



МИРЭА - Российский технологический университет

Институт Кибернетики

Кафедра Биокибернетических систем и технологий

Новые технологии в медицине

Использование теплового ИК излучения тела человека в  
биомедицинской диагностике.

Выполнили:

студенты группы КБМО-02-19

Раджабов С

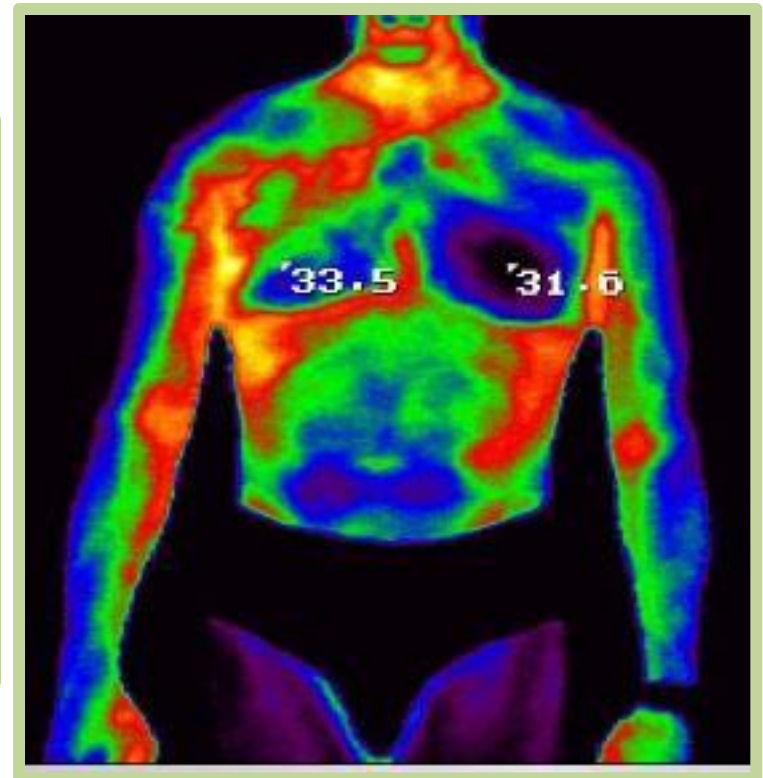
Юлдашов О

Москва 2019

# Физические основы термографии

Термография – это диагностический метод регистрации и измерения **теплового излучения** различных участков поверхности тела человека.

При термографии регистрируются различия! теплового излучения **здоровых** и **больных** органов, обусловленных небольшим отличием их температур.



## В основе термографии закон Стефана – Больцмана:

$$R = \sigma T^4$$

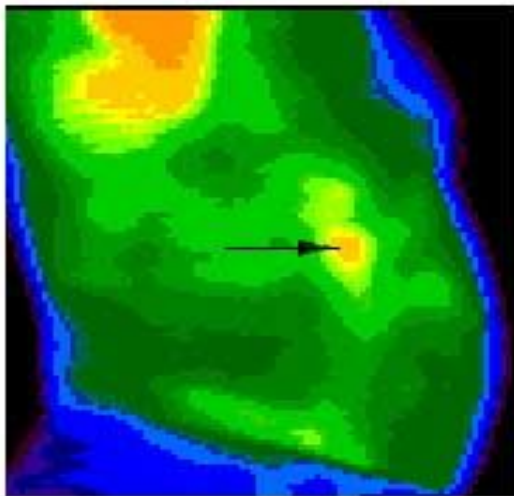
Даже небольшое изменение температуры тела

на 1% вызывает значительное

**в 4 раза** изменение энергетической

светимости, то есть на 4%

ТЕРМОГРАФИЯ  
при холецистите  
(стрелка - воспаление  
желчного пузыря)



При этом получается видимое !  
изображение тел по их **тепловому**  
(ИК-невидимому) излучению.

# Основные методы в медицинской термографии

## Бесконтактные

Термограф



Тепловизор

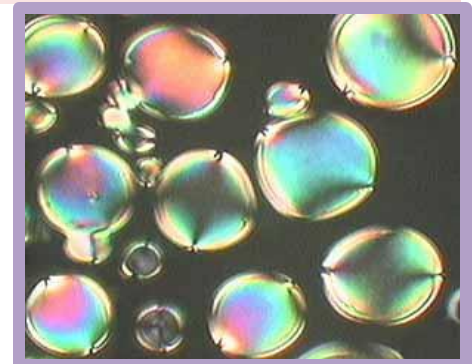


## Контактные

На **небольшой** участок поверхности тела помещается **специальная жидкокристаллическая пленка**. Жидкие кристаллы обладают свойством оптической анизотропии и **меняют цвет в зависимости от температуры**.



