

Голові спеціалізованої вченої ради
Д26.861.01
Толубко Володимиру Борисовичу
Державний університет
телекомунікацій
03110, м. Київ, вул. Солом'янська, 7

ВІДГУК

офіційного опонента кандидата технічних наук Полоневича Андрія Петровича на дисертаційну роботу Сенькова Олега Вікторовича на тему: «Методика взаємодії телекомунікаційних мереж в умовах невизначеності на базі теорії управління», представлену на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.12.02 – телекомунікаційні системи та мережі

Актуальність теми дисертації

Майбутні телекомунікаційні проводові та безпроводові мережі характеризуються неоднорідністю і використовуватимуть більш досконалі технології для використання спектра, мультидоступу, обробки сигналів, безпеки, взаємозв’язку і підтримки користувачького обладнання та пристройів. Необхідно розробити нові підходи, що поєднують технології віртуалізації, програмовості, самоорганізації, машинного навчання, щоб покращити функціональність та гнучкість мережі з ефективною роботою і взаємодією усіх її сегментів.

Необхідність вирішення цієї задачі набуло практичного сенсу оскільки сьогодні широко застосовуються принципи побудови різноманітних мережі, що потребують механізмів взаємодії та поєднання. Тому, на сучасному етапі розвитку науки і техніки важливим напрямком є розробка моделей, методів управління як сегментами мережі, так і взаємодією різних телекомунікаційних мереж для рішення технічних завдань.

Загальна характеристика дисертаційної роботи

Дисертаційна робота складається із вступу, 4 розділів, висновку до роботи, списку використаних джерел та додатку. Зміст дисертації викладено на 189 сторінках, ілюстровано 21 рисунками та 9 таблицями. Матеріали дисертації складаються зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел з 117 найменувань, 2 додатків (акти впровадження результатів досліджень в НДР та навчальний процес).

Метою дисертаційної роботи є підвищення ефективності процесу управління об’єктами різноманітних телекомунікаційних мереж на базі теорії управління

Об'єктом досліджень є процес взаємодії телекомунікаційних мереж в умовах невизначеності, а предметом дослідження - моделі і методи взаємодії телекомунікаційних мереж в умовах невизначеності на базі теорії управління.

У першому розділі проведено аналіз технологій забезпечення функціонування різноманітних мереж та принципів побудови централізованих та самоорганізуючих систем управління телекомунікаційними мережами. Обґрунтовано актуальність теми та визначено основні завдання, щодо розробки методики взаємодії телекомунікаційних мереж в умовах невизначеності.

У другому розділі проведено дослідження методики управління об'єктами телекомунікаційної мережі. Зокрема, досліджено вимоги до математичної моделі суб'єкта управління, розглянуто процес утворення цілей та досліджено його специфіку. Запропоновано використання методу експертних оцінок до вирішення задачі виділення об'єкта із середовища. При цьому вводиться поняття керованості об'єкта, під яким розуміється ймовірність досягнення поставлених цілей в різних ситуаціях. Для визначення керованості об'єкта пропонується її декомпозувати на простіші завдання, які можуть бути вирішенні експертами. При цьому, експертам надається повний опис: цілей управління; відомості про наявні ресурси; опис об'єкта; опис безлічі управління, допустимих ресурсами; опис численних контролюваних станів середовища та безлічі неконтрольованих факторів середовища та об'єкта. Експертиза проходить в кілька етапів. Спочатку експерти виявляють і описують некеровані ситуації, потім складається повний перелік таких ситуацій, об'єднаних по виду некерованості. Цей перелік пропонують експертам для оцінки ймовірності кожної ситуації. Якщо ці оцінки не занадто різні, то вони приймаються для обчислення керованості об'єкта. Однак при великому різноманітті експертам надається можливість змінити свою оцінку з огляду на оцінки інших експертів. Це робиться до тих пір, поки оцінки не перестануть сильно відрізнятися. За результатами цих оцінок розраховується керованість.

