

с ракет, баллонов и высотных самолётов. Со спутника «ИРАС» (США, Великобритания, Нидерланды) обнаружено ок. $2,5 \cdot 10^5$ ИК-источников. Готовится к запуску ряд др. ИК-обсерваторий на ИСЗ. Развитие техники наблюдений привело к обнаружению ИК-избытка в спектрах мн. дискретных источников. Значит. число галактич. объектов, включая нек-рые типы звёзд, а также ряд планетарных и «инфракрасных» туманностей, оказались аномально яркими в ближнем ($\lambda < 25$ мкм) ИК-диапазоне. В большинстве своём это холодные звёзды (конденсирующиеся *протозвёзды* и звёзды-гиганты) с темп-рой < 2000 К или пылевые комплексы, переизлучающие УФ- и оптич. излучение расположенных в них горячих звёзд. Но светимость всех этих объектов не слишком велика, и суммарное излучение источников такого типа в др. галактиках не может определять гл. вклад в Ф. к. и. Наблюдения внегалактич. источников привели к неожиданным результатам: ядра мн. активных галактик (см. *Ядра галактик*) и квазары излучают в ИК-диапазоне больше энергии, чем во всех других. Расчёты показали, что излучение именно этих объектов должно определять яркость неба в ИК-лучах. Ряд совр. моделей образования галактик предсказывает яркую фазу на стадии активного звездообразования в «молодой галактике». Если эта фаза была на достаточно ранней стадии эволюции Вселенной (при *красных смещениях* $z \approx 5-10$), то излучение этих объектов также должно давать вклад в Ф. к. и. в ИК-лучах.

Чувствительность совр. приборов недостаточна для непосредств. наблюдения инфракрасного Ф. к. и. На рис. 1, 2 и в таблице приведены результаты теоретич. оценок суммарного излучения квазаров и ядер галактик, основанные на данных наблюдений ИК-излучения индивидуальных источников и данных об их плотности во Вселенной.

Видимый диапазон ($3 \cdot 10^{14}$ Гц $< \nu < 10^{15}$ Гц; $3000 \text{ \AA} < \lambda < < 1$ мкм). Для выделения видимого Ф. к. и. из наблюдаемого диффузного излучения необходимо вычест излучение относительно близких источников: эмиссию атмосферы, *зодиакальный свет* (свет Солнца, рассеянный на межпланетной пыли), интегральный свет звёзд Галактики. Эмиссия атмосферы становится несущественной при наблюдениях за пределами земной атмосферы. При наземных наблюдениях для её исключения вводят поправку, основанную на исследованиях пропускания атмосферы под разными углами к зениту. Вклад зодиакального света можно в принципе учесть, запуская космич. аппараты перпендикулярно плоскости эклиптики на расстоянии ~ 1 а. е., т. е. в область, где практически нет межпланетной пыли. Другой, более доступный ныне путь состоит в использовании моделей свечения зодиакальной пыли, а также в наблюдениях видимого Ф. к. и. во френгоферовых линиях, где слабо излучение Солнца и поэтому ослаблен зодиакальный свет. Проводятся интенсивные исследования свойств зодиакального света с ракет и спутников с целью выделения видимого Ф. к. и. Третий фактор можно оценить по ф-ции светимости и пространств. распределению звёзд в Галактике. Этот фактор вносит гл. неопределённость при исследовании внегалактич. компонента оптич. свечения неба.

При наблюдениях с Земли не было найдено никаких следов изотропного видимого компонента Ф. к. и. Верх. предел оказался примерно в 100 раз меньше, чем полная наблюдаемая яркость неба в видимом диапазоне. Зная спектр излучения отд. галактик, их плотность в пространстве и расстояния до галактик, можно рассчитать их интегральное излучение. При этом оказывается, что гл. вклад в видимое Ф. к. и. дают норм. галактики (точнее, излучение входящих в них звёзд).

Следует также учесть, что если межгалактич. пространство заполнено звёздами, скоплениями звёзд или карликовыми галактиками, то их практически невозможно обнаружить при совр. уровне техники наблюдений. В связи с этим вклад этих «светящихся» объектов в ср. плотность вещества во Вселенной неизвестен. Здесь оказываются полезными оценки верх. предела интенсивности Ф. к. и. в видимом диапазоне. Если у этих невидимых объектов отношение масса — светимость такое же, как и для галактик в сред-

нем, то, используя эксперим. данные, можно показать, что масса светящихся тел во Вселенной мала для того, чтобы Вселенная была замкнутой (см. *Космология*).

