

Основы фурье-спектрометрии – избранные материалы





Технические характеристики издания

	Первое издание 2006 года	Второе издание 2014 года
Главы текста	9	11
Объем издания (стр.)	275	455
Рисунки	150	271
Литературные ссылки	112	228

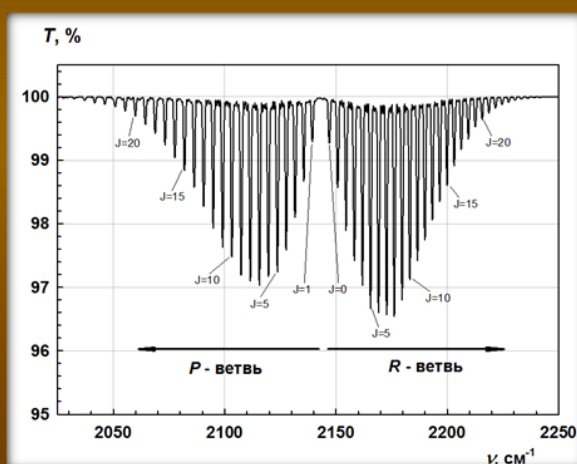
Содержание

Предисловие

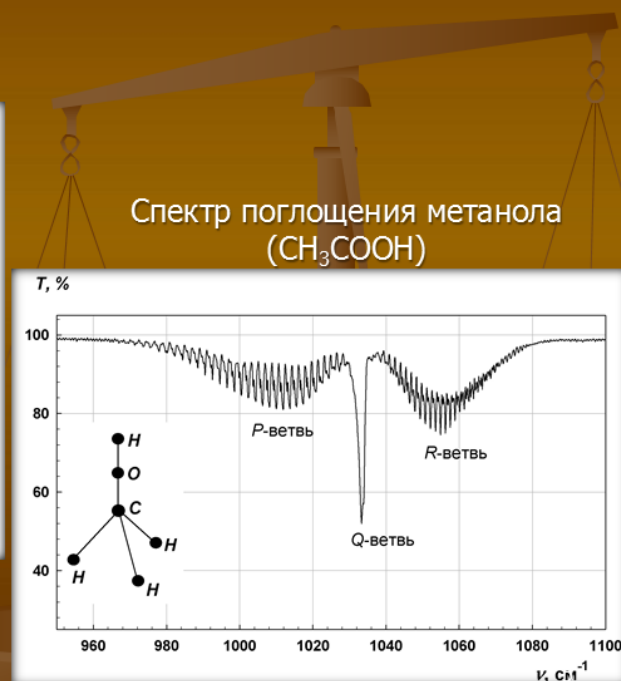
1. Основы молекулярной спектроскопии
2. Основы оптики атмосферы
3. Оптические системы локального дистанционного мониторинга
4. Основы фурье - спектроскопии
5. Обзор схемных решений фурье – спектрометров
6. Процедуры обработки информации с фурье – спектрометра
7. Технические характеристики и основные конструктивные элементы ФСР
8. Система управления подвижным зеркалом динамического фурье – спектрометра
9. Конструкции и тестовые испытания фурье – спектрометров
10. Натурные испытания фурье – спектрометров
11. Приложение

Глава 1. Основы молекулярной спектроскопии

На примере простых двух-трехатомных молекул приводятся характерные особенности молекулярных спектров поглощения и испускания. Особое внимание уделено ИК диапазону спектра (3-12 мкм) и колебательно-вращательным переходам молекул



