

ВІДГУК

офіційного опонента кандидата технічних наук, доцента Колченко Галини Федорівни на дисертацію Захаржевського Андрія Геннадійовича на тему: “Методи та моделі системи управління інфокомунікаційними мережами майбутнього на базі об’єктно-орієнтованого підходу”, представлену на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.12.02 - телекомунікаційні системи та мережі

Актуальність теми дисертації

Створення ефективної системи управління мережами інфокомунікацій на сьогодні є однією з найбільш складних та актуальних проблем мережної системної інтеграції. Успішність функціонування інфокомунікаційної мережі значною мірою залежить від того, наскільки ефективно функціонує її система управління, наскільки надійно захищені її інформаційні ресурси від впливу можливих зовнішніх і внутрішніх загроз. Складні умови функціонування інфокомунікаційних мереж, створювані спеціалізованими технічними засобами, вимагають від системи управління мережею вірних і своєчасних управлінських рішень для запобігання небажаних наслідків.

Отже, розв’язувана в дисертаційній роботі наукова задача з дослідження методів та моделей управління інфокомунікаційними мережами як в звичайному режимі, так і в умовах надзвичайних ситуацій, є актуальною.

Загальна характеристика дисертаційної роботи

Дисертація складається з чотирьох розділів, в яких логічно, послідовно, з вичерпною повнотою та на високому науково-технічному рівні викладено сутність виконаних досліджень і отриманих наукових результатів.

У першому розділі висвітлено пріоритетне використання інфокомунікаційної мережі майбутнього, яка за рахунок гнучкості і масштабованості дозволяє легко адаптуватися до інноваційних технологій. Проаналізовано основні питання щодо еволюційного переходу інфокомунікаційної мережі наступного та майбутнього поколінь. Проаналізовано чинники, які впливають на створення мережі майбутнього. Проведено аналіз сучасного стану розвитку мереж та послуг інфокомунікацій, розглянуто тенденції розвитку автоматизованої системи управління мережами та послугами інфокомунікацій в умовах багатооператорської діяльності та ринкових відносин. Проведено обґрунтування вибору концепції побудови СУ – це концепція мережі

управління інфокомунікаціями TMN, що є базою для реалізації інтегрованого управління будь-якими за структурою, складом й обсягом мережами інфокомунікацій і дозволяє оптимізувати систему управління; мінімізувати час реакції на події в мережі; забезпечити механізми захисту і цілісності даних; мінімізувати час локалізації й усунення несправностей обладнання мережі; поліпшити обслуговування і взаємодію зі споживачами; розширити діапазон і підвищити якість інфокомунікаційних послуг.

Вирішення зазначених питань є суттю подальшого проведення досліджень і практичної реалізації, що визначають мету та задачі дисертаційної роботи.

Другий розділ присвячено дослідженню використання методів самоорганізації, які дають змогу здійснювати системний аналіз та ідентифікацію складних об'єктів, сприяючи отриманню точних довгострокових прогнозів щодо розвитку тих параметрів мережі FN, котрі відповідають необхідному спектру послуг.

Запропоновано застосування ітераційного Методу Групового Урахування Аргументів, на основі якого одержано оптимальні альтернативні моделі, що дозволяють здійснити вибір найкращих СУ за показниками, які визначили експерти.

Досліджено механізми самоорганізації та самоідентифікації мереж FN і запропоновано строго обґрунтовану методику математичного моделювання відповідних мережних процесів на базі динамічних систем, яка найбільш адекватна і дає змогу визначити основні параметри мережі із забезпеченням потрібних параметрів і показників якості функціонування мереж.

Досліджено самоорганізацію моделі оптимальної складності за допомогою об'єктивного системного аналізу. Алгоритм ОСА дозволяє найбільш ефективним способом вибрати малу за об'ємом з множини характеристичних змінних, результати цього вибору, не суперечать результатам рангового кореляційного аналізу. Результати ОСА використовуються при вирішенні двох завдань: ідентифікації фізичної моделі, придатної для короткострокового прогнозу і для «визначення закономірностей»; дворівневого кількісного довгострокового прогнозу, заснованого на використанні прогнозуючих нефізичних моделей.

У третьому розділі висвітлено тенденції визначення об'єкта управління для моделі СУ TMN та розроблено методику його визначення.

Запропоновано для синтезу СУ телекомунікаційними мережами використовувати більш прості критерії: критерій мінімуму середньо-квадратичної помилки на виході СУ, який уможливорює здійснювати синтез управляючої частини різних систем стабілізації; критерії отримання

екстремуму деякої функції, котрий дає змогу синтезувати системи екстремального управління; критерій отримання мінімуму часу перехідного процесу в СУ, який дає можливість синтезувати управляючий сигнал на вході управляємої частини системи для переведу її координат з початкового стану в заданий за мінімальний час; критерій пошуку нового стійкого стану при змінюваних даних.