В розділі проведено структурний синтез моделі об'єкта управління, яка на етапі ідентифікації і планування експериментів, дозволяє визначити вид та характер зв'язку між входами та виходами. Використання запропонованого підходу в різноманітних телекомунікаційних мережах дозволить вирішити проблему конфлікту різних технологій передачі інформації. Процес структурного синтезу, описаний в другому розділі, передбачає на початковому етапі представлення системи у вигляді «чорної скриньки», при цьому, враховуючи те, що модель створюється саме для цілей управління, визначаючи входи та виходи системи, слід враховувати фактори, які найбільш сильно впливають на здійснення цілей управління. Для відбору факторів, які враховуються, пропонується застосовувати експертний метод, а саме залучати спеціалістів, які добре знають об'єкт середовища. Таким чином, етап визначення входів і виходів полягає в змістовному описі всіх тих контролюючих входів і виходів об'єкта, незалежно від його внутрішньої структури, які пов'язані з реалізацією цілей в об'єкті. Наступним

короком пропонується провести виділення найбільш істотних входів та выходів, для чого рекомендовано провести процес ранжування факторів.

В рамках дисертаційної роботи розглянуто та детально проаналізовано два методи експертного ранжування: безпосереднього ранжування (присвоєння рангу факторам відразу) і парних порівнянь (попарне порівняння факторів з подальшою обробкою результатів для отримання рангового ряду).

У третьому розділі досліджено вплив неточності інформації на стратегію управління, що виникає у випадку недостатньої вивченості процесу моделювання або слабопрогнозованого впливу зовнішніх факторів. Проведено опис процесу обміну інформацією за наявності випадкових факторів. Представлено розроблений алгоритм максимальної переваги в роботі базової станції в процесі взаємодії з іншими мережами.

В розділі детально описано розроблену модель взаємодії різномірних підсистем телекомунікаційної мережі. При цьому для математичного моделювання конфліктних ситуацій застосовано теорію ігор.

Описано розроблену модель взаємодії рівноправних підсистем в умовах, коли учасники конфлікту мають неповну інформацію про параметри системи в цілому. Такими рівноправними можуть бути мережі, що працюють в неліцензійному радіочастотному спектрі оскільки вони часто працюють на одній і тій же частоті. Особливо актуальним це питання стало при появі мереж з підтримкою концепції IoT. Представлена модель надає змогу проектувати гетерогенні телекомунікаційні мережі з повноцінною взаємодією сегментів глобального та локального характеру.

Четвертий розділ містить опис розробленої методики аналітичної імовірності оцінки якості функціонування перспективних телекомунікаційних систем з використанням апарату умовних імовірностей.

Проведено порівняльний аналіз найбільш розповсюджених методів формування глобальної системи показників якості інформаційних систем. Зроблено висновок, щодо ефективності застосування саме методу імовірнісної скаляризації, який передбачає використання в якості експертної глобальної системи показників якості спільної імовірності виконання вимог, які пред'являються користувачем до перспективної телекомунікаційної системи по своєчасній, економічній та достовірній передачі повідомлень.

У висновках надано загальну характеристику результатів, отриманих під час виконання дисертаційної роботи, числові оцінки ефективності застосування запропонованих методик та рішень. У додатку приведені акти впровадження дисертаційної роботи.

Наукова новизна результатів та практична цінність отриманих в дисертаційній роботі

В дисертаційній роботі розв'язано комплекс науково-технічних задач, що мають наукове та прикладне значення, пов'язаних з дослідженням взаємодії телекомунікаційних мереж різного типу, які можуть доповнювати один одного в умовах невизначеності на основі теорії управління.

У процесі теоретичних досліджень у дисертаційній роботі отримано наступні нові наукові результати, а саме:

- Удосконалено методику управління об'єктами телекомунікаційної мережі, що на відміну від існуючих підвищує ефективність їх функціонування.
- Розроблено алгоритм максимальної переваги в роботі базової станції телекомунікаційної мережі в процесі взаємодії з іншими мережами.
- Розроблено моделі взаємодії телекомунікаційних мереж та систем в умовах неповної інформації про параметри системи.
- Вперше розроблено методику оцінки якості функціонування перспективних телекомунікаційних систем, наукова новизна якої полягає в тому, що вона ґрунтуються на методі імовірнісної скаляризації та за рахунок апарату умовних імовірностей дозволяє врахувати особливості функціонування телекомунікаційних систем на фізичному, канальному і мережевому рівнях еталонної моделі взаємодії відкритих систем

Положення та результати, отримані в дисертаційній роботі є закінченим науковим дослідженням. Представлені дослідження, розроблені методика охоплюють новітні технологічні рішення, дозволяють спростити процес проектування телекомунікаційних мереж та забезпечують впровадження технологій управління об'єктами мереж і доцільні для найбільш ефективної реалізації їх в телекомунікаційних мережах України

Зв'язок дисертаційної роботи з науковими програмами

Дисертаційна робота виконана в рамках НДР, що проводяться у Державному університеті телекомунікацій: «Методика підвищення ефективності систем управління на основі векторного синтезу» № 0118U0004552, “Управління системами з складною динамікою в інфокомунікаціях” № 0115U002977.

