

**FLEXIBLE CAMPUS NETWORK MODELING TECHNOLOGY ON  
THE BASIS OF ADVANCED INFORMATION SERVICES**

Arhangelska S., Kurochkin V.

International Research and Training Center for Information  
Technologies and Systems, Kiev, Ukraine*The modeling technology for scientific and educational campus  
networks, which has a high level of flexibility, is proposed.***ГНУЧКА ТЕХНОЛОГІЯ МОДЕЛЮВАННЯ КАМПУСНИХ МЕРЕЖ  
НА ОСНОВІ РОЗВИНУТОЇ СИСТЕМИ ІНФОРМАЦІЙНИХ  
ПОСЛУГ**

Архангельська С. Л., Курочкін В. В.

Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій  
та систем, Київ, Україна*Запропоновано технологію моделювання кампусних мереж для  
організацій науково-навчального профілю, що відрізняється  
високим рівнем гнучкості.*

В роботі розглядається методологія проектування кампусних мереж науково-навчальних установ з розвинутою системою інформаційних послуг, в основі якої лежать перспективні наукові та системотехнічні рішення, що сприяють підвищенню якості надання сервісів на базі міжнародних стандартів та рекомендацій, масштабуванню ефективних технологічних рішень з високими техніко-економічними показниками, відмово стійкості та живучості кампусного середовища у цілому. Пропонується технологія моделювання кампусних мереж, що відрізняється від існуючих високим рівнем гнучкості до застосування різнотипних активних мережних пристроїв навантаження на серверну інфраструктуру кампусного середовища.

Актуальність проблеми полягає в тому, що практичний інтерес до кампусних (корпоративних) мереж в даний час викликаний потребами користувачів в інформаційному забезпеченні. Кожна установа, що ухвалює рішення про побудову мережі, розуміє необхідність витрачання досить значних фінансових коштів і бажає отримати певні гарантії якості інформаційно-телекомунікаційних засобів та систем. При цьому кожна установа володіє своєю

специфікою, у зв'язку з чим проєктант кампусних мереж (КМ) при виконанні проєктних робіт повинен обґрунтовувати структуру, програмне і апаратне забезпечення, склад і організацію інформаційного забезпечення. Часто при проєктуванні КМ використовують аналоги, які найбільш відомі та добре себе зарекомендували в роботі, мають поширені проєктні рішення та великий досвід. Проте, своєрідність та унікальність функцій, що виконуються установою з науково-навчальним профілем, їх постійний розвиток, виникнення нових інформаційних технологій перевершують накопичений досвід і тоді КМ, яка використовує всі сучасні засоби, може працювати, з погляду користувача, недостатньо ефективно. Саме тому особливого інтересу в даний час набувають методи, які на основі моделювання дозволяють оцінити: структуру КМ, організацію баз даних, характеристики комп'ютерів і каналів зв'язку, склад і функції програмних продуктів та інформаційного забезпечення.

Побудова телекомунікаційної інфраструктури в науково-навчальних установах з розвинутою системою інформаційних послуг на даний час є особливо актуальною. В Україні існує потреба у вирішенні таких завдань на міському і регіональному рівнях. Основні наукові та освітні центри розташовані у великих містах України, де сконцентровані основні сили, що представляють фундаментальну і прикладну науку по цілому ряду напрямів. Як правило, науково-освітні установи, застосовуючи технологію Ethernet, успішно здійснюють завдання побудови локальних мереж в масштабах своєї установи. Принциповий момент при побудові науково-освітніх мереж – використання рішень, заснованих на мережевих стандартах. Виконання цієї вимоги, в першу чергу, направлене на зниження вартості обладнання. Адекватним поставленому завданню стало б створення мережевої технології, при якій пропускна спроможність інфраструктури, побудованої на цій базі, може бути збільшена досить просто та забезпечила б швидкий перехід на нові технології [1]. На роль такої технології претендує технологія Ethernet з використанням волоконно-оптичної технології та радіосередовища: FastEthernet, GigaEthernet і 10GigaEthernet.

Більшість існуючих науково-освітніх мереж міського і регіонального масштабів на базі волоконно-оптичних кабелів мають магістраль у формі кільця, через що для таких мереж є типовою транспортна технологія Sonet для управління трафіком в кільцевій структурі. Повну ефективність забезпечує новий напрям, який полягає у використанні комутації пакетів, завдяки чому вдається уникнути надмірності і негнучкості технології Sonet, а також здійснити кільцевий захист і управління по всій мережі.

