

Третья особенность — всеволновой характер астрономии. Космические объекты изучаются во всех областях электромагнитного спектра — от радио до гамма-лучей. Это позволяет получить наиболее полную информацию об их природе и о физических процессах, которые в них происходят.

Главной задачей, решаемой при наблюдениях, является получение оценок измеряемых величин с максимально высокой точностью. Измеряемые величины могут быть различными. Так, из *фотометрических наблюдений* оцениваются потоки излучения в различных спектральных интервалах¹, интенсивность излучения или его поляризация. *Спектральные наблюдения* используются для измерения интенсивности излучения в непрерывном спектре и в линиях или для оценки длин волн линий. Наконец, *угломерные измерения* дают оценки угловых размеров источников или их отдельных деталей, с их помощью определяют угловые расстояния между источниками или их координаты.

3.2. Пропускание света земной атмосферой

Прежде, чем попасть в телескоп, свет от космического источника проходит через межзвездную среду и земную атмосферу, частично поглощаясь, а частично рассеиваясь — в зависимости от длины волны. Взаимодействие электромагнитного излучения с атмосферой Земли приводит к тому, что наземные астрономические наблюдения возможны лишь в узких «окнах прозрачности» в видимом, ИК и радиодиапазонах (см. рис. 3.1). Поглощение ИК-фотонов осуществляется главным образом молекулами воды, кислорода и углекислого газа в тропосфере. УФ и более жесткое излучение поглощается молекулярным и атомарным кислородом и азотом, а поглощение в ближнем УФ осуществляется в основном озоном на высотах 20–30 км над поверхностью Земли (озоновый слой). Существенную роль также играет рэлеевское рассеяние² коротковолнового излучения на молекулах и мелких неоднородностях атмосферы (этим объясняется голубой цвет дневного неба). Начиная с высот 20–30 км ат-

¹ В оптике входящие потоки характеризуются звездными величинами, см. Приложение F.

² Рассеяние на электронейтральных частицах: атомах, молекулах, пылинках, происходящее без изменения длины волны, что имеет место, когда частота рассеиваемого излучения существенно меньше собственных частот рассеивающей системы; сечение рэлеевского рассеяния пропорционально четвертой степени частоты света.

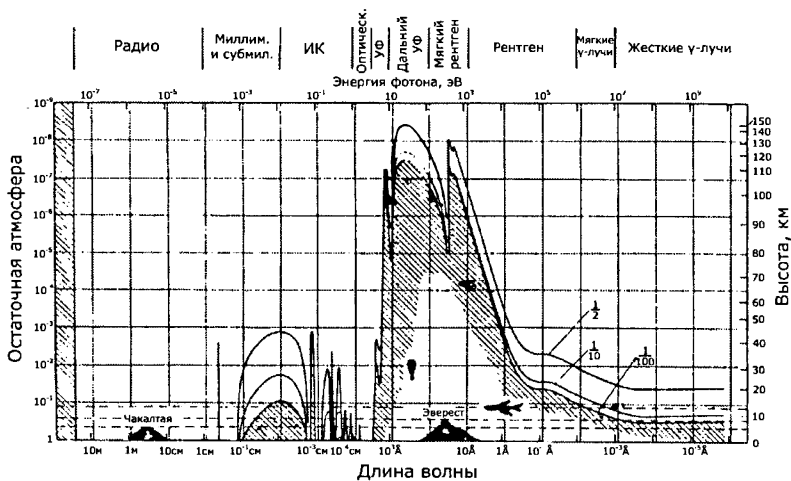


Рис. 3.1. Высота, до которой проникает излучение данной длины волны в диапазоне от длинных радиоволн до гамма-излучения. Приведены кривые высот, до которых доходит 50, 10 и 1% падающего излучения.

мосфера становится практически прозрачной для фотонов с энергией выше 20 кэВ (жесткий рентгеновский диапазон). Непрозрачность атмосферы в дециметровом радиодиапазоне обусловлена отражением радиоволн от ионосферы на высотах 90 км и выше. Из рисунка видно, что почти вся ИК-область спектра и жесткое рентгеновское и гамма-излучение могут наблюдаться с аппаратурой, поднятой на аэростатах и самолетах выше 20–30 км. Наблюдения УФ и рентгеновских квантов возможны только с очень больших высот или из ближнего космоса.

3.3. «Точечные» и «протяженные» источники

Назовем точечным источником такой источник, который при наблюдениях с данным телескопом и данной аппаратурой неотличим от источника бесконечно малого углового размера. Во всех случаях, кроме специальных интерферометрических наблюдений, такими точечными источниками являются одиночные звезды. Однако один и тот же источник при одних условиях наблюдения может восприниматься как точечный, а при других — как протяженный, то есть на