

ную область между красным концом видимого света (с длиной волны λ ок. 0,76 мкм) и коротковолновым радиоизлучением ($\lambda \approx 1-2$ мм). Верх. граница И. и. определяется чувствительностью человеческого глаза к видимому излучению, а нижняя — условна, т. к. ИК-диапазон перекрывается радиодиапазоном длин волн. ИК-область спектра обычно делят на ближнюю (0,76—2,5 мкм), среднюю (2,5—50 мкм) и далёкую (50—2000 мкм). И. и. подчиняется всем законам оптики и относится к оптич. излучению.

И. и. не видно глазом, но создаёт ощущение тепла и поэтому часто наз. тепловым. Спектр И. и. может состоять из отд. линий, полос или быть непрерывным в зависимости от излучающего его источника. Линейчатые



Рис. 1. Инфракрасный спектр излучения ртути. 1—12 — спектральные линии, длины волн которых в мкм равны: 1 — 1,014; 2 — 1,129; 3 — 1,357; 4 — 1,367; 5 — 1,395; 6 — 1,530; 7 — 1,692; 8 — 1,707 и 1,711; 9 — 1,814; 10 — 1,970; 11 — 2,249; 12 — 2,326.

ИК-спектры испускают возбуждённые атомы или ионы при переходах между близко расположенными электронными уровнями энергии (рис. 1; см. *Атомные спектры*). Полосатые ИК-спектры наблюдаются в спектрах испускания возбуждённых молекул, возникающих при переходах между колебат. и вращат. уровнями энергии, — колебат. и вращат. спектры (см. *Молекулярные спектры*). Колебат. и колебательно-вращат. спектры расположены гл. обр. в средней, а чисто вращательные — в далёкой ИК-области. Непрерывный ИК-спектр излучают нагретые твёрдые и жидкие тела.

Абс. и относ. доля И. и. нагретого твёрдого тела зависит от его темп-ры. При темп-рах ниже 500 К излучение почти целиком расположено в ИК-области (тело кажется тёмным). Однако полная энергия излучения при таких темп-рах мала. При повышении темп-ры доля излучения в видимой области увеличивается, тело становится тёмно-красным, затем красным, жёлтым и, наконец, при темп-рах выше 5000 К белым; при этом вместе с полной энергией излучения растёт и энергия И. и. Строгая зависимость энергии излучения нагретых тел от темп-ры существует только для абсолютно чёрного тела. Тепловое излучение всех диапазонов длин

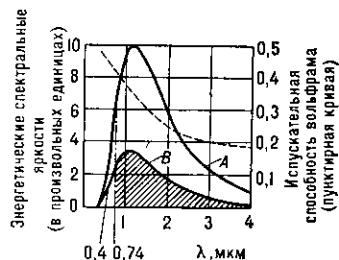


Рис. 2. Кривые излучения абсолютно чёрного тела А и вольфрама В при температуре 2450 °К. Заштрихованная часть — излучение вольфрама в ИК-области; интервал 0,4—0,74 мкм — видимая область.

волн реальных тел меньше, чем излучение абсолютно чёрного тела той же темп-ры, и может носить селективный характер. Напр., излучение накаливаемого вольфрама в ИК-области отличается от излучения чёрного тела больше, чем в видимой области спектра (рис. 2). Излучение Солнца близко к излучению абсолютно чёрного тела с темп-рой около 6000 К, причём около 50% энергии излучения расположено в ИК-области. Распределение энергии излучения человеческого тела в ИК-обла-

сти близко к распределению энергии чёрного излучения с максимумом при $\lambda \approx 9,5$ мкм.

