

вблизи от А., создаёт на её раскрыве плоскую волну, что эквивалентно излучению из дальней зоны. Энергетич. параметры А. — КНД, усиление, коэфф. рассеяния весьма точно измеряются с использованием эталонного излучения «чёрного» диска, установленного в дальней либо ближней зоне А.

Типы антенн. Огромный диапазон длин волн, излучаемых или принимаемых А., от десятков км до долей мм, и многообразие областей использования А. (от связи, радиолокации, радиоастрономии до геологии и медицины) обусловили большое разнообразие типов и конструкций А.

Для ДВ, СВ и КВ используются в осн. проволочные и вибраторные А. и их совокупности (в частности, ФАР и антенные «поля»). Примеры таких А. приведены на рис. 3—5, 8—10, 16—18.

Плоская синфазная ФАР относится к поперечным А., излучающим гл. обр. в направлении, перпендикулярном плоскости расположения вибраторов. В этом направлении эл.-магн. волны, излучаемые вибраторами, складываются синфазно, и сюда излучается макс. энергия. Если разность фаз токов в соседних вибраторах постепенно увеличивать вдоль к.-л. направления в плоскости решётки, что эквивалентно созданию бегущей волны тока, то направление максимума ДН будет поворачиваться. Этим пользуются для т. н. качания луча А. в пространстве (сканирования). Др. разновидность виб-

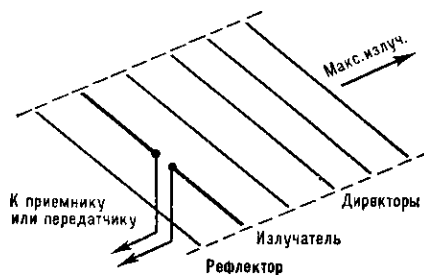


Рис. 18. Антенна «волновой канал».

браторных А. — продольные (одномерные) А., максимально излучающие в плоскости расположения вибраторов (рис. 17, 18). В ДВ- и СВ-антеннах обе функции (создание поля излучения и формирование ДН) выполняют одни и те же элементы — вибраторы.

В А. СВЧ-диапазона эти функции обычно разделяются между отд. элементами: поля излучения по-прежнему создают вибраторы (в т. ч. и возбудители щелей, волноводов и т. п.), но ДН формируется в результате суперпозиции не только полей от излучателей, но и полей, рассеянных на разл. структурах — зеркале, линзе, щели, отверстиях рупора и т. д. В А. СВЧ-диапазона можно выделить (условно) ряд типов — рупорные, линзовые, щелевые, диэлектрич., зеркальные, поверхностных волн (импедансные), ФАР, искусств. апертуры, интерферометры, системы апертурного синтеза. Каждый из этих типов содержит множество разновидностей (рупоры: секториальные, пирамидальные, биконич., конич.; линзы: диэлектрич., металлич., металлodieлектрич.; щели на плоской и неплюской поверхностях; зеркальные А.: параболюиды вращения, сферич А., цилиндры, перископич. А., А. перем. профиля, рупорно-параболич. А.; А. поверхностных волн: с плоскими, цилиндрич. направляющими элементами; ФАР: эквидистантные, неэквидистантные, многолучевые, с качанием луча, плоские, выгукло-конформные; интерферометрич. системы и системы апертурного синтеза из неподвижных и подвижных А., незаполненные апертуры — кресты, Т-образные, компунд-интерферометры и т. д.).

Конструктивное выполнение А. ещё более разнообразно: напр., на летательных аппаратах желательны невыступающие А., космич. А. должны учитывать невесомость, автоматически развёртываться и т. д., ряд А.

устанавливаются под радиопрозрачными укрытиями, А. бывают полноповоротными или неподвижными, стационарными или перевозимыми и т. д.

Весьма существенна форма ДН. Напр., в качестве бортовых А. летательных аппаратов используются слабонаправленные А. с широкой ДН. В А. радиолокац. станций, предназначенных для обзора пространства и вращающихся вокруг вертикальной оси, ДН узкая в горизонтальной плоскости и широкая в вертикальной либо состоящая из множества сканирующих узких лучей. Радиоастр. А. и А. космич. связи должны обладать чрезвычайно высокой направленностью для точного определения координат объекта, что требует увеличения отношения D/λ .

Однако беспредельное наращивание размеров бесполезно, т. к. формирование узкой ДН и реализация большой эфф. площади приёма предъявляют жёсткие требования к точности изготовления и сохранения во времени поверхности А. Отклонение поверхности от заданной должно быть на порядок меньше рабочей длины волны. Для обеспечения этого условия используют, в частности, т. н. гомологич. принцип конструирования, когда при движении зеркала с помощью управляемого ЭВМ перераспределения нагрузок сохраняется заданная форма поверхности, но со смещённым фокусом, куда автоматически перемещается облучатель. Др. радикальными способами повышения разрешающей

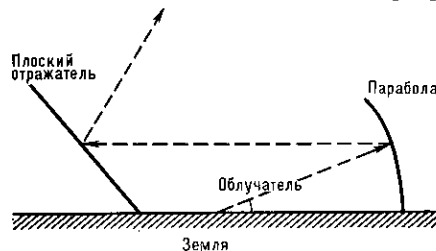


Рис. 19. Перископическая антенна.

способности А. являются расчленение А. на отдельные регулируемые элементы [А. перем. профиля, перископические А. (рис. 19), ФАР] и разнесение А., используемых в качестве элементов интерферометрич. систем и систем апертурного синтеза.

К особому классу относятся т. н. малопумящие А., примером к-рых может служить рупорно-параболич. А. (рис. 20). Расположенный в фокусе излучатель облучает часть параболюида, и энергия излучается в пространство через апертуру, ограниченную металлич. зеркалом и конусом, так что энергия облучателя попадает только на зеркало. Уровень боковых и задних лепестков в ДН такой А. весьма мал, а шумовая темп-ра составляет неск. К.

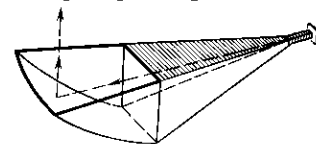


Рис. 20. Рупорно-параболическая антенна.

Характерная особенность совр. техники А. — использование антенн с обработкой сигналов (цифровой, аналоговой, пространственно-временной, методами когерентной и некогерентной оптики и т. д.). Если излучение принимается А., в к-рой токи от отд. излучателей или участков суммируются в одном тракте, то обработка такого суммарного сигнала связана с потерей информации. В то же время в ФАР, напр., можно обрабатывать отдельно каждый принятый элементами или их совокупностью сигнал и затем подвергнуть полученные сигналы дополнит. обработке, напр. нелинейной, извлекая максимум информации или меняя в зависимости от времени или от сигнала параметра А. (адаптивные А., динамич. А. с временной модуляцией параметров и т. д.). Др. примером А. с обработкой сигнала является А. с «искусств. раскрывом», когда используется