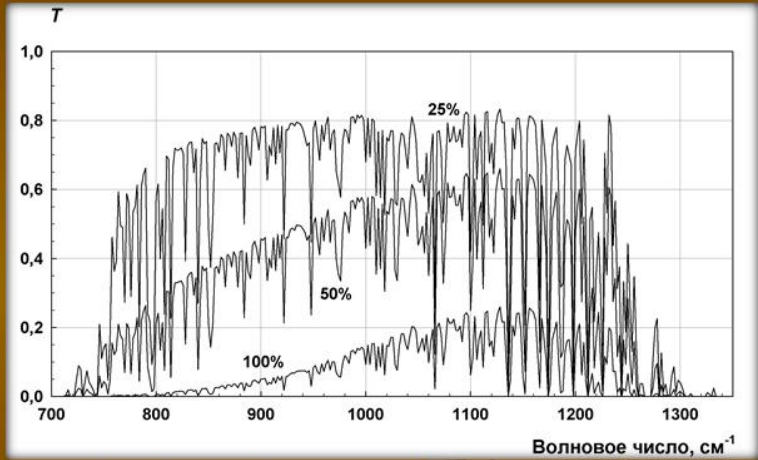
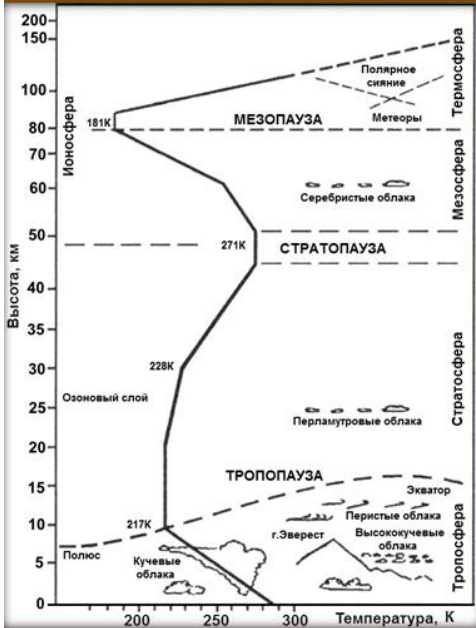
Спектр поглощения оксида углерода (CO)



Спектр поглощения метанола (CH₃COOH)

Глава 2. Основы оптики атмосферы

Приводятся краткие характеристики физических и оптических свойств атмосферы Земли в ИК диапазоне спектра

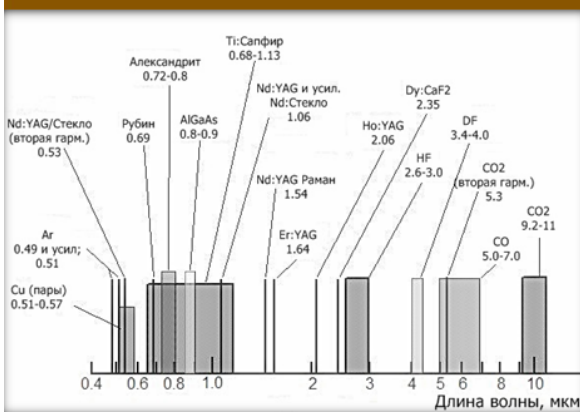


Пропускание приземной трассы длиной 5 км при различных значениях относительной влажности. Спектральное разрешение – 4 см⁻¹. (Лето, стандартная атмосфера)

Строение атмосферы Земли и профиль температуры

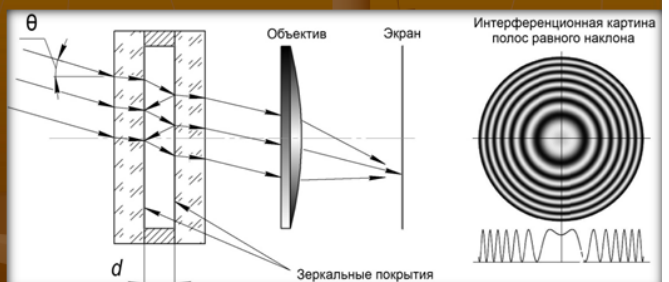
Глава 3. Оптические системы локального дистанционного мониторинга

Рассмотрены физические основы дистанционного мониторинга атмосферы на примере использования лидаров, акустооптических монохроматоров, перестраиваемых интерференционных фильтров, интерферометров Фабри-Перо и фурье-спектрометров



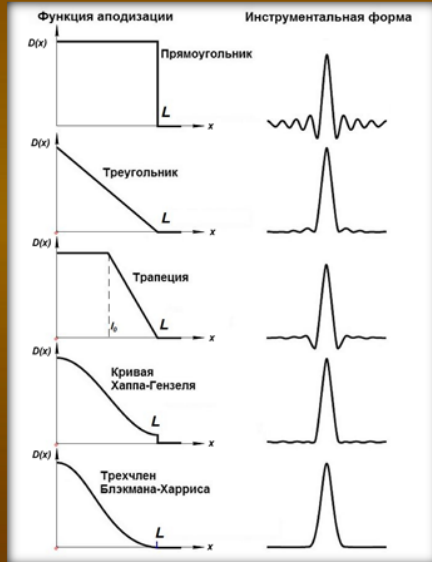
Положение спектральных линий и диапазон перестройки наиболее распространенных типов лазеров

Схема интерферометра Фабри-Перо и картинка интерференционных полос равного наклона для монохроматического источника излучения