Обґрунтованість і достовірність наукових результатів

Обґрунтованість і достовірність наукових результатів, висновків та рекомендацій, викладених в дисертаційній роботі, досягаються ретельним багатостороннім системним аналізом методів теорії управління. Теоретичні дослідження базуються на фундаментальних положеннях. Достовірність нових,

отриманих автором результатів, підтверджується великим обсягом розрахунків та імітаційним моделюванням за допомогою комп’ютерної техніки, а також практичними результатами, які відображені в актах впровадження. Отримані теоретичні матеріали добре узгоджуються з відомими фактами, не суперечать теорії.

Повнота викладу наукових положень, висновків, рекомендацій в опублікованих працях

Основні результати дисертаційного дослідження опубліковані в 14 наукових працях. Всього опубліковано в наукових фахових виданнях 7 статей (з них 1 одноосібно). Представлено 7 тез доповідей на наукових та науково-технічних конференціях, з них 2 міжнародних. В рамках досліджень опубліковано два навчальні посібники.

Відповідність дисертації встановленим вимогам ВАК України

Дисертаційна робота Сенькова Олега Вікторовича на тему: «Методика взаємодії телекомуникаційних мереж в умовах невизначеності на базі теорії управління», за оформленням відповідає усім вимогам, що пред'являються до дисертаційних робіт. Дисертація написана сучасною науково-технічною мовою, послідовно, логічно. Автореферат дисертації достатньо повно розкриває її зміст. Стиль викладу матеріалів дисертаційної роботи забезпечує без утруднень доступність їх сприйняття.

Зauważення до дисертаційної роботи

1. В авторефераті дисертації не чітко дано визначення умов невизначеності для яких проходить дослідження взаємодії телекомуникаційних мереж.
2. В першому розділі проведено аналіз технологій побудови та методів взаємодії сучасних телекомуникаційних мереж, але немає аналізу показників якості телекомуникаційних систем та мереж, що досліджуються в четвертому розділі.
3. Доцільно було б провести більш стислий аналіз загальновідомих методів управління об’єктами.
4. У третьому розділі не має однозначності в визначенні досліджуваних телекомуникаційних мереж, а саме зустрічають поняття «різновидні», «різнопідні», «гетерогенні» мережі.
5. У дисертаційній роботі доцільно було б розробити порівняльну характеристику методів оцінки ефективності складних телекомуникаційних

систем, що дозволило б сформувати більш повну оцінку якості їх функціонування.

6. Відсутня нумерація деяких формул та посилання на них.

Відзначені зауваження не впливають на загальну позитивну оцінку та цінність дисертаційної роботи, так як робота має завершеність, положення, висновки і рекомендації науково обґрунтовані.

Висновки

1. Дисертаційна робота Сенькова Олега Вікторовича на тему: «Методика взаємодії телекомуникаційних мереж в умовах невизначеності на базі теорії управління», за змістом є закінченим науковим дослідженням, у якому отримані нові наукові результати, важливі на сучасному стані для подальшого розвитку телекомуникаційних мереж та можуть бути використані при розробці нових методів та засобів зв'язку і цілком відповідає вимогам „Паспорту” спеціальності 05.12.02 – телекомуникаційні системи та мережі.

2. Автор дисертації глибоко вник в суть проблеми, добре володіє сучасними методами досліджень та вміло використовує їх для вирішення комплексу поставлених науково-технічних задач.

3. Автореферат дисертації повністю відповідає змісту дисертації.

4. Дисертаційна робота за актуальністю, науковою новизною та практичною цінністю відповідає вимогам „Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вчених звань”, а її автор – Сеньков Олег Вікторович заслуговує присудження йому наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.12.02 – телекомуникаційні системи та мережі.

Офіційний опонент
інженер інформаційно-телекомуникаційних систем
відділу контролю та підтримки фіксованих сервісів
департаменту управління мережами та сервісами
Приватного акціонерного товариства «Київстар»

А.П. ПОЛОНЕВИЧ

Знайти А.П. Полоневича застежено
Альберт Мельгуска
старший інспектор з кадрів
відділу кадрів дирекції по персоналу
ПрДІ „Київстар“