

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
“Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю.А.”
Кафедра «Радиоэлектроника и телекоммуникации»

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА ПО ТЕМЕ
ОТРАЖЕНИЕ И ПРЕЛОМЛЕНИЕ
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН НА ГРАНИЦЕ
РАЗДЕЛА СРЕД

Выполнил студент группы ИКТС-31
Дмитриев Владислав

Цель работы: изучение процессов распространения электромагнитных волн на границе раздела сред.

ОСНОВНЫЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Как правило, в литературе при анализе волновых процессов на границе раздела сред ограничиваются случаем линейно поляризованной волны, так как волны с круговой и эллиптической поляризацией можно представить в виде суперпозиции двух линейно поляризованных плоских волн. Однако, из-за векторного характера ЭМ поля ряд явлений на границе раздела сред существенно связан с взаимной ориентацией плоскости поляризации и плоскости падения. Здесь возможны два варианта.

В первом случае плоскость поляризации, содержащая вектор E перпендикулярна плоскости падения (рис.1).

Параллельная поляризация характеризуется тем, что векторы всех трех волн – падающей, отраженной и преломленной – параллельны плоскости падения (рис.2).

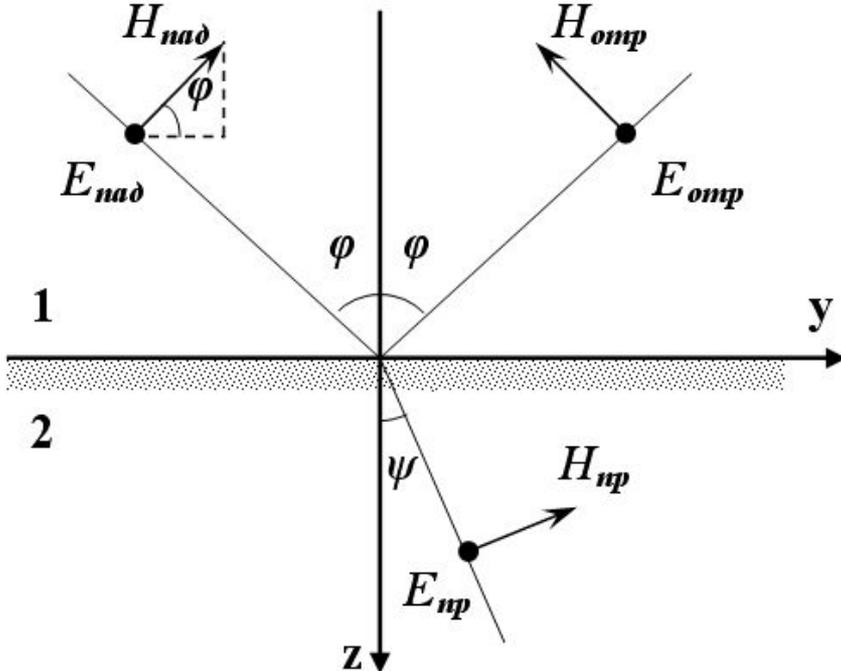


Рис.1. Перпендикулярная

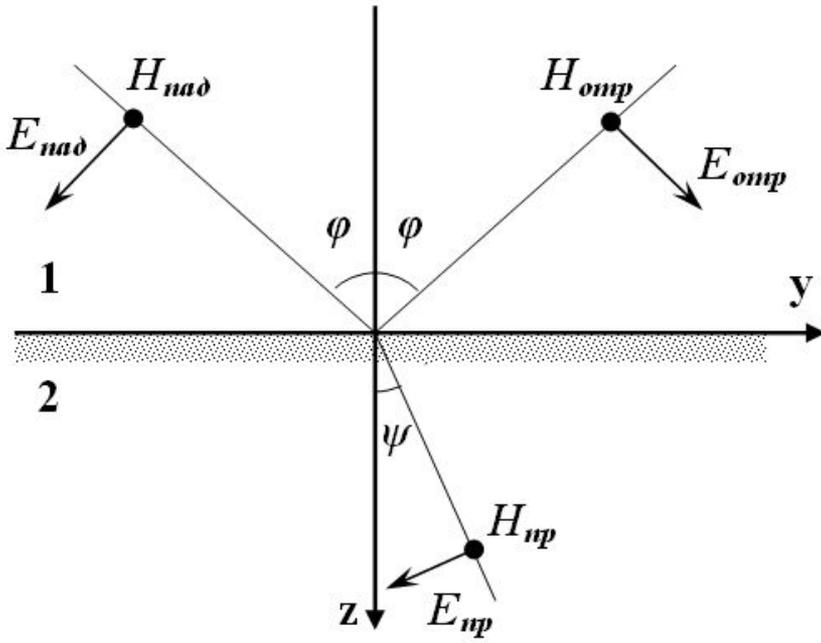


Рис.2. Параллельная

ЗАДАНИЕ НА РАСЧЕТ

Используя соотношения (11) – (15) составить программу расчета модуля коэффициента отражения в зависимости от угла падения электромагнитной волны $0 \leq \varphi \leq 0.5\pi$ для различных значений диэлектрической проницаемости пластины (ϵ'), ее толщины (t), частоты ($f = 2.45$ ГГц) и ее поляризации.

