

описывать взаимодействие сложных процессов, а также находить и оптимизировать неэффективные сценарии выполнения [3].

Выполнение первых трех лабораторных работ позволяет студенту рассмотреть различные стороны деятельности предприятия и осуществляется с использованием средства AllFusion Process Modeler [4], который является ведущим инструментом визуального моделирования бизнес-процессов.

Четвертая лабораторная работа посвящена построению полной атрибутивной модели данных с использованием методологии IDEF1X. Методология IDEF1X подразделяется на уровни, соответствующие проектируемой модели данных системы. Глубокое изучение полной атрибутивной модели является очень важным при подготовке специалиста в области построения информационных систем, так как данная модель является наиболее детальным представлением структуры данных. Полная атрибутивная модель представляет данные в третьей нормальной форме.

На пятой, заключительной работе, студенты изучают процессы прямого и обратного инжиниринга. Сначала студенту необходимо сгенерировать SQL код для целевой СУБД. Затем студент должен произвести ручные изменения кода (например, создать новую связь) и при помощи обратного инжиниринга получить изменения исходной модели. Выполнение работ по разработке информационных систем осуществляется с использованием средства AllFusion Erwin Data Modeler [5].

Использование программных продуктов Computer Associates при выполнении лабораторных работ позволяет максимально систематизировать и автоматизировать задачу проектирования информационных систем.

Литература

1. Официальный сайт компании interface.ru: <http://www.interface.ru/home.asp?artId=48&cId=1>
2. Черемных С.В. Моделирование и анализ систем. IDEF-технологии: практикум./Черемных С.В., Семенов И.О., Ручкин В.С. — М.: Финансы и статистика, 2006. — 188 с.
3. David T. Bourgeois. Information Systems for Business and Beyond / Washington, 2014 - 167 p.
4. С.В. Маклаков. Моделирование бизнес-процессов с AllFusion Process Modeler / М.: Диалог-МИФИ, 2004 - 240 с.
5. С.В. Маклаков. BPwin и ERwin. CASE-средства разработки информационных систем / М.: Диалог-МИФИ, 2000 -256 с.

ЧИСЛЕННЫЙ СИНТЕЗ СФЕРИЧЕСКОЙ АНТЕННОЙ РЕШЕТКИ С ПРЯМОУГОЛЬНЫМ РАЗМЕЩЕНИЕМ ИЗЛУЧАТЕЛЕЙ

Бусел М.О., Калинин А.А., Романович А.Г.

Развитие радиотехники за последние годы характеризуется возрастающим интересом круга специалистов к конформным антенным решеткам (КАР). Такие решетки необходимы в остронаправленных антеннах с электрическим сканированием для высокой скорости обзора пространства практически неизменным лучом ширины и формы диаграммы направленности (ДН) в азимутальной (угломестной) плоскости. Применение конформных антенных решеток в бортовых устройствах позволяет использовать в качестве антенны внешнюю проводящую поверхность аппарата и тем самым уменьшить занимаемый радиоаппаратурой объем или устранить антенный обтекатель и связанные с ним трудности. Известен и ряд других преимуществ (создание нескольких лучей, меньшее взаимное влияние между элементами в сравнении с плоскими и линейными антенными решетками и др.) применения антенных решеток в системах связи, радиоуправления, навигации и в других областях радиотехники и электроники. Класс конформных антенных решеток очень представительен, поэтому ограничимся рассмотрением сферической антенной решетки с прямоугольным размещением излучателей[1].

Рассмотрим случай размещения излучателей на сферической поверхности, которая является поверхностью с двумерной кривизной. Сферическая антенная решетка (САР) обеспечивает сканирование лучом неизменных ширины и формы в азимутальной и угломестной плоскостях за счет перемещения излучающей области по поверхности решетки (так называемый коммутационный метод). При этом размеры, форма и количество элементов излучающей области остаются практически неизменными (конформное сканирование). Для осуществления сканирования используется активная область из состава САР. Размещение излучателей на поверхности антенной решетки в узлах прямоугольной сетки представлено на рис.1.

