

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Паулиша Андрея Георгиевича

«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»

Различные методы контроля параметров объектов с использованием ТГц-излучения в последнее время интенсивно развиваются благодаря появлению искусственных источников излучения достаточно большой мощности, например, квантово-каскадных лазеров. Сочетание высокой проникающей способности, отсутствия ионизирующего воздействия и приемлемое пространственное разрешение делает данное излучение перспективным для дистанционного исследования объектов по глубине, включая бесконтактную медицинскую диагностику, системы безопасности (обнаружение скрытого оружия, взрывчатки и др.), системы бесконтактного контроля качества продукции в фармацевтической и пищевой промышленности. Не решенной на сегодня проблемой развития диагностических методов ТГц-диапазона является отсутствие таких подходов, которые обеспечат создание неохлаждаемых матричных детекторов, простых в использовании, обладающих достаточной чувствительностью и быстродействием и позволяющих регистрировать ТГц-излучение в реальном масштабе времени.

Экспериментальные методы изучения напряженных состояний являются давними и основными методами контроля различных конструкций в строительстве, в горном деле, в промышленности и эксплуатации оборудования в системах жизнеобеспечения. Проблема заключается в том, что современные датчики механических напряжений имеют ряд неустраняемых недостатков, таких как неустойчивость и деградация параметров со временем, гистерезис, нелинейность, малый динамический диапазон, относительно низкая чувствительность к измеряемым параметрам и, наоборот, высокая чувствительность к перегрузкам. Поэтому создание высокочувствительных, малогабаритных детекторов механических напряжений, устойчивых к перегрузкам и отвечающих современным требованиям промышленной эксплуатации, является актуальной задачей, которая также решалась в данной диссертационной работе.

В диссертации А. Г. Паулиша была поставлена цель разработать оптико-электронные устройства для:

- 1) регистрации электромагнитного излучения в ТГц-диапазоне без криогенных систем и систем сканирования;
- 2) повышения чувствительности и расширения динамического диапазона при измерении деформаций.

Для решения первой задачи впервые создан конвертер ТГц-излучения в тепловое излучение для регистрации изображения ТГц-излучения, без использования криогенных систем и систем сканирования, с пространственным разрешением, спектральной и поляризационной чувствительностью. При этом была разработана методика создания конвертера, включая нанесение эмиссионного слоя и изготовление сквозных разрезов в структуре конвертера для уменьшения эффекта блюминга. 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.

Экспериментально было подтверждено, что визуализатор ТГц-излучения на основе конвертера позволяет регистрировать изображение в реальном масштабе времени при чувствительности в ТГц-диапазоне, близкой к чувствительности современных тепловых детекторов в инфракрасном диапазоне.

Благодаря новой конструкции пьезооптического преобразователя и ряда технологических решений в работе удалось создать высокочувствительный датчик механических напряжений, лишённый недостатков, присущих современным датчикам, и на два-три порядка превышающий их по чувствительности. Следует отметить, что параметры нового датчика были тщательно и всесторонне исследованы в процессе многочисленных испытаний на сертифицированном оборудовании в специализированных калибровочных лабораториях и организациях. В результате, достоверность полученных результатов не вызывает сомнений.

Научная новизна полученных результатов подтверждаются достаточным количеством публикаций в российских журналах и зарубежных публикациях, индексируемые в SCOPUS и Web-of-Science и ссылками на эти публикации, а также 16-ю российскими и 3-мя зарубежными патентами.

Оценка уровня новизны соответствует определению «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.

В итоге, можно с уверенностью утверждать, что поставленная цель в диссертационной работе достигнута и вытекающие из неё задачи успешно решены.

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 учёной степени доктора технических наук по специальности 05.11.07 – «Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы».

Доктор физ.-мат. наук, профессор,
заведующий отд. «Физики и
технологии низкоразмерных систем»
Института физики полупроводников
им. В.Е. Лашкарева НАН Украины
Член-корреспондент НАН Украины

Сизов Фёдор Фёдорович

Сизов Фёдор Фёдорович
07.12.2020

Сизов Фёдор Фёдорович