

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Б. Ш. Перкальскис, В. Л. Ларин, УФН 79 (4), 743 (1963).

ЛЕКЦИОННЫЕ ДЕМОНСТРАЦИИ С САНТИМЕТРОВЫМИ ВОЛНАМИ

Использование сантиметровых электромагнитных волн позволяет демонстрировать ряд выводов волновой теории гораздо нагляднее, чем это возможно в оптике.

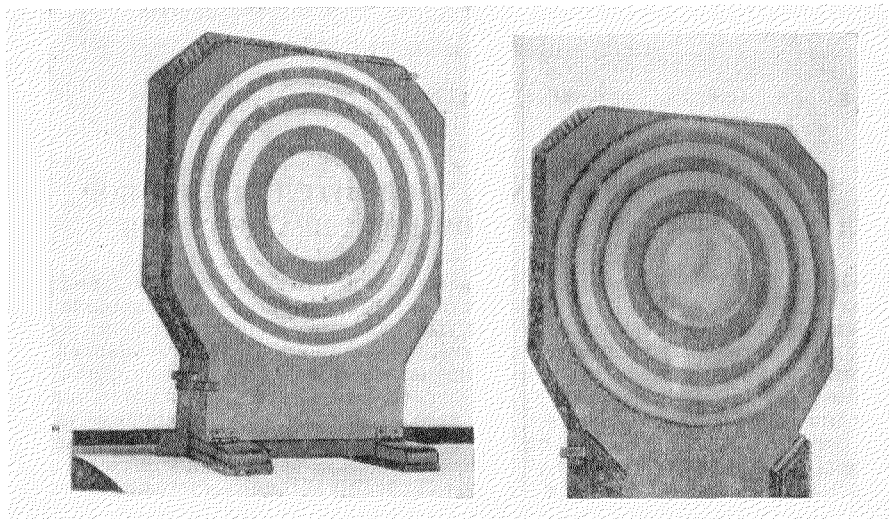


Рис. 1.

Рис. 2.

Так, в работе¹ описана зонная пластина для 12-см волн. В физическом кабинете Томского университета изготовлена зонная пластина для 3-см волн от генератора на клистроне (рис. 1). Изготовлена также зонная пластина с обращением фазы (рис. 2). Она сделана так: на толстый лист многослойной фанеры нанесены кольца из парафина, покрывающие места нечетных зон Френеля для сферической волны с источником

и приемником, удаленными от фронта на 1 м. Толщина колец подбиралась так, что при их прохождении возникала разность хода в полволны. Отсюда имеем

$$d(n-1) = \frac{\lambda}{2},$$

а так как $n = 1,5$ для частоты 10^{10} *гц*, то $d = \lambda = 3,2$ см. Для заливки парафина зона окружалась двумя кольцами из картона, наливался сначала тонкий слой, затем, после его застывания, проводилось постепенное добавление парафина.

Демонстрация проводится следующим образом: рупор генератора закрывается диафрагмой, раскрытой на несколько см для получения фронта, близкого к сферическому. На расстоянии 2 м от него помещается рупор приемника. Сигнал, промодулированный звуковым генератором, детектируется, и после усиления (28 ИМ) подается на осциллоскоп. Если посередине поместить зонную пластину, амплитуда сигнала возрастает. Поместив на то же место пластину, обращающую фазу колебаний нечетных зон, получаем еще двукратное увеличение амплитуды.

Следующий опыт проводится с листом фанеры, оклеенным станиолом так, что остается отверстие размером в четыре зоны.

Кольца, покрывающие зоны 1, 2, 3, вырезаны из металла и надеты на болтики. Сначала наблюдается эффект при полностью открытом фронте. Затем ставится лист фанеры с открытой центральной зоной. Амплитуда приема увеличивается. При удалении кольца, закрывающего первую зону, прием исчезает. При снятии следующего кольца он снова возобновляется и т. д.

С этим же клистронным генератором нами демонстрируется принципиально важный эффект проникновения волн во вторую среду при полном отражении. Для этого применена парафиновая призма с ребром длиной 30 см и сечением в виде прямоугольного равнобедренного треугольника с катетом 12 см. Волны, излучаемые рупором с расстояния более метра, нормально падают на гипотенузную грань. При этом на боковые грани они попадают под углом 45° , большим предельного угла. Приемником служит зонд-детектор ДК-И-1, располагаемый вертикально. Возникающее напряжение усиливается 28 ИМ и подается на осциллоскоп ЭО-7. Если зонд поместить вплотную у центра грани призмы и перемещать его по нормали, то хорошо заметно волновое поле, быстро убывающее по мере удаления. Если относить зонд дальше, то амплитуда приема значительно возрастает и наблюдаются поочередные максимумы и минимумы интенсивности за счет интерференции прямой волны с волнами от вторичных излучателей.

В. Ш. Перкальскис, В. Л. Ларин