Источники И. и. Наиболее распространённые источники И. и. — лампы накаливания с вольфрамовой нитью мощностью до 1 кВт, 70—80% излучаемой энергии к-рых приходится на ИК-диапазон (они используются, напр., для сушки и нагрева), а также угольная электр. дуга, газоразрядные лампы, электр. спирали из нихромовой проволоки. Для ИК-фотографии и в нек-рых ИК-приборах (напр., приборах ночного видения) для выделения И. и. применяют ИК-светофильтры. В науч. исследованиях (напр., в *инфракрасной спектроскопии*) применяют разл. спец. источники И. и. в зависимости от области спектра. Так, в ближней ИК-области ($\lambda = 0,76-2,5$ мкм) источником И. и. служит ленточная вольфрамовая лампа, в средней ИК-области (2,5—25 мкм) — штифт Нернста и глобар, в области $\lambda \sim 20-100$ мкм — платиновая полоска, покрытая тонким слоем окислов нек-рых редкоземельных металлов; в далёкой ИК-области (100—1600 мкм) — ртутная кварцевая лампа высокого давления. Источниками И. и. являются нек-рые ИК-лазеры: лазер на иодидовом стекле ($\lambda = 1,06$ мкм), гелий-неоновый лазер ($\lambda = 1,15$ мкм и 3,39 мкм), СО-лазер ($\lambda \approx 5,08-6,66$ мкм), СО₂-лазер ($\lambda \approx 9,12-11,28$ мкм), лазер на парах воды ($\lambda \approx 118,6$ мкм), HCN-лазер ($\lambda \approx 773$ мкм), хим. лазер на смеси Н₂ и Cl₂ ($\lambda \approx 3,7-3,8$ мкм), полупроводниковые лазеры на GaAs ($\lambda \approx 0,83-0,92$ мкм), InSb ($\lambda \approx 4,8-5,3$ мкм), (Pb, Sn) Te ($\lambda \approx 6,5-32$ мкм) и др. Многие ИК-лазеры могут работать в режиме перестраиваемой частоты излучения.

Методы обнаружения и измерения И. и. основаны на преобразовании энергии И. и. в др. виды энергии, методы регистрации к-рых хорошо разработаны. В тепловых приёмниках поглощённое И. и. вызывает повышение темп-ры термочувствит. элемента, к-рое тем или иным способом регистрируется. Тепловые приёмники могут работать практически во всей области И. и. В фотоэлектрич. приёмниках поглощённое И. и. приводит к появлению или изменению электр. тока или напряжения. Такие приёмники в отличие от тепловых селективны, т. е. чувствительны лишь в определ. ИК-области спектра (см. *Приёмники оптического излучения*). Ми. фотоэлектрич. приёмники И. и. особенно для средней и далёкой ИК-области спектра работают лишь в охлаждённом состоянии. В качестве приёмников И. и. также используются приборы, основанные на усилении или тушении люминесценции под действием И. и., а также т. п. антистоксовы люминофоры (см. *Антистоксова люминесценция*), непосредственно преобразующие И. и. в видимое (люминофор с ионами Yb и Er преобразует излучение неодимового лазера $\lambda = 1,06$ мкм в видимое с $\lambda = 0,7$ мкм). Спец. фотоплёнки и пластинки — инфрапластинки — также чувствительны к И. и. (до $\lambda = 1,3$ мкм).

Существуют также спец. приборы, к-рые позволяют путём регистрации собств. теплового И. и. получить распределение темп-ры по поверхности объекта, т. е. его тепловое (или температурное) изображение. Это т. н. тепловое изображение можно преобразовать в видимое изображение, в к-ром яркость видимого изображения в отд. точках пропорциональна темп-ре соответствующих точек объекта. Изображение, полученное в этих приборах, не является ИК-изображением в обычном смысле, т. к. даёт лишь картину распределения темп-ры на поверхности объекта.

Приборы визуализации И. и. делятся на несканирующие и сканирующие. В первых И. и. регистрируется непосредственно на фотоплёнке или люминесцентном экране, а также на экране с помощью *электронно-оптических преобразователей* (ЭОП) или эвапорграфов. К сканирующим приборам относятся тепловизоры или термографы с оптико-механич. сканированием объекта. Область чувствительности ЭОП определяется чувствительностью к И. и. фотокатода и не