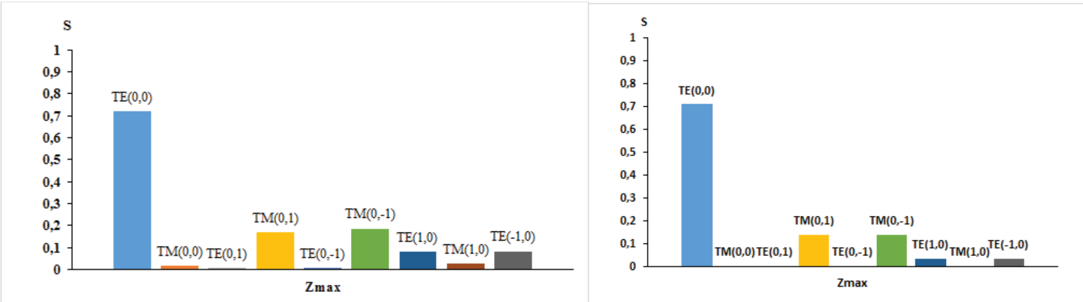

а *б*

Рисунок 4 – S-параметры прошедшего излучения для TE(0,0) при и ε =250 для: а – СВЧ диапазона на частоте f = 8,2 ГГц; б – оптического диапазона на частоте f = 0,82 ПГц

При сохранении постоянных значений *S*-параметров *TE*(0,0) в диапазоне частот перераспределение энергии по гармоникам отсутствует. Значения *S*-параметров спектра гармоник отраженного поля сохраняются постоянными (отклонение в пределах 0,1).

Перераспределение энергии наблюдается между модами с различной поляризацией. Причем номера гармоник, получивших энергию, и количество перераспределенной энергии зависит от частоты и диэлектрической проницаемости материала [1, 2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Моделирование рассеяния электромагнитных волн СВЧ-диапазона на структурах с изменяемыми электрофизическими параметрами/ Д. В. Заерко [и др.] // Вестник БГУ Сер.1 Физика, математика, информатика. - 2016. - № 3. - С. 90-96.

2. Моделирование диэлектрических решеток с возможностью управления перераспределением энергии в спектре рассеянного СВЧ и оптического электромагнитных полей/ Л. А. Калоша [и др.] // Проблемы физики, математики и техники. - 2017. - № 2(31). - С. 20-23.

УДК 004.94

Е. В. Конопацкий, канд. техн. наук, доц.; О. А. Шевчук, ассис.
(ГОУ ВПО «ДОННАСА», г. Макеевка)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ИНТЕРПОЛЯНТОВ ДЛЯ ЧИСЛЕННОГО РЕШЕНИЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ

Основная задача численного решения дифференциальных уравнений заключается в аппроксимации решения исходного дифференциального уравнения с помощью различных функций, чаще всего тригонометрических. Использование для этой цели интерполянтов, в том числе и геометрических, позволяет получить ряд преимуществ. Главным положительным моментом является то, что такой подход исключает необходимость проведения интерполяции для вычисления значений в промежуточных точках и значительно уменьшает «кусочность» аппроксимируемой функции. Важным преимуществом использования геометрических интерполянтов является также возможность численного решения сложных дифференциальных уравнений на любой сети точек, сохраняя при этом криволинейную составляющую, что обеспечивает учёт геометрической нелинейности при решении задач на прочность и устойчивость. При этом сохраняется возможность геометрического моделирования физической, конструктивной, генетической и других видов нелинейности.

Термин геометрический интерполянт стал следствием развития геометрической теории многомерной интерполяции [1] для геометрического моделирования многофакторных процессов и представляет собой многопараметрический геометрический объект, проходящий через наперёд заданные точки, координаты которых соответствуют исходным экспериментально-статистическим данным. Основным инструментом геометрической теории многомерной интерполяции является использование дуг алгебраических кривых, проходящих через наперёд заданные точки, полученных на основе полиномов Бернштейна. Впоследствии, геометрический интерполянт стал основой развития геометрической теории многомерной аппроксимации [2], как инструмент обобщения метода наименьших квадратов на многомерное пространство [3]. В этом случае выбираются такие координаты точек геометрического интерполянта, которые обеспечивают минимальное отклонение узловых точек аппроксимации от исходных. И наконец, был предложен способ аппроксимации, который предусматривает не минимизацию суммы квадратов отклонений расчётных значений от исходных, а особые, наперёд заданные свойства, которыми должен в результате обладать аппроксимирующий геометрический объект. Таким образом, результатом численного решения дифференциального уравнения будет геометрический интерполянт, обеспечивающий в узловых точках интерполяционной сети, особые дифференциальные характеристики, соответствующие исходному дифференциальному уравнению.

Предложенный метод аппроксимации решения дифференциальных уравнений прошёл успешную апробацию при решении различных уравнений математической физики. Например, для решения неоднородного уравнения теплопроводности однородного стержня с начальными и граничными условиями оказалось достаточно 16-точечного интерполянта, чтобы обеспечить высокий уровень достоверности полученных результатов [4]. Следует отметить, что полученная полиномиальная зависимость гораздо удобнее для инженерных расчётов по сравнению с аналогичным решением классическим методом разделения переменных с помощью тригонометрических функций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Конопацкий, Е. В. Принципы построения компьютерных моделей многофакторных процессов методом многомерной интерполяции / Е. В. Конопацкий // Сборник материалов II Международной научно-практической конференции: «Программная инженерия: методы и технологии разработки информационно-вычислительных систем (ПИИВС-2018)» 14-15 ноября 2018 г. - Донецк: ДонНТУ, 2018. - С. 277-287.
2. Конопацкий, Е. В. Аппроксимация геометрических объектов многомерного пространства с помощью дуг кривых, проходящих через наперёд заданные точки / Е. В. Конопацкий, С. И. Ротков // Труды 29-й Международной конференция по компьютерной графике и машинному зрению «GraphiCon 2019». 23-26 сентября 2019 г. - Брянск: БГТУ, 2019. - С. 191-195.
3. Конопацкий, Е. В. Геометрический смысл метода наименьших квадратов / Е. В. Конопацкий // Вестник компьютерных и информационных технологий. - М.: 2019, № 9. - С.11-18. – DOI: 10.14489/vkit.2019.09.pp.011-018.
4. Конопацкий, Е. В. Моделирование аппроксимирующего 16-точечного отсека поверхности отклика, применительно к решению неоднородного уравнения теплопроводности / Е. В. Конопацкий // Геометрия и графика. - М.: Инфра-М, 2019. - Т. 7, № 2. - С.38-45. DOI: 10.12737/ /article_5d2c1a551a22c5.12136357.