Ультрафиолетовый диапазон. Эту область спектра условно можно разделить на две части: первая доступна для наблюдений со спутников и ракет, вторая — принципиально недоступна для прямых наблюдений из Солнечной системы.

Диапазон, доступный для наблюдений (10^{15} Гц $< \nu < 3,3 \cdot 10^{15}$ Гц; $912 \text{ \AA} < \lambda < 3000 \text{ \AA}$). Яркость неба в УФ-области спектра определяется излучением горячих звёзд нашей Галактики. Очевидно, что чем выше темп-ра T поверхности звезды, тем больше испускает она фотонов в УФ-диапазоне. Число же звёзд, имеющих данную темп-ру, быстро падает с ростом T . Поэтому и суммарное излучение звёзд Галактики быстро падает с уменьшением длины волны. Так, согласно измерениям на космич. станциях «Венера», интегральная светимость нашей Галактики (без учёта неизвестного вклада её ядра) в полосе 1225—1340 \AA оценивается в $10^{40}-10^{41}$ эрг/с, что составляет лишь $10^{-3}-10^{-4}$ её светимости в видимом диапазоне. Поэтому ожидалось, что выделить внегалактич. компонент в УФ-диапазоне будет легче, чем в видимом, и что он будет нести информацию в осн. о незвёздных источниках — ядрах галактик, квазарах, межгалактич. газе. Правда, в доступный для наблюдений УФ-диапазон попадает также мощное излучение, обусловленное переизлучением межпланетным водородом линии L_{α} солнечного происхождения. Однако это излучение можно исключить фильтрами. Несмотря на все попытки, выделить метагалактич. УФ-излучение пока не удалось. Экспериментально установлены лишь верх. пределы его интенсивности (по минимуму наблюдаемой яркости неба и с точностью до вклада космич. лучей в отсчёты приборов).

По аналогии с нашей Галактикой естественно было бы предположить, что все норм. галактики мало излучают в УФ-лучах и что интенсивность этого компонента Ф. к. и. мала. Однако неожиданно большой поток УФ-излучения был обнаружен из области ядра галактики МЗ1 (Туманность Андромеды) и от ряда др. галактик. Важными источниками Ф. к. и. в УФ-диапазоне спектра, согласно наблюдениям со специализир. спутников, должны являться квазары.

Изучение ультрафиолетового Ф. к. и. важно для определения кол-ва и свойств горячего межгалактич. газа, к-рый, возможно, определяет плотность вещества во Вселенной. В частности, в полосе $1225 \text{ \AA} < \lambda < 1340 \text{ \AA}$, выделенную существующими фильтрами, попадает сдвинутая красным космологич. смещением линия излучения L_{α} самого пространственного во Вселенной элемента — водорода, если он находится на расстоянии, не превышающем 600 Мпк (при Хабблса постоянной $H = 50 \text{ км} \cdot \text{с}^{-1} \cdot \text{Мпк}^{-1}$). Отсутствие в спектрах далёких квазаров ($z \approx 2$) полосы поглощения, соответствующей L_{α} , говорит о ничтожной плотности нейтрального межгалактич. водорода, т. е. о высокой степени ионизации межгалактич. газа $n_{\text{H}}/n_{\text{p}} \lesssim 3 \cdot 10^{-8}$, где n_{H} и n_{p} — число атомов водорода и протонов в 1 см^3 межгалактич. пространства.

Диапазон, недоступный для прямых наблюдений ($3,3 \cdot 10^{15}$ Гц $< \nu < 3 \cdot 10^{16}$ Гц; $100 \text{ \AA} < \lambda < 912 \text{ \AA}$). Эта область спектра принципиально недоступна для прямых наблюдений из пределов Солнечной системы из-за поглощения фотонов УФ-излучения нейтральным межзвёздным водородом. Существует лишь косвенный метод оценки интенсивности ионизирующего Ф. к. и. Фоновое УФ-излучение должно создавать зоны ионизации водорода вокруг галактик, подобные *зонам III*, существующим вокруг горячих звёзд. Очевидно, если бы уровень фона был очень высок, то фотоны УФ-диапазона могли бы ионизовать весь межзвёздный газ. В действительности радионаблюдения в *радиолинии водорода 21 см* привели к обнаружению нейтрального газа далеко за оптич. границами галактик. Плотность водорода там крайне мала, и тот факт, что он не ионизован, говорит о малой интенсивности ультрафиолетового Ф. к. и., его верх. предел в 100 раз ниже, чем