



Институт автоматики и электрметрии СО РАН ТЕРАГЕРЦОВЫЙ СПЕКТРОМЕТР НА БАЗЕ ФЕМТОСЕКУНДНОГО ВОЛОКОННОГО ЛАЗЕРА

Разработан и создан малогабаритный терагерцовый (ТГц) спектрометр на базе фемтосекундного волоконного лазера с применением методов оптической генерации (эффект оптического выпрямления в кристаллах ZnTe и фотоэффект Дембера в полупроводнике InAs, InSb) и поляризационно-оптической регистрации (электрооптический эффект Поккельса в кристаллах ZnTe, GaAs) ТГц излучения.

| | |
|---|-----------|
| Спектральный диапазон, ТГц | – 0,3÷2,6 |
| Спектральное разрешение, ГГц | – 10 |
| Динамический диапазон по напряженности ТГц поля, до | – 500 |
| Длительность ТГц импульсов, пс | – 50÷100 |
| Временное разрешение, фс | – 100 |

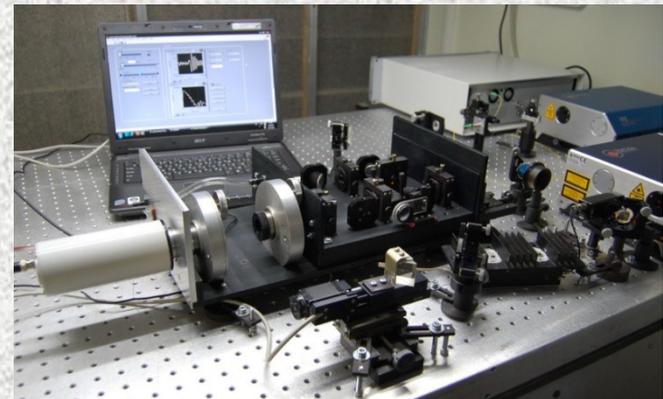
ТГц спектрометр предназначен для:

- исследования полупроводниковых материалов и структур, в т.ч. систем пониженной размерности, без нарушения их функционирования;
- изучения внутренней структуры и идентификации сложных биологических молекул (аминокислот, полипептидов, белков, ДНК и РНК);
- неинвазивной диагностики, в т.ч. в медицине;
- обнаружения веществ.

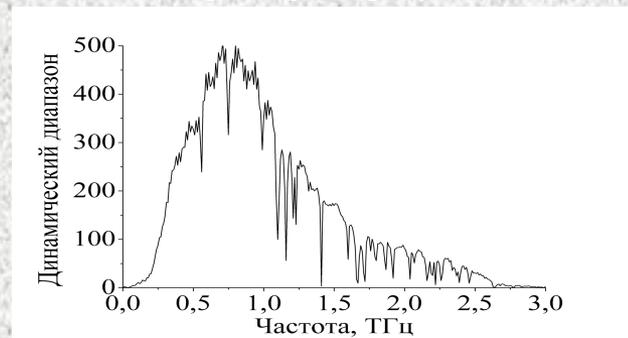
Предложена методика расчета комплексного показателя преломления материалов по их ТГц спектрам.

Экспериментально определены спектральные зависимости показателей преломления и коэффициентов поглощения кристаллов германата свинца $Pb_5Ge_3O_{11}$ (PGO) и бета-бората бария $\beta-BaV_2O_4$ (β -ВВО).

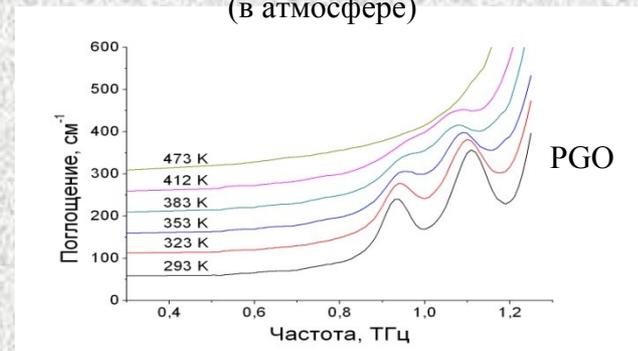
Выявлены закономерности трансформации ТГц фононного поглощения в кристаллах PGO в зависимости от температуры.