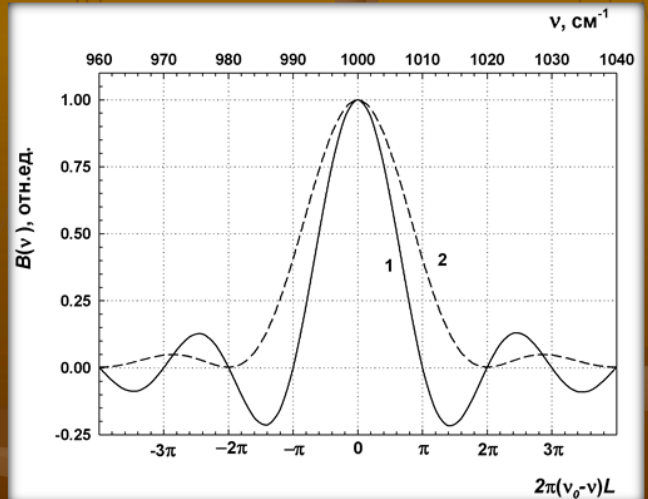
Глава 4. Основы фурье-спектроскопии

Вывод основного уравнения фурье-спектрометра. Рассматриваются функции аподизации и их влияние на инструментальную форму. Анализируются возможные фазовые ошибки регистрации интерферограмм и процедуры борьбы с ними



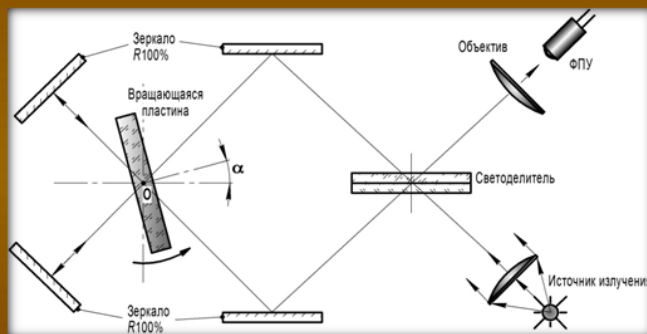
Функции аподизации и соответствующие им формы аппаратных функций

Аппаратные функции для прямоугольной (1) и треугольной (2) функций аподизаций



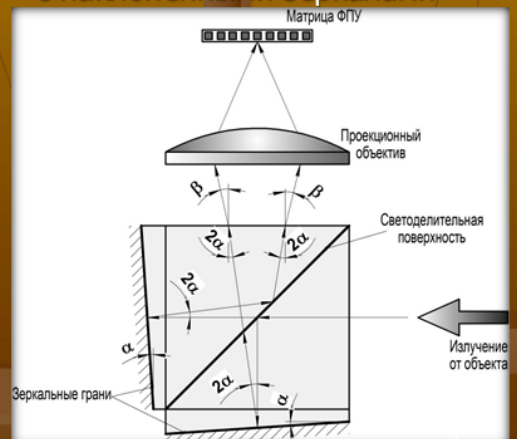
Глава 5. Обзор схемных решений фурье-спектрометров

Анализируются схемные решения фурье-спектрометров динамического и статического типов. Приводятся оптические схемы спектрометров



Оптическая схема интерферометра с вращающейся пластиной

Статический фурье-спектрометр с наклоненными зеркалами



Глава 6. Процедуры обработки информации с фурье-спектрометра

Собственное фоновое излучение и его влияние. Алгоритмы фазовой коррекции интерферограмм. Методики обработки спектров. Процедуры идентификации и определение концентраций загрязняющих веществ. Подстилающие поверхности и трассы наблюдений

