

в пространстве луча антенны осуществляется облучением разных частей зеркала. Для исправления сферич. aberrации используют вторичное зеркало спец. формы либо линейный облучатель с исправлением фазы вдоль его длины. Радиотелескоп в Аресибо (Пуэрто-Рико) имеет сферич. зеркало с радиусом $R=265$ м и диам. раскрытия 305 м. Диаметр эквивалентного параболич. зеркала равен 200 м. Щиты отражающей поверхности установлены на опорах, закреплённых непосредственно в скальном грунте. Это обеспечивает возможность точного выставления щитов и сохранение их положения при разных ветровых нагрузках и температурах. Радиотелескоп работает до волн 3-см диапазона. Облучатель антенны закреплён на каретке, движущейся по дуге, расположенной на расстоянии $0,5 R$. Дуга может вращаться относительно оси антенны. Т. о. обеспечивается управление электр. осью антенны по двум направлениям в пределах $\pm 20^\circ$ от зенита. Система облучения подвешена с помощью тросов в фокальной точке, управление осуществляется с помощью ЭВМ. Рассмотренные антенны имеют цилиндрически симметричные ДН (карандашного типа).

Перископические антенны. Влияние гравитац. поля Земли и жёсткость материалов ограничивают размеры зеркал. Разработаны радиотелескопы, антенны к-рых имеют сравнительно небольшие размеры по вертикали и большие в горизонтальном направлении (в виде усечённого параболоида).

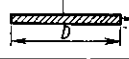
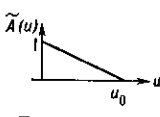
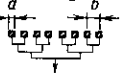

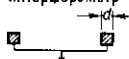
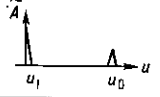
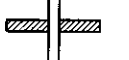
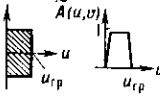
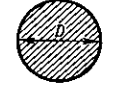
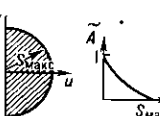
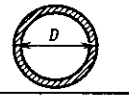
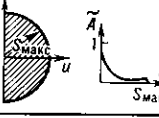
Радиотелескоп Крауса имеет неподвижное параболич. зеркало высотой 21, длиной 110 м и плоский переотражатель, наклон к-рого позволяет устанавливать электр. ось антенны на разные углы места. Радиотелескоп этого типа построен в Зименках, близ Горького, его прецизионное зеркало параболич. формы имеет размеры 25×2 м. Инструмент работает в миллиметровом диапазоне длин волн. Сопровождение в пределах небольших углов по азимуту осуществляется перемещением облучателя. Для расширения возможностей сопровождения радиотелескоп в Нансе (Франция) имеет зеркало сферич. формы, его размеры 300×35 м, размеры переотражателя 200×40 м. Антенны этого типа имеют плоскую (веерную, или ножевую) ДН и работают на длинах волн миллиметрового и дециметрового диапазонов.

Параболич. цилиндры используют на волнах метрового и дециметрового диапазонов. Вдоль фокальной оси этих зеркал устанавливают диполи. Изменение угла места таких антенн обеспечивают перестановкой (вращением) антенны, а по азимуту — соотв. фазировкой диполей. Антенна этого типа находится в Пуццино на радиоастр. станции ФИАН. Этот инструмент работает во всём спектре метрового диапазона, размеры зеркала 40×1000 м. Радиотелескоп в Ути (Индия) работает на частоте 327 МГц. Ось параболич. цилиндра установлена параллельно оси вращения Земли (на склоне холма). Т. о. обеспечивается экваториальная установка зеркала. Перестановка электр. оси радиотелескопа по склонению осуществляется с помощью фазировки диполей, установленных вдоль фокальной линии параболич. цилиндра. Антенна имеет 12 выходов, соответствующих 12 ДН, разнесённых по склонению друг относительно друга на половину своей ширины.