ТГц спектрометр на пропускание



Передаточная функция ТГц спектрометра (в атмосфере)



Трансформация ТГц фононного поглощения



Институт автоматики и электростроения СО РАН

ДИСТАНЦИОННОЕ ОБНАРУЖЕНИЕ И ИДЕНТИФИКАЦИЯ ВЗРЫВЧАТЫХ, ОТРАВЛЯЮЩИХ И НАРКОТИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

Взрывчатые, отравляющие и наркотические вещества (ВВ, ОВ и НВ) имеют характерные линии молекулярного поглощения в ТГц области спектра.

В частности, большинство ВВ имеют уникальные спектральные особенности в ТГц диапазоне:

тротил, ТГц

1.66, 2.20

гексоген, ТГц

0.82, 1.05, 1.35, 1.55, 1.96, 2.20

октоген, ТГц

1.78, 2.51

Прозрачность широкого класса материалов в ТГц диапазоне позволяет осуществлять диагностику через преграды (упаковка, контейнер, одежда) по ТГц спектру отражения от обнаруживаемых объектов.

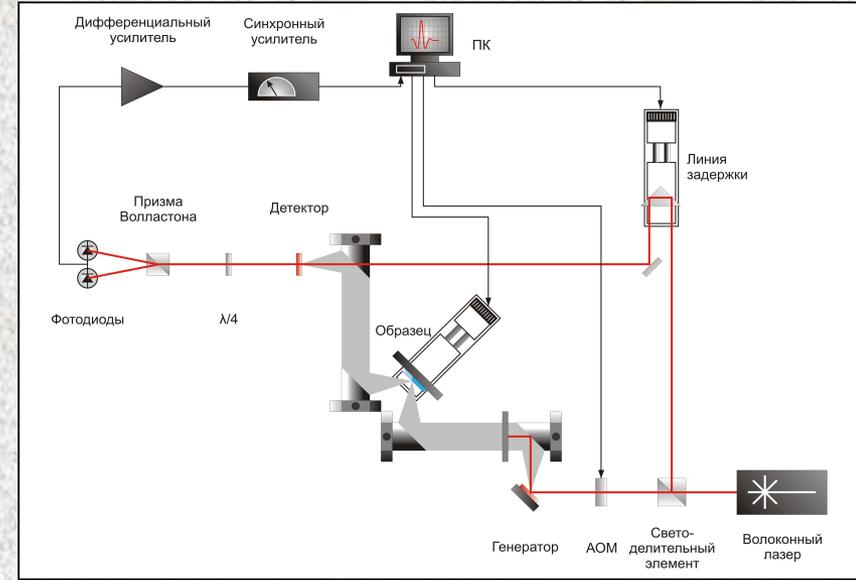
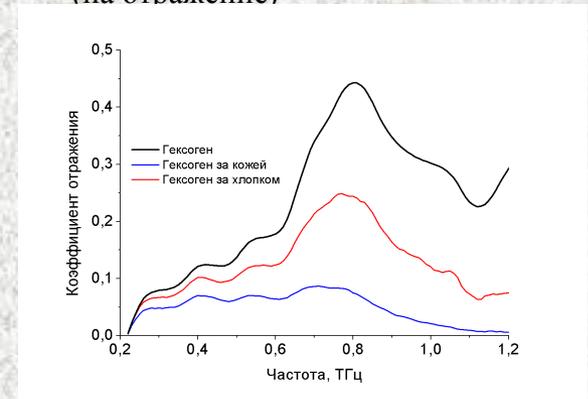
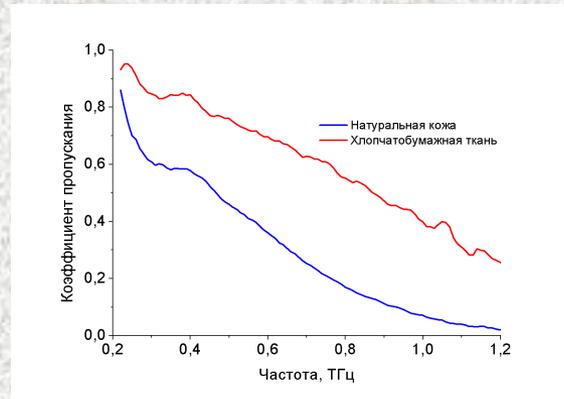
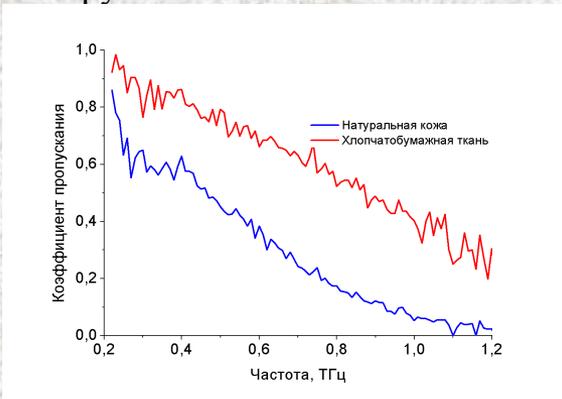


