

окружности диам. ок. 600 м; работает в диапазоне длин волн от 8 мм до 30 см; разрешение достигает $7''$ при длине волны 1,35 см. Неровности поверхности не превышают 0,35 мм. Радиотелескоп может работать одновременно по нескольким научным программам: регулярные наблюдения начались в июле 1974, проводятся наблюдения Солнца, планет и их спутников, Галактики и Метагалактики, осуществляются обзоры неба.

Лит.: Хайкин С. Э. и др., Большой пулковский радиотелескоп, «Изв. ГАО АН СССР», 1960, т. 21, в. 5, № 164; Есенина Н. А., Корольков Д. В., Парийский Ю. Н., Радиотелескопы и радиометры, М., 1973; Брауде Б. В. и др., Использование космических источников радиоизлучения для исследования характеристик радиотелескопа RATAN-600, «Радиотехн. и электроника», 1981, т. 26, № 7; Коголков Д. В., Parijskij Yu. N., The Soviet RATAN-600 radiotelescope, «Sky and Telescope», 1979, v. 57, № 4.

Н. А. Есенина.

АНТЕННА РАДИОТЕЛЕСКОПА — устройство для сбора радиоизлучения космич. объектов. А. р. определяет его чувствительность (минимально обнаружимый сигнал) и угловое разрешение (способность разделить излучение близких друг к другу радиоисточников). Мощность принимаемого сигнала от радиоисточника с плотностью потока радиоизлучения F равна $0,5 AF$, где A — эфф. площадь антенны, коэф. 0,5 определяется тем, что принимается лишь одна из поляризаций. Минимально обнаружимый сигнал $\delta F = 2kT_{ш}/AV\sqrt{\tau\Delta f}$ зависит от величины A , шумовой температуры радиотелескопа $T_{ш}$ и радиометрич. выигрыша $\sqrt{\tau\Delta f}$; здесь Δf — полоса частот принимаемого сигнала, τ — время наблюдения источника, k — постоянная Больцмана. Шумовая темп-ра радиотелескопа $T_{ш} = T_{ша} + T_{шр}$ определяется шумовой темп-рой антенны $T_{ша}$ и шумовой темп-рой радиометра $T_{шр}$. Шумовая темп-ра антенны зависит от доли потерь в антенно-фидерном тракте η и вклада радиоизлучения Земли и атмосферы через боковые лепестки диаграммы направленности (ДН) антенны: $T_{ша} = \eta T_0 +$

$+ (1 - \eta) \int (T_3 + T_{ат} + T_ф) D d\Omega / \int D d\Omega$, где T_0 — темп-ра окружающей среды, T_3 — темп-ра Земли, $T_{ат}$ — эфф. темп-ра атмосферы, $T_ф$ — темп-ра фона космич. радиоизлучения, D — диаграмма направленности А. р. по мощности. Шумы антенны уменьшают при помощи снижения потерь η , охлаждения тракта (понижения T_0) и спец. облучения А. р. (снижения вклада шумов Земли). Угловое разрешение антенны φ_a определяется её ДН, ширина к-рой зависит от размеров антенны d и длины волны λ : $\varphi_a \sim \lambda/d$.

В табл. на с. 102 приведены наиб. характерные типы А. р. и их ДН; там же указана чувствительность антенн к пространственным частотам. Конструктивное исполнение антенн существенно зависит от диапазона длин волн и назначения.

Антенны зеркального типа. Осн. элементом антенн этого типа является зеркало, к-рое собирает падающее на него излучение в фокальной точке (параболич. зеркало) либо на фокальной линии (параболич. цилиндр, сферич. зеркало). В фокусе устанавливается облучатель в виде рупора либо цепочки диполей. ДН облучателя формируется так, чтобы облучить всё зеркало (собрать с него всю энергию), но исключить облучение пространства вне его. Этим достигаются макс. использование поверхности зеркала A и миним. уровень шумов $T_{ша}$. Для исключения искажения фронта отражённой волны неровности поверхности зеркала не должны превышать $\lambda/20$. Форма поверхности зеркала должна сохраняться в этих пределах при разных темп-рах, ветровых нагрузках и положении антенны. Эти требования ограничивают размеры зеркал, миним. длину волны и определяют их стоимость, поэтому первые крупные антенны зеркального типа были неподвижными или полуподвижными. Оптимизация параметров радиотелескопов привела к ряду конструктивных решений — созданию *зеркальных антенн* разных типов и классов. Наиб. распространение получили параболич. зеркала.

Антенны с параболическими зеркалами. Первые антенны этого типа были неподвижными (напр., 32-м «земляные чаши» Крымской радиоастр. станции ФИАН, вач. 1950-х гг.) или устанавливались на поворотном устройстве, позволяющем изменять положение антенны лишь по углу места (90-



Рис. 1. RT-43 — наиболее крупный радиотелескоп с экваториальной подвеской 43-м параболического зеркала. США, Национальная радиоастрономическая обсерватория, Грин-Бэнк.

антенна в Грин-Бэнк, США). Перестановка электрич. оси антенны в пределах неск. ДН осуществлялась изменением положения облучателя. В Грин-Бэнк для поворота электрич. оси антенны по азимуту (прямому восхождению) смещают в соотв. направлении облучатель. На Крымской радиоастр. станции облучатель установлен на каретке, обеспечивающей его перестановку в фокальной плоскости в двух направлениях.

Первые полноповоротные радиотелескопы имели традиц. монтировку оптич. телескопов — экваториальное

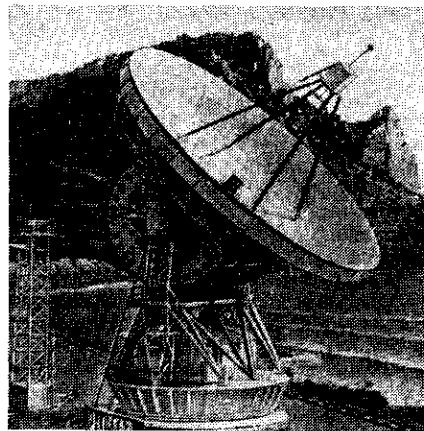


Рис. 2. RT-22 — прецизионный радиотелескоп с азимут-угловой монтировкой 22-м параболического зеркала. Крымская астрофизическая обсерватория, Симеиз.

поворотное устройство, обеспечивающее установку антенны в заданном направлении по прямому восхождению и склонению (рис. 1). Компенсация вращения Земли (слежение за источником) осуществлялась равномерным вращением инструмента вокруг оси прямого восхождения, устанавливаемой параллельно оси враще-