

УДК 621.371:004.942

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ И АНАЛИЗ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДИФРАКЦИИ В СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ ПРОГРАММНОЙ СРЕДЕ

В.Д. МУРИН, Д.В. ПРОКОПЧИК

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
(г. Минск, Беларусь)

E-mail: sieva.mourine@gmail.com, prokopchikdanila@gmail.com

Аннотация. Представлена программа, позволяющая наглядно изучить математическую модель дифракции и сравнить её с экспериментальными данными, в программе предусмотрена инструкция для самостоятельного нахождения дифракционного множителя используя спираль Корню.

Abstract. A program is presented that allows one to visually study the mathematical model of diffraction and compare it with experimental data. The program provides instructions for independently finding the diffraction factor using the Cornu spiral.

Введение

Для пояснения понятия дифракции электромагнитной волны была создана программа, помогающая разобраться в теме и научиться определять параметры S и C, используя спираль Корню.

Лабораторная часть

В верхней части окна программы расположены вкладки:

- обучающие окно со спиралью Корню
- теоретическими сведениями
- настройками.

В основном окне программы (рис. 1) самым первым изображением является динамическое трехмерное отображение спирали Корню с проекциями на 3 плоскости, которые при изменении параметров изменяет свой вид в реальном времени. Его можно поворачивать в пределах трёх плоскостей с помощью графического манипулятора. Справа от трехмерного графика изображена динамическая визуализация электромагнитной волны, перед которой находится экран черного цвета, представляющий собой идеальный диэлектрик. Над изображением волны расположены окно для ввода параметров:

- расстояние от центра окна до кромки экрана [x]
- длина волны [λ]
- расстояния от обоих рупоров до экрана [L1, L2]
- количество экранов (1 или 2)
- кнопка, изменяющая внешний вид чёрного экрана.

В самом низу отображены графики модуля и фазы комплексной функции. В правой части окна программы находится таблица, куда студент может вписывать результаты эксперимента, которые автоматически вставляются в нижний график модуля, что позволит увидеть разницу эксперимента с математической моделью. Сверху от таблицы есть параметр амплитуды без экранов и кнопка позволяющая скопировать таблицу и вставить её в Excel в табличном формате.

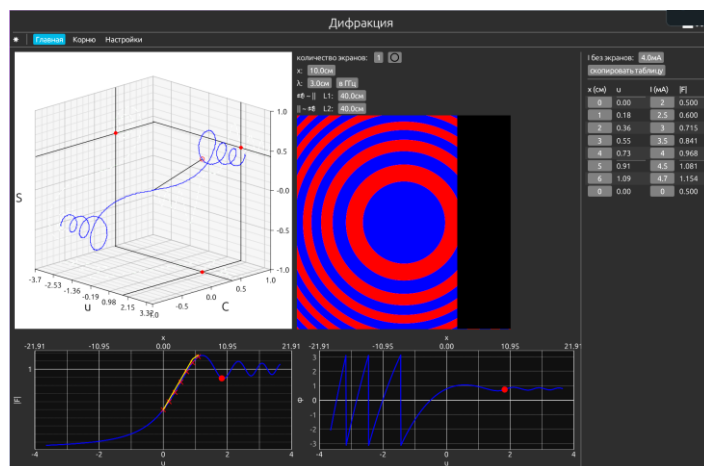


Рис. 1. Главное окно программы

Обучающая часть

Второе окно программы (рис. 2) позволяет научиться использовать спираль Корню для нахождения параметров S и C с инструкцией.

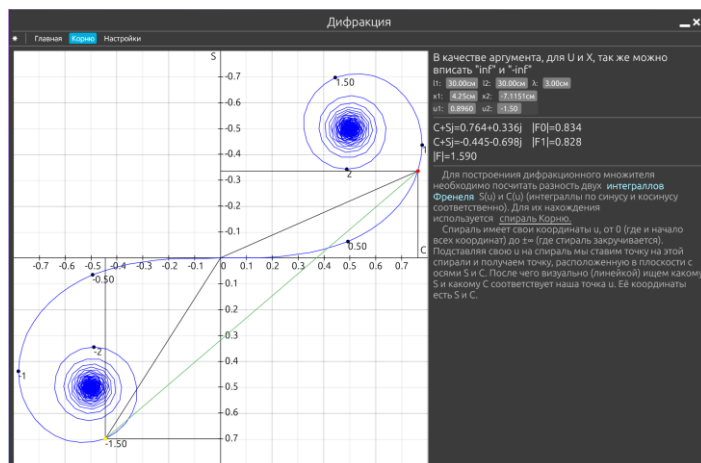


Рис. 2. Обучающее окно

Заключение

Практическая значимость работы заключается в создании эффективной цифровой среды для изучения явления дифракции. Программный комплекс позволяет визуализировать одну из сложных математических моделей, способствуя упрощению изучения одной из базовых задач электродинамики.

Список использованных источников

1. Гололобов, Д. В. Исследование дифракции радиоволн на отверстиях в непрозрачном экране / Д. В. Гололобов, И. Н. Кижлай, В. Б. Кирильчук, А. В. Кухарев, А. О. Рак, Н. А. Чмырев, О. А. Юрцев – Минск: БГУИР, 2004
2. Кураев, А. А. Электродинамика и распространение радиоволн / А. А. Кураев, Т. Л. Попкова, А. К. Синицын. – Минск: Бестпринт, 2004.
3. Никольский, В. В. Электродинамика и распространение радиоволн: учеб. пособие для вузов / В. В. Никольский, Т. И. Никольская. – Минск: Наука, 1989.
4. Вольман, В. И. Техническая электродинамика / В. И. Вольман, Ю. В. Пименов. – Минск: Связь, 2002.
5. Гололобов, Д. В. Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства: в 3 ч. Ч. 1: Распространение радиоволн / Д. В. Гололобов, В. Б. Кирильчук. – Минск: БГУИР, 2004.