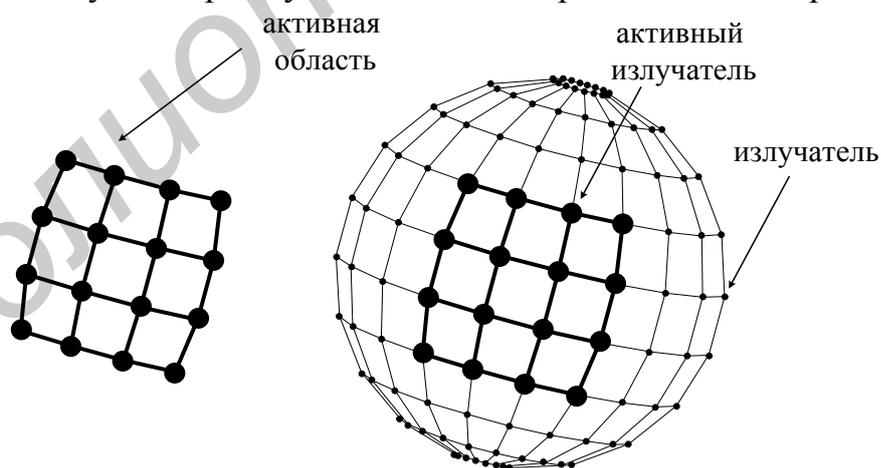
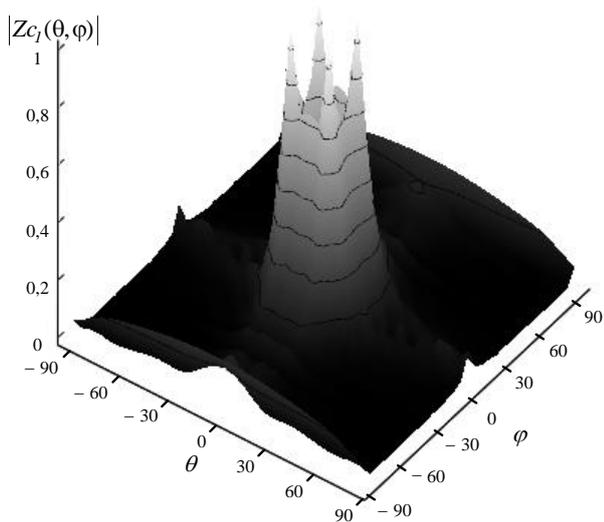
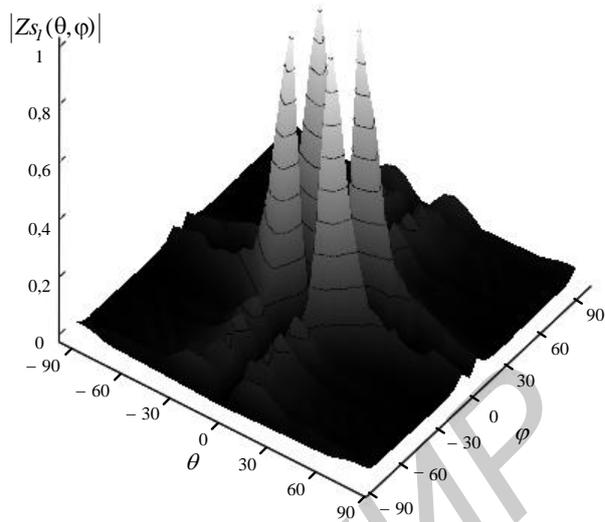


Рисунок 1 – Активная область сферической антенной решетки (размещение излучателей в узлах прямоугольной сетки)