Труднощі при проектуванні сучасних корпоративних телекомунікаційних мереж полягають у тому, що зазначені мережі є в першу чергу гетерогенними, тобто складаються з локальних та глобальних ділянок, які можуть бути реалізовані як кабельні або безкабельні. Відсутність єдиної комплексної концепції ефективного середовища проектування зазначених мереж призводить до того, що проекти виконуються емпірично, з високою часткою рутинних робіт та приховують ймовірність помилок, неефективних або ж морально застарілих рішень. У більшості випадків рідко здійснюються попередні кількісні оцінки обсягу інформації, яка передається по телекомунікаційним каналам при заданій пропускній здатності. Це призводить до неефективного використання активних мережевих компонентів, ускладнює менеджмент та адміністрування.

Метою проектування КМ є досягнення мінімуму вартості при виконанні вимог до параметрів при максимумі продуктивності, тобто на підставі характеристик функціонуючого об'єкту вибрати склад технічних пристроїв, телекомунікаційних засобів, інформаційного та програмного забезпечення, структуру і організацію КМ, які будуть виконувати основні вимоги – якість інформаційного забезпечення при заданих обмеженнях на витрати. В процесі проектування КМ розробнику (на різних етапах проектування) необхідно генерувати варіанти проектних рішень та робити розрахунки функціональних характеристик для кожного варіанту КМ. Для підвищення точності визначення функціональних характеристик КМ необхідно використовувати велике число параметрів математичної моделі з описом процесу функціонування, що ускладнює розрахункові співвідношення та збільшує об'єм

обчислень. Подолати ці труднощі можна при створенні комплексної системи проектування КМ.

Методологія проектування КМ, або наука про методи проектування телекомунікаційної мережі (ТКМ) та КМ, базується, в першу чергу, на теорії графів, теорії систем та мереж масового обслуговування, теорії імітаційного моделювання і теорії оптимізації [2].

Основною методологічною особливістю при побудові кампусних (корпоративних) мереж є єдине адміністративне управління усіма їх сегментами. Така мережа, як правило, складається з декількох локальних мереж (LAN) і, інколи, безпроводних мереж (WLAN). Коли ці мережі територіально не розділені, або знаходяться на невеликій відстані, тоді має місце створення територіально розподілених структур, що об'єднують віддалені філії та підрозділи. При побудові корпоративних мереж використовуються, в основному, технології Fast Ethernet, Gigabit Ethernet і WiFi. Архітектура мережі може бути різною, але загальною є наступна ієрархія: рівень ядра з високошвидкісною комутацією всіх сегментів мережі, рівень агрегації пристроїв доступу з застосуванням політик доступу і безпеки, рівень доступу з наданням доступу до кінцевого користувача мережі.

Структура побудови корисних моделей в кампусному середовищі базується на практичній діяльності процесу гнучкого моделювання з застосуванням модифікації методів та алгоритмів. Сучасна точка зору на розробку КМ полягає в тому, що всі функціональні завдання проектування (планування, верифікація і реінжиніринг) зводяться до кінцевих стандартних завдань синтезу та аналізу КМ. Програмні засоби, що використовуються при проектуванні КМ, є інструментарієм дослідження, за допомогою якого отримують реальні проектні рішення або практично підтверджують результати теоретичних досліджень для окремих КМ [3].

Розроблені програмно-методологічні засоби, моделі та інструментарій можна використовувати при проектуванні сучасних кампусних середовищ науково-навчальних установ з розвинутою системою інформаційних послуг за умови використання технологій з високими техніко-економічними показниками.

### **Література**

1. Кульгин М.Н. Технологии корпоративных сетей.- СПб.: Питер, 2001.- 704 с.
2. Винницкий В.П., Хиленко В.В. Методы системного анализа и автоматизации проектирования телекоммуникационных сетей: Монография.- К.: Интерлинк, 2002.- 192 с.
3. Гольшев Л.К. Информационно-телекоммуникационные услуги.- К.: Політехніка, НТУУ КПІ, 2005.- 302 с.
4. Шаповаленко С. Динамическое моделирование и анализ корпоративных вычислительных систем // Сетевой журнал.- 2001.- № 6.- С. 22-26.