УДК 620.3

Ю. О. Лемєхов

МОДЕЛІ КОМУНІКАЦІЙНИХ СТРУКТУР

У статті описані результати дослідження способів обчислення параметрів високочастотних з'єднувачів в пристроях інфокомунікацій. Запропонована критеріальна оцінка ефективності алгоритмів та визначаються класи математичних моделей комунікаторних структур

Ключові слова: *комунікатор, електромагнітні перешкоди, електромагнітна сумісність, високочастотна електроніка*

1. Вступ

Дослідження відносяться до галузі електронного машинобудування, зокрема наноелектроніки. Брак, не лише технологій виробництва, а навіть і технологій проектування наноелектроніки, про що йдеться в доповіді, робить її зміст достатньо актуальним.

2. Постановка проблеми

Розробка систем автоматизованого проектування нанотехнологічної електроніки неможливий без побудови математичних моделей, що відтворюють екзотичні властивості окремих нанокомпонентів в складі певного функціонального перетворювача (чіпа) з заданими властивостями. Незважаючи на велику кількість різноманітних систем автоматизованого проектування (MicroCap, EWB, OrCad, MultiSim, Altium Designer тощо), їх використання привносить величезні похибки внаслідок цілої низки причин, головною з яких слід вважати електромагнітні взаємовпливи елементарних базових елементів, з яких синтезується інтегральна схема та міжелементних зв'язків (комунікатора). Принципова неспроможність встановити електромагнітну автономію зазначених композиційних елементів і є причиною невідповідності між моделями та їх реальними (фізичними) еквівалентами. Таким чином, постановка проблеми заключається в розробці моделей впливу електромагнітних перешкод наноелектронних виробів, що виникають внаслідок порушення принципу електромагнітної автономії.

3. Основна частина

3.1. Аналіз літературних джерел по темі дослідження. В роботах [1—10] приведені результати дослідження існуючих математичних моделей високочастотної електронної апаратури та запропоновані певні новації по розробці нових алгоритмів аналізу, що в системний спосіб віддзеркалюють вплив електромагнітного стану на результуючі характеристики. Зокрема в роботах: [1] — розроблена модель параметричного підсилювача, що дозволила значно покращити співвідношення сигнал/шум приладів нічного спостереження; [2] — представлена аксіоматика побудови впливу комунікатора у вигляді залежних джерел електроенергії; [3] — розроблена схемотехнічна імітація впливу конструкції підсилювача електромагнітних перешкод на його характеристики в середовищі MicroCap; [4] — аксіоматика моделювання високочастотного електричного кола представлена в начальному процесі; [5] — розробляються класи математичних моделей на основі систем рівнянь: компонентних; комунікаторних; електродинамічних параметрів; [6] — пропонується алгоритмізація процедури формування компонентних рівнянь наноелектронних пристроїв; [7] — алгоритми відображення електромагнітних перешкод подаються в часовій та частотній формах; [8] — обґрунтовуються способи формулювання задач електродинаміки для розрахунку параметрів комунікатора; [9] — модифікується структура вимог, яким повинна задовольняти адаптивна САПР наноелектроніки; [10] — запропоновані системні підходи до проблем фізико-математичного моделювання наноелектронних виробів, розкривається сутність системного моделювання та звертається увага на зайвий консерватизм фізико-математичних моделей електронних засобів, що не використовує потужності сучасних комп'ютерних систем.

В цілому, в роботах [1—10] для покращення адекватності моделювання пропонується системний аналіз: окреслення меж об'єкту дослідження; декомпозицію його природничих процесів (фізичних; хімічних; біологічних; електродинамічних тощо); дослідження кожного з процесів; об'єднання процесів в інтегровану модель на основі аналізу їх взаємодії. В загальному випадку взаємодія досліджується на основі енергообміну через «вікна енергетичного взаємодоступу». Форма та зміст «вікон» взаємодоступу визначається конкретикою об'єкта. Доцільно в такій моделі вводити уніфіковані для різних процесів дескриптори.

3.2. Результати досліджень. Розглянувши аналітичні методи аналізу комунікаторних систем, що відображають певні рівні їх ідеалізації, можна

дійти висновку, що прозорість формулювання задач на початковому етапі наштовхується на достатньо серйозні труднощі при розв'язанні конкретних задач. Зокрема задачі по обчисленню параметрів комунікаторів практично неможливо розв'язати в аналітичній формі, позаяк їх морфологічні особливості не вкладаються в достатньо жорсткі умови існування аналітичної форми розв'язку. Ціла низка причин, з яких конкретна задача на початковому етапі втрачає левову долю адекватності, підштовхує до прийняття рішення про застосування числових методів аналізу. В першу чергу до таких причин можна віднести складність форм поверхонь розподілу середовищ. Якщо поверхня розподілу середовищ не співпадає за формою з координатними поверхнями будь-якої системи координат, або не має певної симетрії, то аналітичний розв'язок неможливий. На користь числових методів говорить можливість уніфікації обчислювальних процедур, яка в багатьох випадках практично не залежить від конкретики задачі, в той час, як аналітичні методи треба підбирати під конкретний тип задачі. Для створення програмних продуктів систем автоматизованого проектування параметрів комунікатора доцільніше використовувати числові методи аналізу. Основи числових методів розв'язку інтегральних, диференційних, або інтегродиференційних рівнянь, до яких зводяться практично будь-які задачі електродинаміки по обчисленню параметрів комунікатора достатньо відомі. Разом з тим, порівняння числових та аналітичних методів обчислення дозволяє зробити висновок про те, що їх треба застосовувати одночасно за для визначення кроку дискретизації просторових поверхонь реальних пристроїв. Таке порівняння необхідно виконувати в точках гладких поверхонь, де їх відхилення від координатних — достатньо мале.