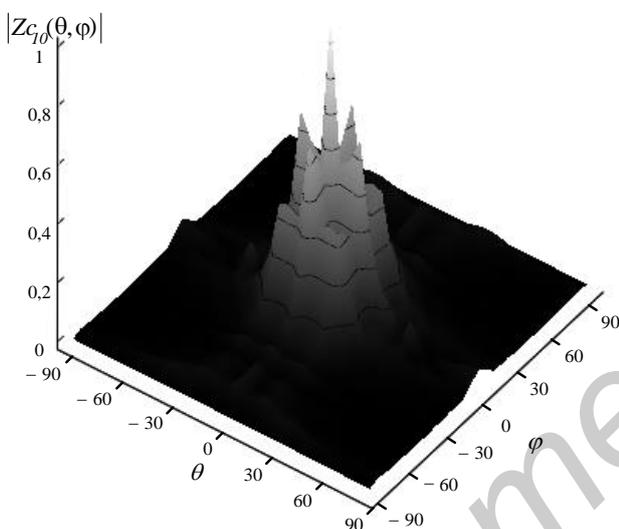
Конструкция сферической антенной решетки приведена на рис.2. Она представляет собой систему из N излучателей расположенных на поверхности радиуса R . ДН элемента решетки $F_{1n}(\theta, \varphi)$ в общем случае может быть произвольной.



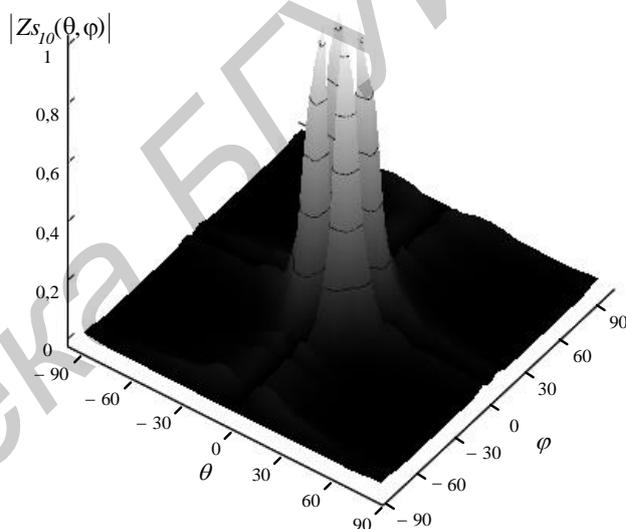
а)



б)



в)



г)

а, б – первый порядок; в, г – десятого порядка

Рисунок 3 – Нормированные базисные функции

Коэффициенты разложения $\dot{a}_{l,s}$ и $\dot{b}_{l,s}$ находятся с использованием стандартной процедуры [2]:

$$\dot{a}_{l,s} = \frac{2}{\pi^2} \int_{-0,5\pi}^{0,5\pi} \int_{-\pi}^{\pi} \dot{F}_{mp}(\theta, \varphi) \dot{Z}_{s_{l,s}}(\theta, \varphi) d\theta d\varphi ; \quad (9)$$