Схема ТГц спектрометра для обнаружения ВВ, ОВ и НВ (на отражение)



экспериментальные данные
ТГц спектры пропускания натуральной кожи и хлопчатобумажной ткани

ТГц спектр отражения гексогена
(за преградами)



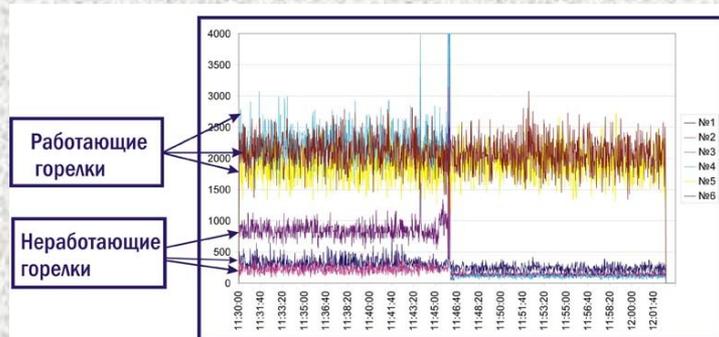
Институт автоматики и электрометрии СО РАН ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ДИСТАНЦИОННОЙ ДИАГНОСТИКИ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫХ ПРОЦЕССОВ

Система предназначена для:

- ❑ бесконтактной селективной (по факелам) диагностики процессов горения,
- ❑ развития современных технологий низко-эмиссионного сжигания углеводородных топлив,
- ❑ исследования многофазных реагирующих потоков.

Система основана на:

регистрации интенсивности и частоты пульсаций излучения пламени в специально выбранных спектральных диапазонах



Сигналы устройств контроля факелов при погасании одного из них

Конкурентные преимущества:

Комплексный анализ данных оптических датчиков и газоанализаторов с учетом взаимного влияния факелов обеспечивает высокую селективность диагностики контролируемых процессов.

Аппаратура защищена патентами РФ и успешно внедрена в промышленности и энергетике.

Заказчики: Институты РАН, ОАО «Тюменьэнерго», ОАО «Новосибирскэнерго», ГУП «УЭВ СО РАН», ТЭЦ г. Аксу (Казахстан).



Многоспектральные (УФ, видимый, ИК) датчики и газоанализаторы системы

Система состоит из:

- фотоэлектронных устройств контроля факелов;
- бихроматических пирометров;
- твердоэлектродных газоанализаторов кислорода;
- базового блока и проблемно-ориентированного программного обеспечения.



Устройства контроля факела и газоанализатор кислорода на энергоблоке тепловой станции ТС 1 ННЦ СО РАН