

Рис. 2. Примеры спектров ИК-излучения Венеры (1) и Земли (2), полученных при помощи спектрометров Фурье, работавших на борту советских космических аппаратов «Венера-15» (1983) и «Метеор-28» (1977). По оси абсцисс волновые числа, по оси ординат — яркостная температура.

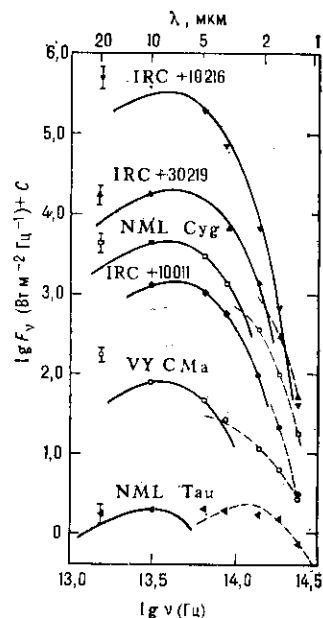


Рис. 3. Примеры распределения энергии в спектре звёзд, имеющих сильное ИК-излучение. Примеры относятся к звёзд-гигантам и сверхгигантам поздних спектральных классов с температурой фотосферы от 1800 до 2500 К, радиусы их оболочек $\sim 10^{15}$ см, а самих звёзд 10^{12} — 10^{13} см.

ся тепловой баланс планеты. Фундам. результат дали измерения теплового излучения Юпитера и Сатурна: их полный поток излучения больше, чем поток энергии, получаемой от Солнца, т. е. эти планеты имеют внутр. источник энергии. На космич. аппаратах «Вега-1, -2» (СССР) во время встречи с кометой Галлея впервые были измерены спектры излучения головы кометы в околоядерной зоне, найдены полосы, принадлежащие т. н. первичным молекулам, была определена темп-ра поверхности кометного ядра.

Мн. звёзды, хорошо изученные в видимой области спектра, имеют т. н. избытки излучения в ИК-диапазоне. В нек-рых случаях почти всё излучение сосредоточено в области $\lambda > 1$ мкм (рис. 3). Его источником, как правило, является пылевое вещество в ближайших окрестностях этих звёзд (пылевые оболочки). Эти оболочки иногда бывают настолько плотными, что полностью поглощают излучение самой звезды и переизлучают его в более длинноволновом диапазоне. При этом спектр хорошо представляется единой планковской кривой, соответствующей темп-ре пылинок. Чаще звезда всё же просвечивает через оболочку, и в этом случае спектр представляется двумя приблизительно планковскими кривыми, одна из к-рых характеризует излучение оболочки, вторая — даёт распределение энергии в спектре звезды (деформированное при прохождении его через оболочку). Пылевыми оболочками обладают обычно старые звёзды, теряющие вещество (напр., красные гиганты), или молодые, окружённые остатками газопылевой среды, из к-рой они образовались. Наблюдения в ИК-диапазоне часто являются единств. способом обнаружения молодых звёзд в областях активного звездообразования из-за большого кол-ва пыли, сильно поглощающей излучение в видимом диапазоне. Формирующаяся звезда (протозвезда) на самых ранних стадиях сама по себе имеет низкую темп-ру и является объектом, излучающим в ИК-диапазоне. Наблюдения ИК-спектров холодных звёзд позволили получить принципиально новые данные об их составе (в частности, было обнаружено, что в их атмосферах имеется H_2O).

Со спутника «ИРАС» был впервые проведён обзор всего неба, в диапазоне 10—100 мкм зарегистрировано

ок. 250 тыс. источников. Был обнаружен новый класс ИК-объектов — силициновые диски ок. звёзд, имеющие характерные размеры порядка 100 а. е. и темп-ру неск. десятков кельвинов. Возможно, из таких дисков образуются планетные системы.

Нек-рые галактики и квазары также являются сильными источниками ИК-излучения. Природа его не всегда ясна. В нек-рых случаях оно может быть тепловым излучением газопылевых комплексов, а в других — синхротронным излучением. Синхротронным является также ИК-излучение Крабовидной туманности — одного из остатков сверхновых в нашей Галактике.

Лит.: Шоломицкий Г. Б., Прилуцкий О. Ф., Инфракрасная и субмиллиметровая астрономия, М., 1979; Инфракрасная и субмиллиметровая астрономия, под ред. Дж. Фаццо, пер. с англ., М., 1979; Инфракрасная астрономия, под ред. Ч. Уини-Уильямса, Д. Крушница, пер. с англ., М., 1983; Gezari D. Y., Schmitz M., Mead J. M., Catalog of infrared observations, NASA Reference Publication 1118, Wash., 1984.

ИНФРАКРАСНАЯ МНОГОФОТОННАЯ ДИССОЦИАЦИЯ молекул — распад молекул под действием резонансного лазерного ИК-излучения. Обнаружена в 1973, наблюдалась более чем для 90 разл. молекул.

Энергия одного кванта ИК-излучения (напр., для излучения CO_2 -лазера $\sim 10^3$ см $^{-1}$, что соответствует ~ 3 ккал/моль) существенно меньше энергии хим. связи (~ 50 — 100 ккал/моль). Поэтому в процессе И. м. д. молекула поглощает последовательно десятки квантов ИК-излучения. Детальная теория И. м. д., как и др. многофотонных процессов не разработана (вследствие отсутствия точной информации о высоковозбуждённых уровнях молекул), количеств. описание процесса проводится с помощью числ. моделирования. Энергетич. спектр молекулы условно разбивают на 3 области: дискретный спектр, где происходят когерентные многофотонные резонансные переходы; квазиконтинуум, где нелинейное взаимодействие различных типов колебаний молекулы приводит к быстрому внутримолекулярному перераспределению колебат. энергии; диссоциационный континуум, где происходит распад молекулы в соответствии со статистич. теорией.

Вероятность диссоциации β зависит от числа атомов в молекуле. Для диссоциации двухатомных мо-