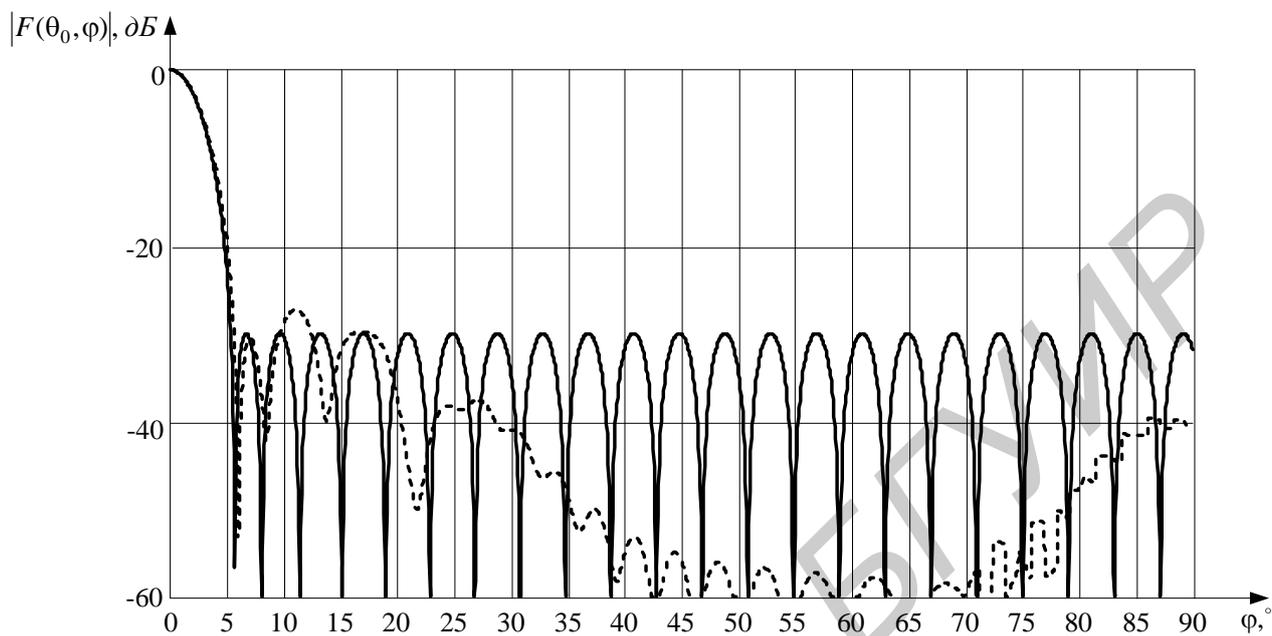
$$\dot{b}_{l,s} = \frac{2}{\pi^2} \int_{-0,5\pi}^{0,5\pi} \int_{-\pi}^{\pi} \dot{F}_{mp}(\theta, \varphi) \dot{Z}_{c_{l,s}}(\theta, \varphi) d\theta d\varphi ; \quad (10)$$

где $\dot{F}_{mp}(\theta, \varphi)$ – требуемая комплексная диаграмма направленности [3].

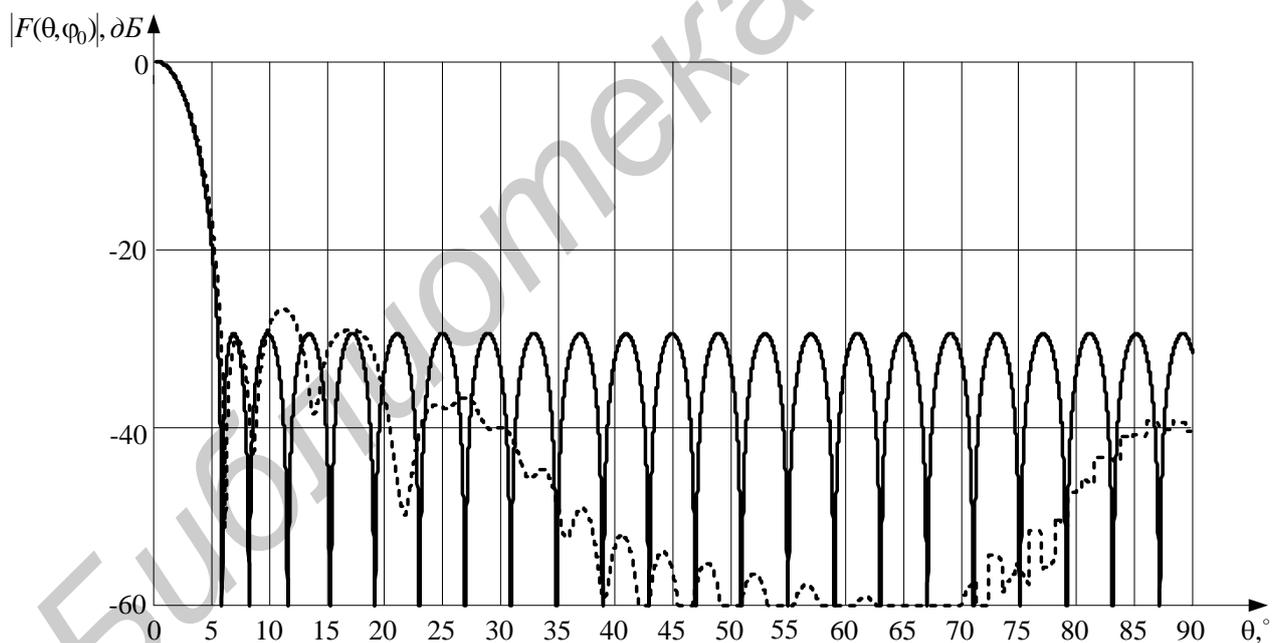
Суть предлагаемого метода синтеза заключается в представлении заданной диаграммы направленности в виде разложения в ряд Фурье (3) по системе базисных функций, отыскании коэффициентов и подстановке их в выражение для расчета комплексных амплитуд возбуждения излучателей (2).