Синфазные антенные решётки обычно применяют на волнах метрового и декаметрового диапазонов. Решётка состоит из диполей с отражателями. Одной из таких антенн является большая синфазная антенна (БСА) на волну 3,5 м на радиоастр. станции ФИАН в Пуццино. На декаметровых волнах инструментом такого типа является радиотелескоп в Граковом, под Харьковом. Управление электр. осью антенны осуществляют фазировкой диполей. Антенны этого типа просты в изготовлении и имеют низкую стоимость.

Антенны с незаполненными апертурами. Рассмотренные выше А. р. относятся к антеннам с заполненными

апертурами, а измеряемый ими спектр ограничен областью малых пространственных частот. Ширина их ДН определяется площадью антенны. Принципиально новым классом А. р. являются антенны с незаполненными апертурами. Это совр. антенно-вычислит. комплексы, предназначенные для исследования распределения радиояркости объектов космич. радиоизлучения с высоким угловым разрешением. Как правило, они чувствительны к высоким пространственным частотам (табл.). Антенны с незаполненными апертурами имеют

Апертура	Диаграмма направленности	Спектральная чувствительность
 <p>Линейная апертура</p>	$\left(\frac{\sin \frac{\pi D \theta}{\lambda}}{\frac{\pi D \theta}{\lambda}} \right)^2$	
 <p>Одномерная решетка $n = 8$</p>	$\left(\frac{\sin \frac{\pi d \theta}{\lambda} \sin \frac{\pi n b \theta}{\lambda}}{\frac{\pi d \theta}{\lambda}} \right)^2$	
 <p>Двухэлементный интерферометр</p>	$\left(\frac{\sin \frac{\pi d \theta}{\lambda}}{\frac{\pi d \theta}{\lambda}} \right)^2 (1 + \cos 2\pi \frac{d}{\lambda} \theta)$	
 <p>Крест Миллса</p>	$\frac{\sin \frac{\pi D \theta \cos \varphi}{\lambda} \sin \frac{\pi D \theta \sin \varphi}{\lambda}}{\left(\frac{\pi D \theta}{\lambda} \right)^2 \cos \varphi \sin \varphi}$ <p>$\varphi = 0, \varphi = \pi/2$ — гл. лучи</p>	
 <p>Круг</p>	$\frac{J_1^2 \left(\frac{\pi D \theta}{\lambda} \right)}{\left(\frac{\pi D \theta}{\lambda} \right)^2}$	
 <p>Кольцо</p>	$J_0^2 \left(\frac{\pi D \theta}{\lambda} \right)$	

d, D, b — размеры апертуры; λ — длина волны; θ, φ — углы в двух взаимно перпендикулярных плоскостях; J_n — функция Бесселя; $u_0 = D/\lambda, u_1 = d/\lambda, u_{гр} = D/2\lambda = v_{гр}, S = (u^2 + v^2)^{1/2}, S_{макс} = D/\lambda$.

большое число лепестков, к-рые исключаются спец. методами обработки (см. *Апертурный синтез*).

Радиointерферометр является простейшим инструментом этого типа, он чувствителен лишь к одной из пространственных частот, определяемой длиной базы. Меняя длину базы, можно измерить весь спектр пространственных частот исследуемого объекта и по нему построить изображение. Для повышения эффективности наблюдений увеличивают число элементов интерферометра и располагают их в определ. порядке друг относительно друга для исключения повторения одинаковых длин баз. Использование вращения Земли (наблюдения источника при разных позиционных углах) позволяет расширить спектр измеряемых частот. Разработаны разл. типы инструментов с незаполненными апертурами.

Крестообразный радиотелескоп (крест Миллса) состоит из двух взаимно перпендикулярных антенных полос. Каждая из антенн имеет всерную ДН. Корреляц. обработка сигналов, принятых с двух антенн, формирует ДН, определяемую их общей частью. Сформированная ДН с точностью до нулевых пространственных частот соответствует антенне с площадью, равной произведению макс. размеров входящих