

## **ОП.02 Технологии физического уровня передачи данных**

**Использование инфракрасного и  
оптического диапазонов  
радиоволн для передачи  
информации**

## К оптическому диапазону

относятся электромагнитные колебания с длиной волны  $0,39 \div 0,75$  мкм, воспринимаемые человеческим глазом.

## К инфракрасному диапазону

относятся волны длиной  $0,75 \div 1000$  мкм, занимающие промежуточное положение между оптическими и миллиметровыми волнами.

**Инфракрасный диапазон делят на три области:**

*ближнее* инфракрасное излучение - от 0,75 до 1,5 мкм, *среднее* - от 1,5 до 5,6 мкм и *дальнее* - от 5,6 до 1000 мкм.

При использовании **оптического и ИК диапазонов** для целей связи преимуществом является возможность передачи большого количества информации, поскольку спектр этих диапазонов достигает 10 МГц.

Системы связи оказываются помехозащищенными благодаря применению узкополосных фильтров и большой направленности излучения.

**Оптические и ИК волны** испытывают ослабление при прохождении атмосферы, особенно если она насыщена водяными парами и пылью. Подобно радиоволнам, эти волны рефрагируют в неоднородной атмосфере.

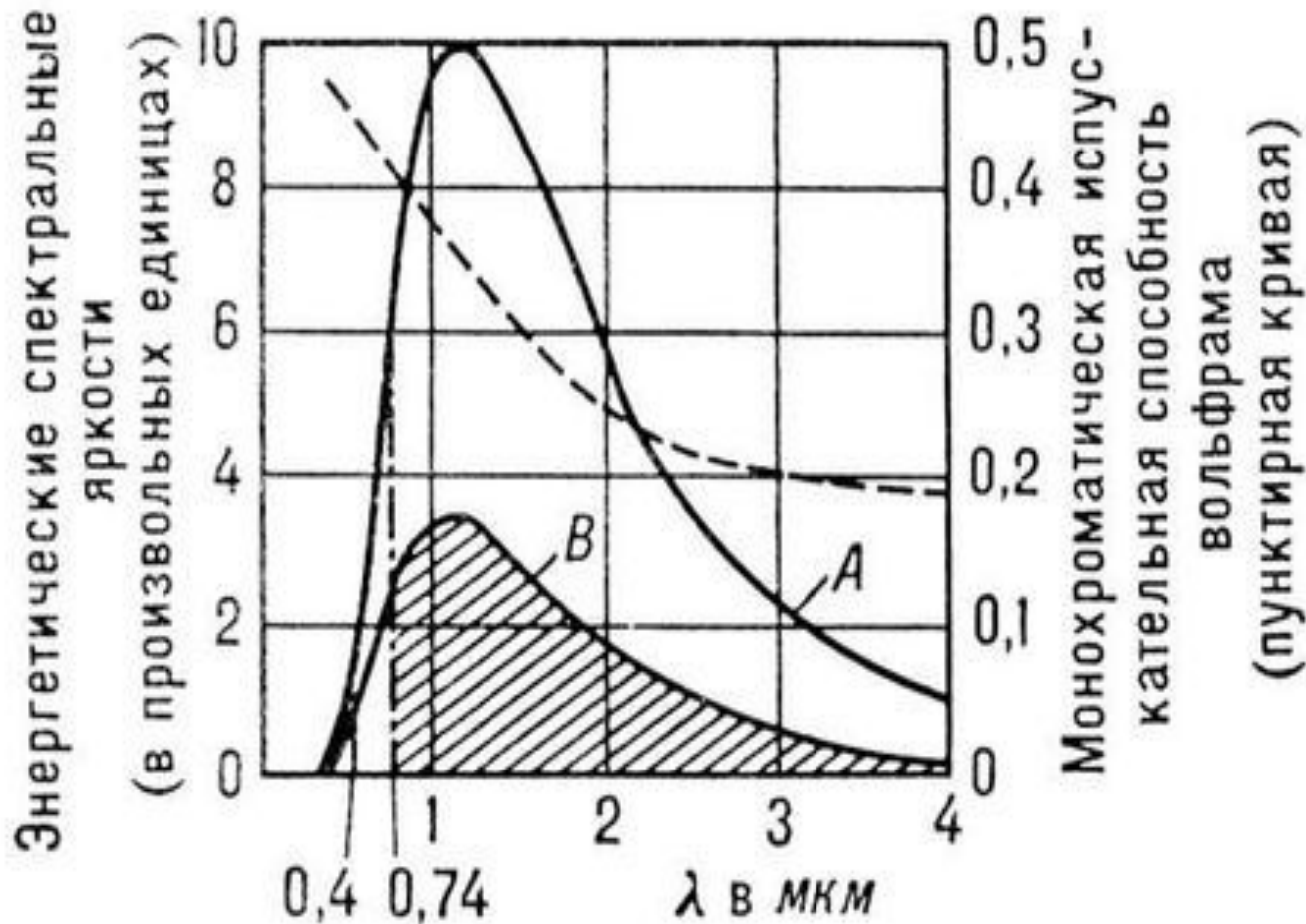
# История открытия

Первым был изучен **оптический (видимый) диапазон спектра**. Это связано прежде всего с тем, что первым источником тепла и света, который знали люди древности, было Солнце. Зависимость человека от Солнца вынуждала вести за ним постоянные наблюдения, искать закономерности в его поведении. Именно по этой причине астрономия является древнейшей наукой. Первые таблицы солнечных и лунных затмений составлялись уже в 747 г. до н. э. Наряду с выяснением закономерностей движения Солнца, изучалась и сама природа солнечного излучения, света.