1888 г.



**ВОПРОС:**

Какая разница?

ЖК – свойства и жидкостей (**текучесть**) и кристаллов (**анизотропия**).

**Термограф** – это прибор, в котором тепловое изображение объекта **непосредственно ! без преобразования в электрический сигнал,** записывается на какой – либо **носитель, чаще всего бумагу,** покрытую тонким слоем вещества, меняющего свои оптические свойства под воздействием теплового излучения  
( **жидкокристаллические индикаторы.** )



**Тепловизор** – это прибор для улавливания и регистрации излучения тела человека **на экране**.

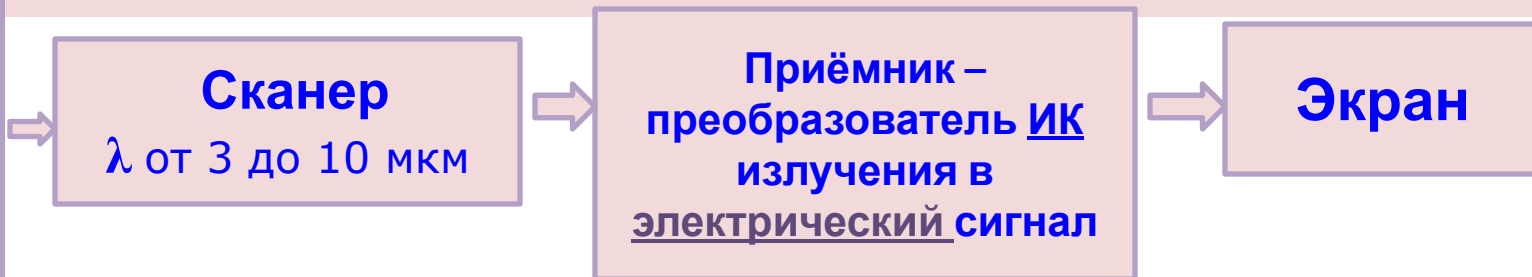
Этот измерительный прибор позволяет **увидеть!** **невидимое**: ИК излучение любых объектов.

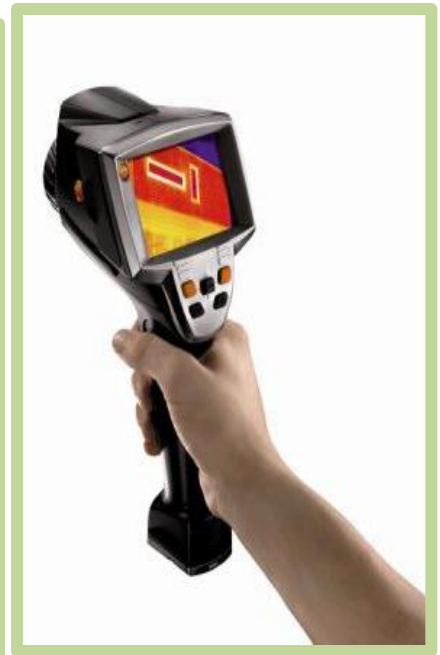
### **Особенности ИК излучения:**

- Длина волны **больше 760 нм**, но меньше 1 мм.
- **ИК меньше, чем видимый свет поглощается и рассеивается мутными средами.**
- Многие предметы, непрозрачные для видимого света, **прозрачны для инфракрасных** лучей.



Объект





Тепловизор T1-160  
представляет собой  
**профессиональный**  
**телевизор** с очень **широким**  
**температурным диапазоном.**

## В медицине

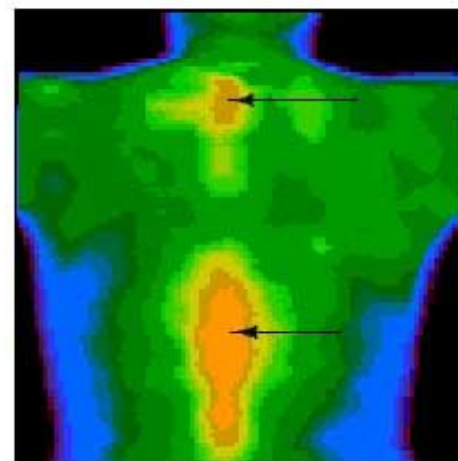
- Диагностика **сосудистых** заболеваний.
- **Функциональная** диагностика



Выявление в организме областей с **аномальной** температурой, в которых что-то происходит не так.



**ТЕРМОГРАФИЯ**  
при остеохондрозе позвоночника



**стрелками** указаны места  
напряжения мышц и воспаления



Спасибо за внимание