Проведено моделирование активной области сферической антенной решетки $R=30\lambda$ с параметрами $F_B = 30$ дБ; $2\varphi_{0,5}=4^\circ$; $2\theta_{0,5}=4^\circ$; количество

излучателей в строке и столбце 36, с расстоянием между излучающими элементами $\Delta l=0,6 \lambda$. В качестве одиночного излучателя использовался элемент с направленными свойствами элемента Гюйгенса [1]. Результаты моделирования приведены на рис.4.



а)



б)

a – плоскость φ ; *b* – плоскость θ

Рисунок 4 – Нормированные ДН САР: (непрерывная линия – заданная, штриховая линия – результат моделирования) с заданными параметрами $F_B = 30 \text{ dB}$ и $2\varphi_{0,5}(2\theta_{0,5})=4^\circ$

Из рис. 4 видно, что требования по параметрам F_B и $2\varphi_{0,5}(2\theta_{0,5})$ синтезируемой ДН сферической антенной решетки практически полностью выполнены. Указанный факт свидетельствует об эффективности приведенного выше метода синтеза конформных антенных решеток, как для гексагональной сетки расположения излучателей [1], так и для прямоугольной сетки.

Литературные источники

1. Бусел М.О., Синтез конформной антенной решетки с произвольным расположением излучателей / М.О. Бусел, А.А. Калинин, А.Г. Романович // Вестн. Воен. акад. Респ. Беларусь. 2016 – № 2 (51).
2. Анго А. Математика для электро- и радио инженеров. / А. Анго // М.: Наука, 1964 – 772.
3. Калинин А.А., Метод численного синтеза чебышевских кольцевых антенных решеток /А.А. Калинин, А.Г. Романович // Доклады БГУИР. – 2010. - №7 (53). – С. 5–11.

СОЦИАЛЬНО-ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

Бараева Е.И., Шлыкова Т.Ю.

Качество образования является сегодня актуальной проблемой не только для Республики Беларусь, но и для всего мирового сообщества. Поиск ее решения обусловлен модернизацией образования, его содержания, связан с необходимостью оптимизации методов и технологий организации процесса обучения студентов, переосмыслением цели и результата высшего образования. При этом образовательный процесс рассматривается как система взаимосвязанных и взаимодействующих элементов – цель, содержание, формы и методы, критерии оценки результатов образовательной деятельности.

В общем контексте европейских тенденций глобализации сегодня произошла переориентация оценки результата образования с понятий «подготовленность», «образованность», на такие понятия как «компетенция», «компетентность» обучающихся. И если компетенция – это знания и опыт в определенной области, осведомленность, то компетентность – обладание компетенциями. То есть «компетенция» является вторичным, производным понятием от «компетентности» и обозначает сферу приложения знаний, умений и навыков специалиста, тогда как «компетентность» представляет собой первичную категорию и воплощает в себе их интериоризованную совокупность, систему. Соответственно компетентность специалиста, в целом, представляет собой присвоенную, отрефлексированную им в ходе профессиональной деятельности систему социально- и личностно-значимых компетенций.

То есть профессиональная компетентность может рассматриваться в двух аспектах: как цель образования, профессиональной подготовки; и как промежуточный результат, характеризующий состояние специалиста, осуществляющего свою профессиональную деятельность. Основными уровнями профессиональной компетентности субъекта деятельности