**Инфракрасный диапазон** электромагнитного спектра был обнаружен в 1800 г. английским астрономом В. Гершелем. Ученый проводил серию опытов, чтобы выяснить, какой нагревательной способностью обладают различные участки солнечного спектра



# Источники и приемники ИК-излучения



# *Применение ИК-излучения*

- **Инфракрасная спектроскопия**

раздел спектроскопии, включающий получение, исследование и применение спектров испускания, поглощения и отражения в инфракрасной области спектра.

- **Инфракрасная фотография**

И. ф. позволяет получать дополнительную информацию об объекте. Так как ИК-излучение рассеивается при прохождении через дымку и туман меньше, чем видимое излучение, И. ф. позволяет получать чёткие снимки предметов, удалённых на сотни км.

- **Инфракрасный нагрев**

Инфракрасный нагрев - нагрев материалов электромагнитным излучением с длиной волны 1,3—4 мкм (инфракрасное излучение). И. н. основан на свойстве материалов поглощать определённую часть спектра этого излучения.

# *Применение ИК-излучения*

- **Электроннооптический преобразователь**

На этом принципе построены различные приборы ночного видения (бинокли, прицелы и др.), позволяющие при облучении наблюдаемых объектов И. и. от специальных источников вести наблюдение или прицеливание в полной темноте.

- **Тепловизоры**

Инфракрасное излучение является низкоэнергетическим и для глаза человека невидимо, поэтому для его изучения созданы специальные приборы - тепловизоры (термографы), позволяющие улавливать это излучение, измерять его и превращать его в видимую для глаза картину.

# *Области применения методов тепловидения*

- **В целях военной разведки и охраны объектов**

в ручной тепловизионный ночной визир человека можно увидеть в полной темноте на расстоянии 300 м. Объекты обычной военной техники видны на расстоянии 2-3 км. На сегодняшний день созданы видеокамеры данного микроволнового диапазона с выводом изображения на экран компьютера, чувствительностью в несколько сотых градуса.

- **Для нахождения дефектов в различных установках**

Например, на мостах и тяжелых опорных конструкциях при старении металла или нерасчетных деформациях начинает выделяться больше энергии, чем должно.

- **В современной медицине**

тепловизионное обследование служит для диагностики на ранних стадиях (до рентгенологических проявлений, а в некоторых случаях задолго до появления жалоб больного) ряда заболеваний.



# *Области применения методов тепловидения*

- **Термография** — метод функциональной диагностики, основанный на регистрации инфракрасного излучения человеческого тела, пропорционального его температуре. Распределение и интенсивность теплового излучения в норме определяются особенностью физиологических процессов, происходящих в организме, в частности как в поверхностных, так и в глубоких органах.

Радиометрический подход весьма перспективен. Он предполагает использование самой современной техники и может найти применение для проведения массового профилактического обследования, получения количественной информации о патологических процессах в исследуемых участках.

# *Области применения методов тепловидения*

## **Энергетика**

- состояние дымовых труб и газоходов
- состояние статоров генераторов
- проверка маслonaполненного оборудования
- теплоизоляция турбин, паро- и трубопроводов
- обнаружение мест присосов холодного воздуха
- контроль состояния теплотрасс

## **Нефтегазовый комплекс**

- проверка состояния электрооборудования
- контроль технологических линий
- поиск энергопотерь
- обнаружение утечек из газопроводов
- предотвращение пожаров

# *Области применения методов тепловидения*

## **Энергосбережение**

- диагностика ограждающих конструкций
- обнаружение теплопотерь во внутренних помещениях и снаружи зданий и сооружений
- определение теплоизоляционных свойств материалов

## **Химическая промышленность**

- проверка герметичности и изоляции емкостей для хранения различных жидкостей и газов

## **Машиностроение**

- контроль подшипников, зубчатых передач, валов, муфт и т. д.
- обнаружение несосности оборудования
- контроль температурных режимов сварки
- термоэластический анализ напряжений

# *Области применения методов тепловидения*

## **Микроэлектроника**

- контроль качества сборки печатных плат

## **Автомобильная промышленность**

- проектирование климатических систем автомобиля
- контроль за ультразвуковой сваркой амортизаторов
- разработка и проверка дисковых тормозов
- контроль теплообменных процессов в радиаторах, двигателях и выхлопных системах

## Самостоятельная работа:

- Составить конспект лекции;

## Литература:

[Кистрин, А. В.](#) Технологии физического уровня передачи данных [Электронный ресурс]: учебник / Б.В. Костров, А.В. Кистрин, А.И. Ефимов, Д.И. Устюков; под ред. Б.В. Кострова. – М.: КУРС: ИНФРА-М, 2017. – 208 с. (Среднее профессиональное образование). - [www.ZNANIUM.COM](http://www.ZNANIUM.COM)