

Инфракрасное излучение



Инфракрасное излучение — электромагнитное излучение, занимающее спектральную область между красным концом видимого света (с длиной волны $\lambda = 0,74$ мкм и частотой 430 ТГц) и микроволновым радиоизлучением ($\lambda \sim 1\text{—}2$ мм, частота 300 ГГц).



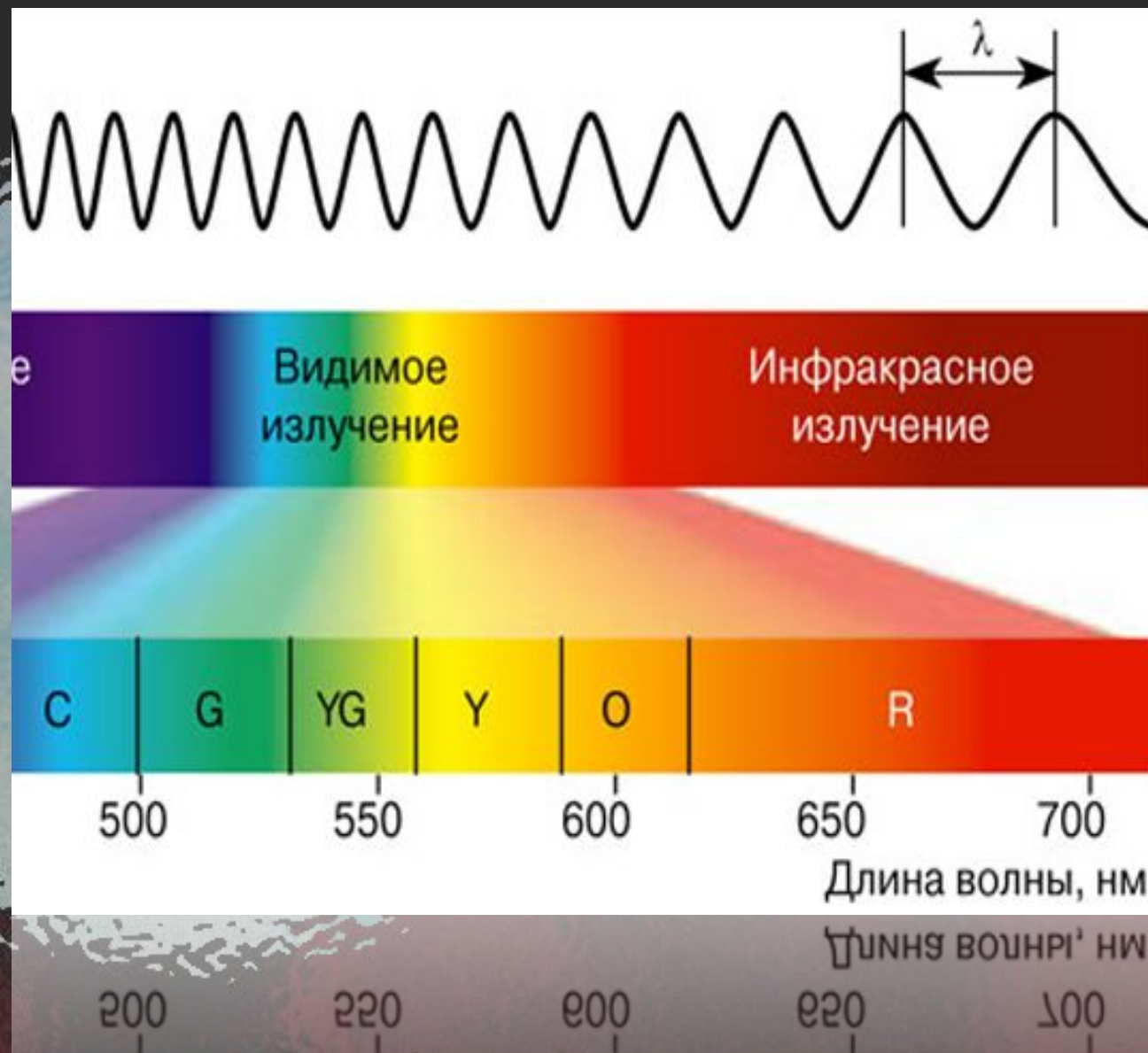
Оптические свойства веществ в инфракрасном излучении значительно отличаются от их свойств в видимом излучении. Например, слой воды в несколько сантиметров непрозрачен для инфракрасного излучения с $\lambda = 1$ мкм. Инфракрасное излучение составляет большую часть излучения ламп накаливания, газоразрядных ламп, около 50 % излучения Солнца; инфракрасное излучение испускают некоторые лазеры. Для его регистрации пользуются тепловыми и фотоэлектрическими приёмниками, а также специальными фотоматериалами.

Весь диапазон инфракрасного излучения условно делят на три области:

- ближняя: $\lambda = 0,74—2,5$ мкм;
- средняя: $\lambda = 2,5—50$ мкм;
- далёкая: $\lambda = 50—2000$ мкм.

Длинноволновую окраину этого диапазона иногда выделяют в отдельный диапазон электромагнитных волн — терагерцевое излучение (субмиллиметровое излучение).

Инфракрасное излучение также называют «тепловым излучением», так как инфракрасное излучение от нагретых предметов воспринимается кожей человека как ощущение тепла. При этом длины волн, излучаемые телом, зависят от температуры нагревания: чем выше температура, тем короче длина волны и выше интенсивность излучения. Спектр излучения абсолютно чёрного тела при относительно невысоких (до нескольких тысяч Кельвинов) температурах лежит в основном именно в этом диапазоне. Инфракрасное излучение испускают возбуждённые атомы или ионы.



- Инфракрасное излучение было открыто в 1800 году английским астрономом У. Гершелем. Занимаясь исследованием Солнца, Гершель искал способ уменьшения нагрева инструмента, с помощью которого велись наблюдения. Определяя с помощью термометров действия разных участков видимого спектра, Гершель обнаружил, что «максимум тепла» лежит за насыщенным красным цветом и, возможно, «за видимым преломлением». Это исследование положило начало изучению инфракрасного излучения.



Раньше лабораторными источниками инфракрасного излучения служили исключительно раскалённые тела либо электрические разряды в газах. Сейчас на основе твердотельных и молекулярных газовых лазеров созданы современные источники инфракрасного излучения с регулируемой или фиксированной частотой. Для регистрации излучения в ближней инфракрасной-области (до $\sim 1,3$ мкм) используются специальные фотопластинки. Более широким диапазоном чувствительности (примерно до 25 мкм) обладают фотоэлектрические детекторы и фоторезисторы. Излучение в дальней ИК-области регистрируется болометрами — детекторами, чувствительными к нагреву инфракрасным излучением.

- ИК-аппаратура находит широкое применение как в военной технике (например, для наведения ракет), так и в гражданской (например, в волоконно-оптических системах связи). В качестве оптических элементов в ИК-спектрометрах используются либо линзы и призмы, либо дифракционные решётки и зеркала. Чтобы исключить поглощение излучения в воздухе, спектрометры для дальней ИК-области изготавливаются в вакуумном варианте.
- Поскольку инфракрасные спектры связаны с вращательными и колебательными движениями в молекуле, а также с электронными переходами в атомах и молекулах, ИК-спектроскопия позволяет получать важные сведения о строении атомов и молекул, а также о зонной структуре кристаллов.



Конец

