**Астрономия в 20 веке**

Астрономия в 20 веке характеризуется огромным развитием техники наблюдений. Строят большие рефлекторы, в которых быстро темнеющие металлические зеркала заменены стеклянными, посеребрёнными химическим путём либо покрытыми слоем алюминия катодным распыливанием в высоком вакууме. В США в 1908 сооружен рефлектор с зеркалом диаметром 152 см, 254 см в 1917, 508 см в 1948, 305 см в 1959. В СССР в 1960 вступил в строй рефлектор с зеркалом в 260 см, монтируется рефлектор с зеркалом диаметром 600 см. Таким инструментам с современными светоприёмниками становятся доступными звёзды до 25-й звёздной величины, которые в 1010 раз слабее наиболее ярких.

Большие успехи достигнуты в создании новых типов приёмников излучения. Во много раз повышена чувствительность фотоэмульсий и расширена их спектральная область. Фотоэлектронные умножители, электронно-оптические преобразователи, методы электронной фотографии и телевидения (телевизионные телескопы) значительно повысили точность и чувствительность фотометрических наблюдений и ещё более расширили спектральный диапазон регистрируемых излучений. Совершенствование спектральной аппаратуры позволило, с одной стороны, получать спектрограммы с очень высокими дисперсиями, а с другой — регистрировать спектры очень слабых светил. Стал доступным наблюдению мир далёких галактик, находящихся на расстояниях млрд. световых лет.

В 30-х гг. 20 в. возник новый, быстро развивающийся раздел астрономии — радиоастрономия: было обнаружено, что из многих точек небесной сферы к нам приходят электромагнитные излучения в диапазоне от миллиметровых до метровых волн. Многие из этих источников излучения были отождествлены с галактиками. Но в 60-х гг. были найдены практически точечные мощные источники, которыми оказались слабые объекты с необычными оптическими спектрами без тёмных линий поглощения и лишь немногими светлыми эмиссионными линиями. Последние удалось отождествить с линиями водорода и некоторых других элементов, очень сильно смещенными в сторону длинных волн; красное смещение, будучи истолковано как эффект Доплера, свидетельствует об их огромной, составляющей миллиарды световых лет удалённости. Эти загадочные объекты, излучение которых, по-видимому, имеет синхротронную природу, получили название квазаров. Ещё более загадочны источники радиоизлучения переменной мощности с периодами порядка секунды, названные пульсарами. С помощью радиоастрономических наблюдений изучено распределение межзвёздного водорода в Галактике и подтверждено её спиральное строение.

Энергия звёзд, в частности Солнца, генерируется в их недрах ядерными процессами при температурах, достигающих десятков млн. градусов, что сопровождается выделением особых частиц огромной проницающей способности, т. н. нейтрино. Их исследование привело к возникновению ещё одной отрасли — нейтринной астрономии. Новейшая вычислительная техника нашла широкое применение в обработке наблюдений и открыла новые возможности в небесной механике и астрофизике, в частности при вычислении движения искусственных спутников и межпланетных ракет. Значительных успехов достигли исследования Солнца. Использование специальных фильтров, пропускающих очень узкую полосу спектра, позволило изучить распределение и движение отдельных элементов — водорода, гелия, кальция в солнечной хромосфере. Благодаря разработке специальной методики и аппаратуры стало возможным наблюдать солнечную корону вне затмений — в ясный день, а Зеемана явление дало возможность изучать магнитные поля на Солнце, определяющие ряд явлений как на Солнце, так и на Земле.

Получено много новых сведений о движениях звёзд и расстояниях до них. Однако прямой тригонометрический метод определения параллаксов даже при современной точности измерений ограничен расстояниями, примерно до 100 парсек. Разработанные методы определения светимости звёзд по характеру их спектра позволили фотометрическим путём определять расстояния до значительно более удалённых звёзд. Наконец, пульсирующие переменные звёзды — цефеиды, период изменения блеска которых тесно связан со светимостью, также явились объектами, позволяющими определять расстояния до удалённых звёздных скоплений, галактик, где эти звёзды наблюдаются. Особенно широко развилось исследование переменных звёзд, в значительной мере благодаря работам русских и советских учёных. Международный центр, систематизирующий эти исследования, теперь находится в Москве.

Большой интерес представляет явление, теоретически предвиденное советским учёным А. А. Фридманом в 1922 и исследованное американским астрономом Э. Хабблом в 1929, которое состоит в том, что линии спектра далёких галактик смещены в красную сторону (т. н. красное смещение). Если это смещение трактовать как эффект Доплера, то оно свидетельствует об удалении галактик со скоростями, пропорциональными их расстоянию, т. е. об общем расширении наблюдаемой части Вселенной. Что касается нашей Галактики, то удалось определить её размеры, общую массу и выяснить, что Солнце расположено в ней далеко от центра. Вращение Галактики было обнаружено на основе статистического анализа русским астрономом М. А. Ковальским в 1859 и детально исследовано голландским астрономом Я. Оортом в 1927.

Огромное значение для исследования звёздной системы и эволюции звёзд имеет зависимость светимости звёзд от спектрального класса, выражающаяся диаграммой Герцшпрунга — Ресселла и позволяющая составить более полные представления о путях развития звёзд. Успехи современной физики помогли найти и изучить источники звёздной энергии и разработать теорию эволюции звёзд на основе ядерных процессов, совершающихся в их недрах. В свою очередь, результаты астрофизических исследований значительно способствовали успехам ядерной физики. Эволюционные идеи в А. появились намного раньше, чем в других естественных науках. Сформулированная ещё в 1755 И. Кантом космогоническая гипотеза ясно отражала эту мысль. Постепенно формировалось сознание того, что мир произошёл не в результате единовременного акта творения, а что образование звёзд, планетных систем и других небесных объектов есть постоянный процесс, совершающийся и в настоящее время. Подтверждением этого явились закономерности звёздных ассоциаций, изучение которых начато В. А. Амбарцумяном в 1946. Эти объекты состоят из широко рассеянных групп сравнительно молодых звёзд совместного происхождения, возраст которых оценивается в несколько миллионов лет, тогда как возраст Солнца исчисляется миллиардами лет. Начато изучение ещё одного важного космогонического фактора, играющего большую роль в процессах, совершающихся в межзвёздной среде. Это — межзвёздные магнитные поля. В то время как раньше космогонические теории строились с учётом лишь инерциальных сил и сил всемирного тяготения, теперь принимаются во внимание также и другие воздействия — световое давление и магнитные силы.