П.Н.Корженков, Б.А.Левитан, Б.А.Ремизов,
В.В.Петросов, П.А.Савельев, А.С.Смагин, А.А.Толкачев,
В.П.Филаретов, А.В.Шишлов, А.Л.Эпштейн

МНОГОЛУЧЕВЫЕ АНТЕННЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ ПРИЕМА СПУТНИКОВОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ

Развитие спутникового телевизионного вещания вызвало бурный рост разработок разнообразных антенных систем на основе зеркальных антенн всевозможных модификаций и размеров, а также конструкций для их подвеса и ориентации на спутниковые ретрансляторы, выведенные в различные точки геостационарной орбиты, характеризуемые долготой спутника относительно Гринвичского меридиана Земли.

Определенное место для СТВ приема заняли также несканирующие, однолучевые плоские антенные решетки, в некоторых случаях более конструктивно удобные в условиях индивидуальной эксплуатации.

Для приема СТВ информации от нескольких спутников необходимы устройства наведения, которые усложняют и удорожают простые зеркальные системы, особенно в случае применения сервисных устройств с автоматизацией привода и выбора программ.

Для ряда применений СТВ коллективного пользования необходимо решить задачу одновременного приема телесигналов от всех спутников-ретрансляторов, создающих достаточный энергетический потенциал в заданной точке. Такая задача может быть решена двумя способами. В первом способе сигналы от каждого спутника принимаются на отдельную зеркальную антенну. Такое решение вынуждено, поскольку сектор по азимуту и углу места слишком велик, чтобы можно было реализовать многолучевой прием в одной зеркальной антенне.

Использование нескольких антенн требует значительного пространства для их размещения и достаточно дорого. Второй способ, о котором идет речь в докладе, позволяет реализовать многолучевой прием СТВ сигналов в антенной системе, построенной на основе диэлектрических линз центральной симметрии (ЛЦС).

Такие системы обладают тремя весьма важными качествами.

Первое - принципиальная сверхширокоугольность и определяемая этим пространственная многоканальность с идентичностью

характеристик в угловой зоне ответственности системы, обусловленные ее принципом построения.

Второе – сверхширокополосность системы, вызванная естественной широкополосностью диалектрической среды линзы.

Третье – отсутствие в системе избирательности по поляризации приходящих сигналов.

Перечисленные качества предоставляют возможность строить антенные системы для коллективного приема спутникового телевидения, обеспечивающие:

– одновременный прием сигналов программ всех спутников, видимых из точки стояния антенны;

– перекрытие действующих сегодня и перспективных рабочих полос спутникового ТВ–вещания;

– прием сигналов произвольной поляризации.

НИИРФ с соисполнителями располагает опытом создания антенн на базе линз с центральной симметрией в виде диэлектрической сферы с переменным показателем преломления и аналогичной полусферы на металлическом экране. В течение ряда лет были разработаны, изготовлены и испытаны более двух десятков образцов ЛЦС с электрическими диаметрами от I8 до 75 λ. Имеется опыт штатной эксплуатации таких антенн, в том числе длительной и в экстремальных условиях. Проведены работы по выпуску малых серий подобных антенн.

В настоящее время разрабатывается ряд таких антенн для задач СТВ диаметром от 0,6 до 2 м.

Ожидаемый КИП антенн находится в пределах не менее чем 0,6– 0,7.

Проведены радиотехнические, технологические, прочностные исследования, составившие основы теории и практики таких антенн. Создана лабораторно–производственная база, на которой проверялись основные теоретические положения, технологические принципы и технические решения. Разработана метрика, необходимая для обеспечения технологического цикла изготовления ЛЦС, их монтажа и испытаний.

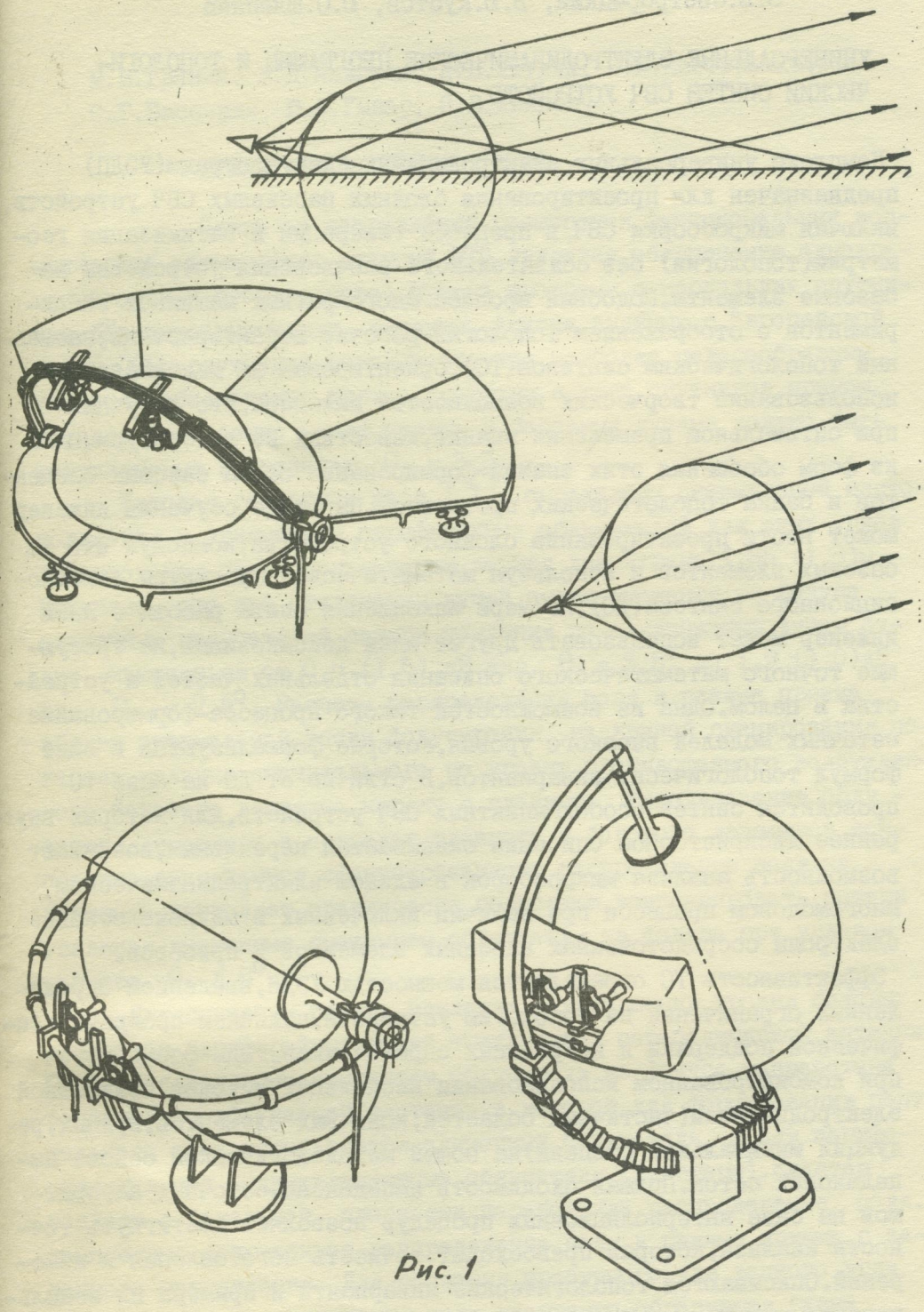

Рис. 1