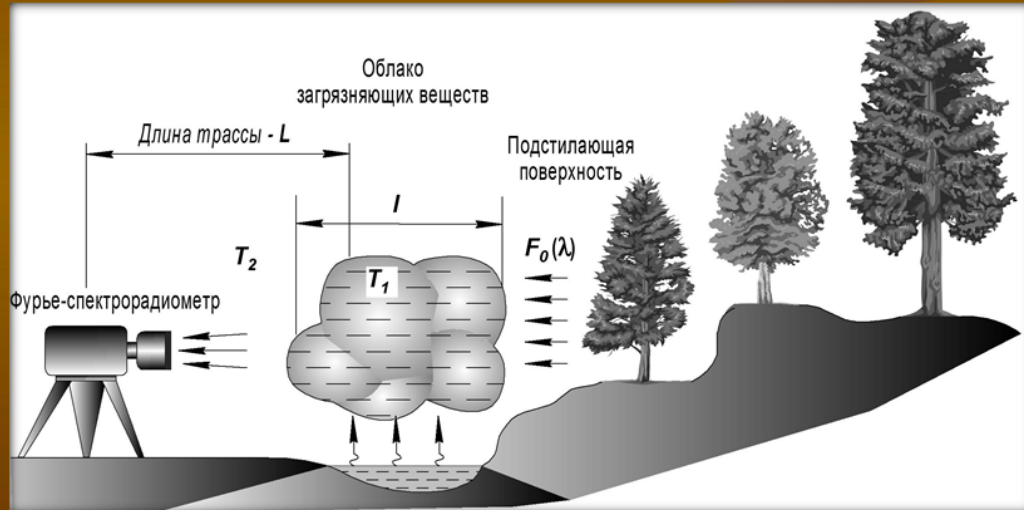
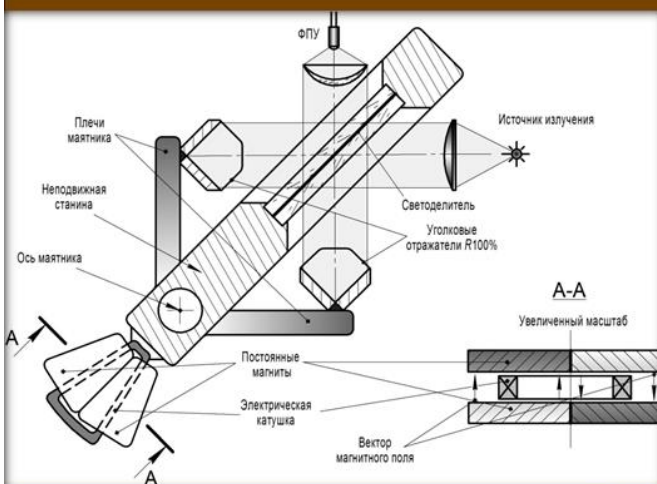


Схема пассивной методики наблюдений

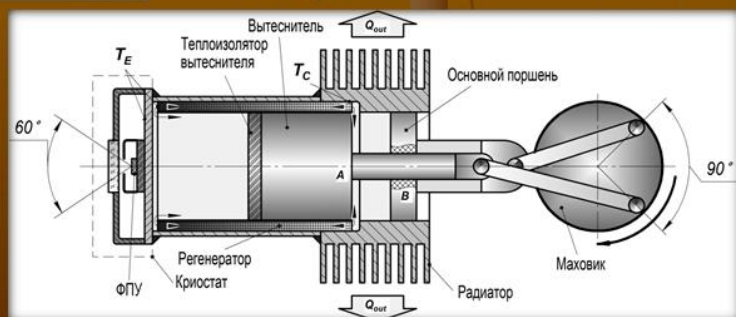
Глава 7. Технические характеристики и основные конструктивные элементы фурье-спектрометра



Интерферометр Майкельсона с маятниковым подвесом зеркал и электродинамическим линейным двигателем

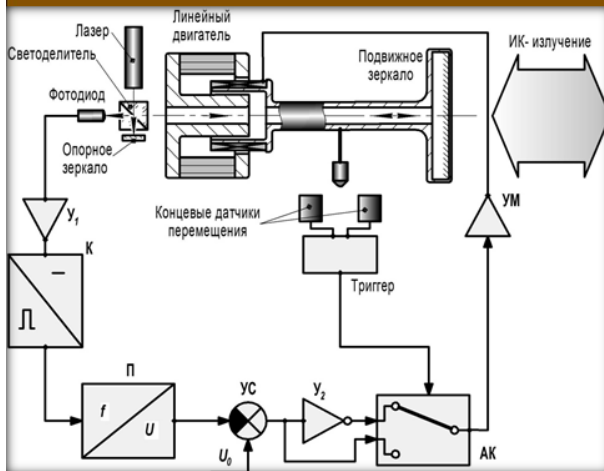
Обоснование основных технических характеристик. Одно- и многоэлементные фотоприемные устройства. Системы охлаждения фотоприемников. Выбор оптической схемы. Оптические материалы. Подвес зеркал и системы сканирования

