Современные радиотехнические устройства позволяют провести очень наглядные опыты по наблюдению свойств электромагнитных волн. При этом лучше всего пользоваться волнами сантиметрового диапазона. Эти волны излучаются специальным генератором сверхвысокой частоты (СВЧ). Электрические колебания генератора модулируют звуковой частотой. Принятый сигнал после детектирования подаётся на громкоговоритель.

Электромагнитные волны излучаются рупорной антенной в направлении оси рупора. Приёмная антенна в виде такого же рупора улавливает волны, которые распространяются вдоль его оси. Общий вид установки изображён на рисунке 6.22.

Поглощение электромагнитных волн. Рупоры располагают друг против друга и, добившись хорошей слышимости звука в громкоговорителе, помещают между рупорами различные диэлектрические тела. При этом замечают уменьшение громкости.

Отражение электромагнитных волн. Если диэлектрик заменить металлической пластиной, то звук перестанет быть слышимым. Волны не достигают приёмника вследствие отражения. Отражение происходит под углом, равным углу падения, как и в случае световых и механических волн. Чтобы убедиться в этом, рупоры располагают под одинаковыми углами к большому металлическому листу (рис. 6.23). Звук исчезнет, если убрать лист или повернуть его.

Преломление электромагнитных волн. Электромагнитные волны меняют своё направление (преломляются) на границе диэлектрика, можно обнаружить с помощью большой треугольной призмы из парафина. Рупоры располагают под углом друг к другу, как и при демонстрации отражения. Металлический лист заменяют призмой (рис. 6.24). Убирая призму или поворачивая её, наблюдают исчезновение звука.

Поперечность электромагнитных волн. Электромагнитные волны являются поперечными. Это означает, что векторы Е и В электромагнитного поля волны перпендикулярны направлению её распространения. При этом векторы Е и В взаимно перпендикулярны. Волны с определённым направлением колебаний этих векторов называются поляризованными. На рисунке 6.6 изображена такая поляризованная волна.

Приёмный рупор с детектором принимает только поляризованную в определённом направлении волну. Это можно обнаружить, повернув передающий или приёмный рупор на 90°. Звук при этом исчезает.

Поляризацию наблюдают, помещая между генератором и приёмником решётку из параллельных металлических стержней (рис. 6.25). Решётку располагают так, чтобы стержни были горизонтальными или вертикальными. При одном из этих положений, когда электрический вектор параллелен стержням, в них возбуждаются токи, в результате чего решётка отражает волны, подобно сплошной металлической пластине. Когда же вектор Е перпендикулярен стержням, токи в них не возбуждаются и электромагнитная волна проходит через решётку.

Интерференция и дифракция электромагнитных волн. В опытах с генератором СВЧ можно наблюдать интерференцию электромагнитных волн (радиоволн). Генератор и приёмник располагают друг против друга (рис. 6.26). Затем подносят снизу металлическую пластину в горизонтальном положении. Постепенно поднимая пластину, обнаруживают поочерёдное ослабление и усиление звука.

Явление объясняется следующим образом. Часть волны из рупора генератора попадает непосредственно в приёмный рупор. Другая же её часть отражается от металлической пластины. Меняя расположение пластины, мы изменяем разность хода прямой и отражённой волн. Вследствие этого волны либо усиливают, либо ослабляют друг друга в зависимости от того, равна разность хода целому числу длин волн или нечётному числу полуволн.

Условия наблюдения интерференционных максимумов и минимумов аналогичны условиям (5.6) и (5.7).

Так же наблюдается дифракция электромагнитных волн. В этом легко убедиться. Когда мы слушаем приёмник, источник волн (антенна) может находиться как в прямой видимости, так и за препятствиями.

Более подробно мы разберём эти явления в главе «Световые волны».