Література

1. Князь А. И. Электродинамически обоснованные схемотехнические модели параметрического видео усилителя [Текст] / А. И. Князь, В. Г. Кудря // Радиотехника. — М., Радио и связь, 1985. — № 6. — С. 87—88.
2. Кудря В. Г. Моделювання електромагнітних перешкод комунікатора електронної апаратури діапазону частот 0,03...3 ГГц [Текст] : Труды третьей международной научно-практической конференции «Современные информационные и электронные технологи», 21–24 мая 2002, г. Одесса / В. Г. Кудря. — Одесса: СИЭТ. — 2002. — С. 52.
3. Кудря В. Г. Модель электромагнитных помех УВЧ-усилителя мощности [Текст] / В. Г. Кудря // Технология и конструирование в электронной аппаратуре. — Одеса, ТКЭА. — 2004. — № 4. — С. 18—19.
4. Кудря В. Г. Технічна електроніка [Текст] : конспект лекцій / В. Г. Кудря // Одеський державний екологічний університет. — Одеса: «ТЕС», 2007. — 147 с.
5. Кудря В. Г. Рівняння електродинамічно обґрунтованої моделі електричного кола [Текст] : Труды XI междунар. науч.-практ. конференции: «Современные информационные и электронные технологи», 24–28 мая 2010, г. Одесса / В. Г. Кудря, Є. Л. Саркісьян. — Одесса: СИЭТ. — 2010. — Т. 1. — С. 229.
6. Кудря В. Г. Компоненти електронної апаратури високочастотного діапазону [Текст] : матеріали VII міжнародної науково-технічної конференції, 15–16 квітня 2010 р., м. Київ / В. Г. Кудря, Л. Л. Гордєєв // Світ інформації та телекомунікацій. — 2010. — К., ДУІКТ. — 2010. — С. 28—29.
7. Кудря В. Г. Базова модель частотного аналізу [Текст] / В. Г. Кудря, Є. Л. Саркісьян // Холодильна техніка і технологія. — № 8(124). — 2010. — С. 78—84.
8. Кудря В. Г. Формулювання задач електродинаміки для розрахунку параметрів комунікатора [Текст] / В. Г. Кудря., Ю. О. Лємєхов // Праці одеського політехнічного університету: Науковий та науково-практичний збірник. — Одеса, 2011. — Вип. 2(36). — С. 134—142.
9. Адаптивна САПР високочастотної електроніки [Текст] : матеріали XII всеукраїнської науково-технічної конференції, 17–18 жовтня 2012 р., м. Одеса / Є. Л. Саркісьян, С. П. Кудря, В. Г. Кудря [та ін.] // Стан, досягнення і перспективи інформаційних систем і технологій. — Одеса, ОДАХ. — 2012. — С. 178—180.
10. Кудря В. Г. Фізико-математичне моделювання в наноелектроніці [Текст] / В. Г. Кудря, Ю. О. Лємєхов, Є. Л. Саркісьян // II Міжнародна наук.-практ. Конференція «Фізико-технологічні проблеми радіотехнічних пристроїв, засобів телекомунікацій, нано- та мікроелектроніки». — Чернівці, 2012. — С. 127.

МОДЕЛИ КОММУНИКАЦИОННЫХ СТРУКТУР

Ю. А. Лемехов

В статье описаны результаты исследования способов вычисления параметров высокочастотных соединителей в устройствах инфокоммуникаций. Предложена критериальная оценка эффективности алгоритмов и определяются классы математических моделей коммуникаторных структур.

Ключевые слова: коммуникатор, электромагнитные помехи, электромагнитная совместимость, высокочастотная электроника.

***Юрий Александрович Лемехов**, аспирант кафедры информационных систем и сетей Учебно-научного института холода, криотехнологий и экоэнергетики им. Мартыновского В. С. «Одесская национальная академия пищевых технологий», **тел.: (066) 452-56-98, e-mail: y.lemekhov@gmail.com**.*

MODEL OF THE COMMUNICATION STRUCTURES

Y. Lemehov

The article describes the results of a study ways to calculate the parameters of high-frequency communication devices in means infocommunications. The proposed Criteria evaluation of the effectiveness of algorithms and mathematical models defined classes communicator's structures.

Keywords: communicator, electromagnetic interference, electromagnetic compatibility, high-frequency electronics.

***Yuriy Lemehov**, graduate student of Department of Information systems and networks, Teaching and scientific institute cold, kryotehnolohyy and enviroenergy «Odessa National Academy Food of Technologies», **tel.: (066) 452-56-98, e-mail: y.lemekhov@gmail.com**.*