны в сравнении с СВЧ-диапазоном обеспечивает приемлемое пространственное разрешение. Тем не менее, проблемой остаётся отсутствие неохлаждаемых матричных детекторов, простых в использовании, обладающих достаточной чувствительностью и быстродействием и позволяющих регистрировать ТГц-излучение в реальном масштабе времени, без глубокого охлаждения и без использования систем сканирования.

Измерение механических напряжений является основным экспериментальным методом изучения напряженных состояний в различных конструкциях. Создание высокочувствительных, малогабаритных тензометрических детекторов, устойчивых к перегрузкам и отвечающих современным требованиям промышленной эксплуатации, является актуальной задачей, так как это обеспечивает надёжное и безопасное функционирование различных объектов в промышленности и человеческой жизнедеятельности.

В диссертации А. Г. Паулиша была поставлена цель – разработать оптико-электронные системы для регистрации ТГц-излучения ($\lambda \geq 300$ мкм), а также пьезооптические датчики механических напряжений с высокой чувствительностью и большим динамическим диапазоном. Во всех разработанных устройствах используются оптические эффекты, связанные с взаимодействием электромагнитного излучения с веществом. Поляризация электромагнитной волны при таком взаимодействии является наиболее «восприимчивым» параметром, что обеспечивает высокую чувствительность поляризационно-оптических методов по сравнению с другими методами измерений.

В представленной работе впервые предложен метод регистрации изображения в ТГц-диапазоне с помощью разработанного конвертера ТГц-излучения в тепловое излучение, без использования криогенных систем и систем сканирования, с пространственным разрешением, спектральной и поляризационной чувствительностью. Для создания ТГц-ИК-конвертера были разработаны технологии нанесения эмиссионного слоя и изготовление сквозных разрезов в структуре конвертера для уменьшения поперечной теплопроводности. Методами численного моделирования теплофизических процессов в структуре конвертера при поглощении ТГц-излучения показано, что эффективность ТГц-ИК конверсии может достигать 80%, что, несомненно, является важным результатом. Было показано экспериментально, что ТГц-детектор на основе ТГц-ИК-конвертера позволяет регистрировать изображение в реальном масштабе времени при чувствительности в ТГц-диапазоне, близкой к чувствительности современных тепловизионных камер дальнего инфракрасного диапазона (8–12 мкм). В работе были предложены различные конструкции ТГц-визуализаторов для решения различных задач.

Новая конструкция пьезооптического преобразователя с крестообразным фотоупругим элементом обеспечила создание тензометрического датчик с чувствительностью на два-три порядка превышающей чувствительность современных аналогов. Параметры нового датчика были исследованы на сертифицированном оборудовании в различных

специализированных калибровочных лабораториях и организациях. В результате, достоверность полученных результатов не вызывает сомнений.

Несомненное достоинство диссертационной работы в доведении научных исследований до создания готовых приборов нового типа. Научная новизна полученных результатов подтверждаются достаточным количеством публикаций в российских журналах и зарубежных публикациях, индексируемых в SCOPUS и Web-of-Science, а также 16-ю российскими и 3-мя зарубежными патентами.

Уровень новизны можно оценить как «результаты являются новыми».

Научные положения, выводы и предложения по использованию результатов работы являются обоснованными. Практическая значимость результатов не вызывает сомнения, результаты рекомендуются к широкому внедрению.

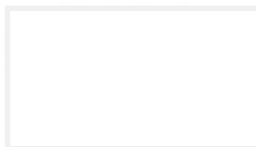
По поводу автореферата можно сказать, что он хорошо организован, написан хорошим техническим языком. Все основные положения изложены ясно. Заключение соответствует поставленной цели и задачам.

Заключение

Диссертация Паулиша Андрея Георгиевича на тему «Специализированные оптико-электронные системы приема и отображения информации» соответствует требованиям, предъявляемым «Положением о присуждении ученых степеней» к диссертациям на соискание ученой степени доктора технических наук, а её автор Паулиш А.Г. заслуживает присуждения учётной степени доктора технических наук по специальности 05.11.07 – «Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы».

Доктор физико-математических наук,

Профессор



Оришич Анатолий Митрофанович

07.12.2020г.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича Сибирского отделения Российской академии наук,

Главный научный сотрудник,
лаборатории лазерных технологий

630090, Россия, г. Новосибирск, ул. Институтская, 4/1

Тел.: (383) 330-73-42, E-mail: orishich@itam.nsc.ru

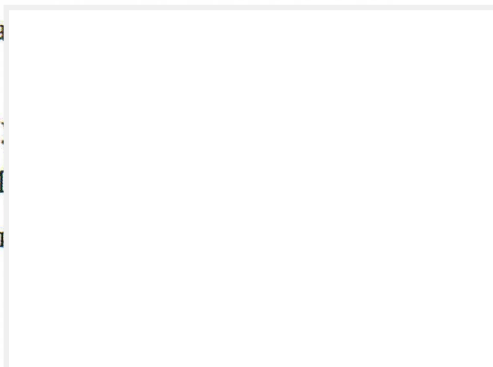
Подтверждаю свое согласие на

сохранение персональных данных.

Подпись Оришича А. М. ;

Ученый секретарь ИТПМ

кандидат физико-математических наук



Кратова Ю. В.

Отзыв получен

07.12.2020

Степанов М. А.