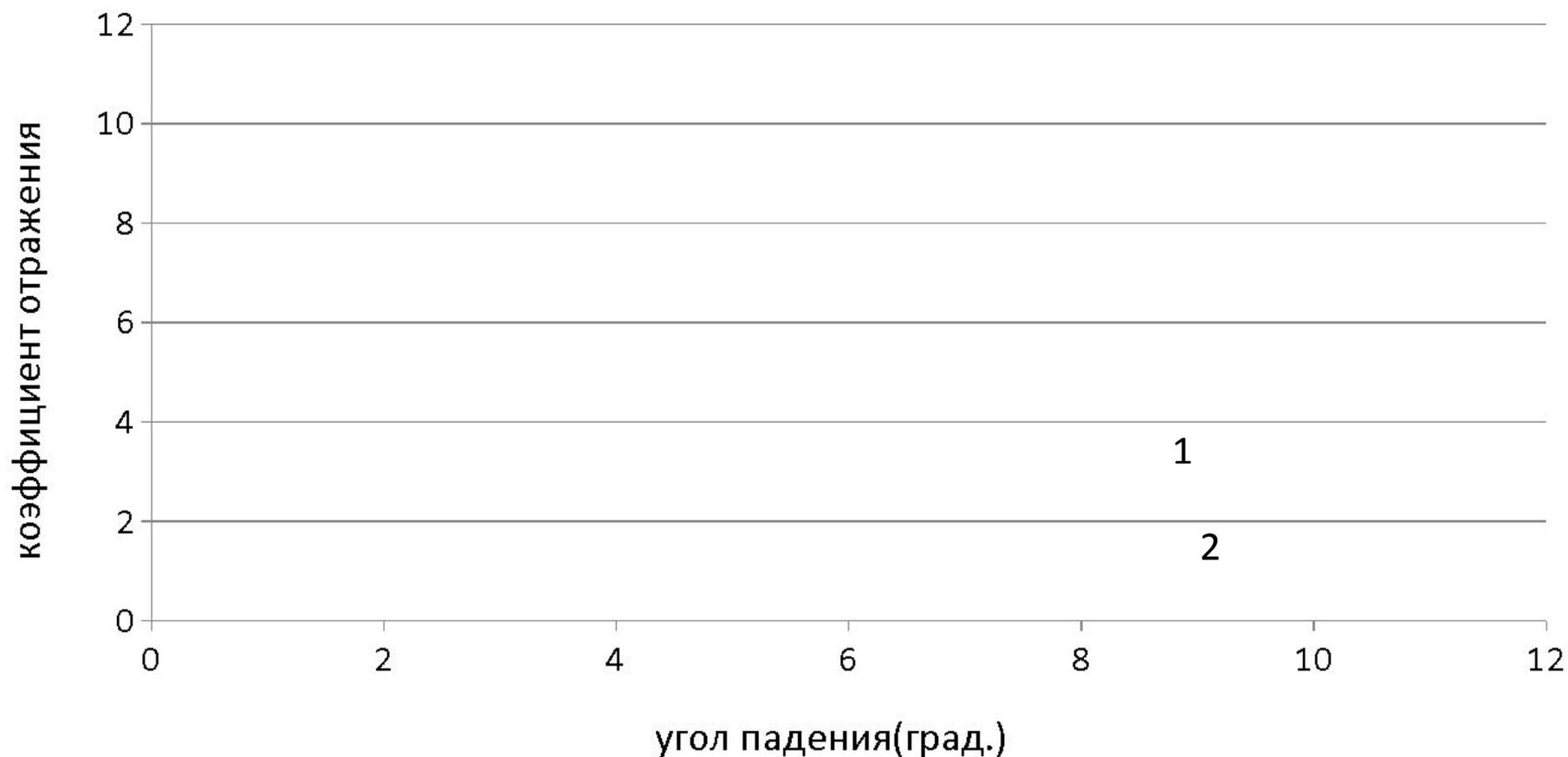
Построить зависимость модуля коэффициент отражения от угла падения волны в соответствии с вариантом задания. Варианты заданий даны в табл.1.

Таблица 1

Варианты заданий

№	ϵ'	t , мм	№	ϵ'	t , мм
1	2	1	16	7	3
2	2	3	17	12	5
3	4	5	18	12	7
4	4	7	19	20	4
5	9	2	20	20	6
6	9	4	21	30	8
7	16	6	22	30	2
8	16	6	23	42	10
9	25	8	24	42	12
10	25	8	25	17	4
11	36	5	26	6	1
12	36	7	27	64	5
13	49	9	28	64	7
14	49	10	29	81	16
15	5	1	30	81	16

Результаты расчета по формулам (11) – (15) представлены на диаграмме. Цифрой 1 обозначен коэффициент отражения волны с перпендикулярной поляризацией, а цифрой 2 – с параллельной.



Вывод: в ходе выполнения работы был составлен алгоритм расчета модуля коэффициента отражения в зависимости от угла падения электромагнитной волны $0 \leq \varphi \leq 0.5\pi$ для значений диэлектрической проницаемости пластины ($\epsilon' = 4$), ее толщины ($t = 5$ мм), частоты ($f = 2.45$ ГГц) и ее поляризации. Была построена зависимость модуля коэффициент отражения от угла падения волны.

Использованная литература:

- Пименов Ю.В., Вольман В.И., Муравцов А.Д. Техническая электродинамика. – М.: Радио и связь, 2000.
- Баскаков С.И. Электродинамика и распространение радиоволн. – М.: Высшая школа, 1992.
- Воробьев Е.А. Экранирование СВЧ конструкций. – М.: Советское радио, 1979.