Микрокриогенная система Стирлинга



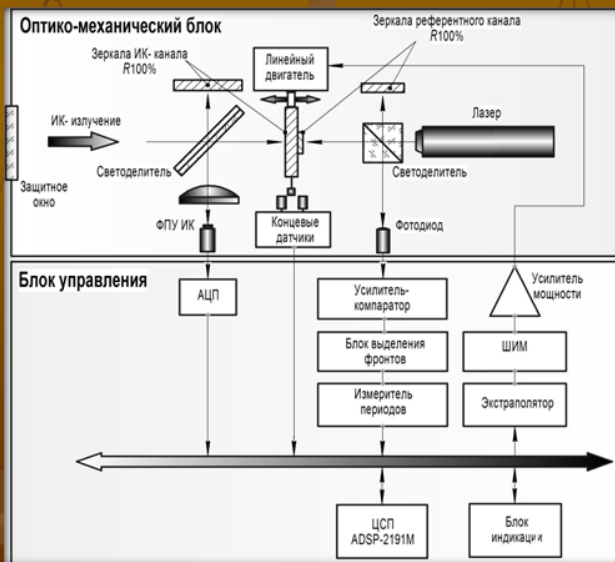
Глава 8. Система управления подвижным зеркалом динамического фурье-спектрометра

Требования к равномерности перемещения зеркала. Основные элементы системы управления. Аналоговая и цифровая системы управления



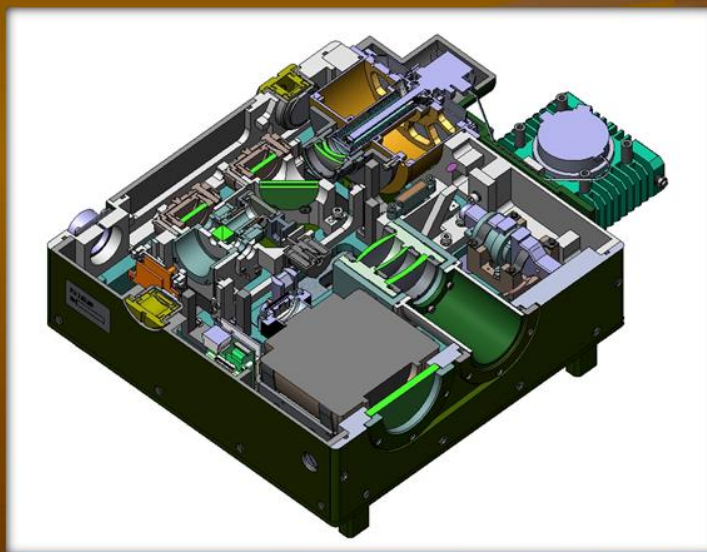
Аналоговая система управления

Цифровая система управления



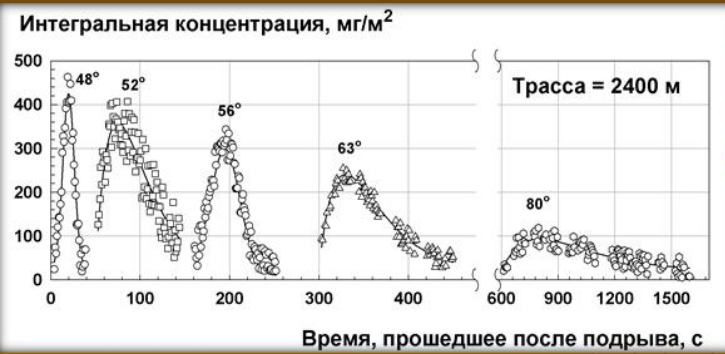
Глава 9. Конструкции и тестовые испытания фурье-спектрометров

Требования к конструкции полевого варианта ФС и его основные элементы. Алгоритм работы ФС. Лабораторные тестовые испытания. База спектральных данных загрязняющих веществ. Конструкции отечественных ФС наземного базирования. Зарубежные образцы мобильных ФС динамического типа

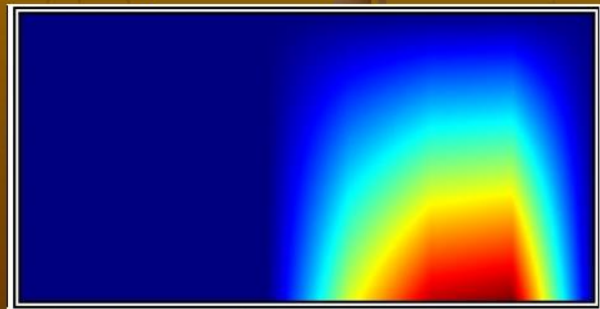


Глава 10. Испытания фурье-спектрометров

Натурные и полевые испытания ФСР с одно- и многоэлементными ФПУ



Наблюдение и фиксация облака аммиака на статичных трассах длиной 2,4 км. ФСР с одноэлементным ФПУ



Двумерное спектральное изображение облака паров аммиака