Представлена модель об'єкта в пам'яті керуючої обчислювальної машини (КОМ), яка складається з двох складових моделей: об'єкта управління (різномірний телекомунікаційний зв'язок) і моделі прийняття рішень про управління (система управління ТМН).

Розроблено методику структурного синтезу моделі контрольованого об'єкта за допомогою декомпозиції моделі: користуючись апріорними відомостями про структуру об'єкта, процес синтезу моделі зводиться до визначення елементів об'єкта й установаження взаємозв'язку цих елементів в об'єкті.

Проведено дослідження на базі імітаційного моделювання з визначення проблем побудови моделі об'єкта управління. Обґрунтовано переваги та недоліки імітаційних моделей.

Проаналізовано механізми ситуаційного управління. Представлено модель ситуаційного управління одним із основних блоків якої є класифікатор, який на підставі згенерованої в процесі навчання структури визначає множину рішень, що передаються до екстраполятора для вибору з них найкращого.

У четвертому розділі вирішується задача багатокритеріальної оптимізації систем управління сучасними інфокомунікаційними мережами.

Описано зовнішні параметри СУ: кількість інформації, затримка, достовірність та вартість. Ці параметри є показниками, що визначають як якість системи управління, так і кількість наданих послуг.

Проведено порівняльний аналіз існуючих методів об'єднання суперечливих критеріїв, досліджено їх переваги та недоліки. Запропоновано метод об'єднання суперечливих критеріїв, таких як кількість керуючої інформації, достовірність, затримка та вартість. За результатами моделювання отримано співвідношення, які пов'язують основні вищенаведені критерії. Наведено приклади ефективного застосування цих методів на телекомунікаційних мережах України.

Розроблено метод визначення результуючої цільової функції, який дозволяє здійснити векторний синтез СУ. Показано, що при проектуванні СУ доцільно зупинитися на виборі кількості показників якості, які враховуються при синтезі.

Зроблено висновок, що при проектуванні системи управління необхідно враховувати наступні показники: кількість керуючої інформації (отже, і необхідну пропускну спроможність каналів), затримку керуючої інформації, при якій час передавання команд управління до контрольованих об'єктів не перевищує заданого; достовірність (вірогідність помилки) при передаванні управляючої інформації; вартість системи управління.

Розроблено програмне забезпечення, яке дозволяє отримати оптимальне рішення для векторного критерію, що компромісно оптимізує обмеження вхідних даних та спектр визначених умов. Визначено найважливіший параметр системи управління – затримку управління.

Представлені методи широко впроваджуються в системах управління сучасними інфокомунікаційними мережами України та охоплюють новітні технологічні рішення. Це дозволяє на базі традиційного устаткування здійснювати більш ефективно та досконале управління мережами зв'язку.

Висновки дисертаційної роботи підкреслюють наукову новизну і практичну цінність досліджень.

Список використаних джерел та посилань на них у тексті дисертації свідчить, що під час роботи було проаналізовано всі сучасні результати наукових досліджень провідних вчених світу.

Теоретичні та практичні результати дисертаційної роботи достатньо висвітлені в публікаціях фахових наукових журналів та на науково-технічних міжнародних конференціях.

Наукова новизна та практична значущість результатів, отриманих в дисертаційній роботі

Метою дисертаційної роботи Метою дисертаційної роботи є розробка методів і моделей управління інфокомунікаційними мережами майбутнього в умовах стаціонарного режиму та надзвичайних ситуацій для підвищення ефективності їх функціонування.

Об'єкт дослідження – процес управління інфокомунікаційними мережами майбутнього.

Предмет дослідження – методи і моделі управління інфокомунікаційними мережами майбутнього в стаціонарному режимі та в умовах надзвичайних ситуацій.

Наукова новизна одержаних результатів роботи полягає у наступному:

- розроблено модель та функції управління інфокомунікаційною мережею в умовах надзвичайних ситуацій;

- вперше запропоновано методику побудови самоорганізованої моделі відповідних мережних процесів на базі динамічних систем, здатної забезпечити визначення основних параметрів мережі з необхідною точністю, що забезпечують потрібні показники якості функціонування зазначених мереж;

- удосконалено методику синтезу контрольованого об'єкту за допомогою декомпозиції моделі що дозволило на 25% зменшити відхилення параметрів інфокомунікаційної мережі від норми.

- розроблено методику багатокритеріальної оптимізації системи управління інфокомунікаційними мережами з різними параметрами на базі методу експертних оцінок що дозволяє реалізувати оптимальне проектування системи управління та підвищити точність параметрів мережі на 17%.

Проведені наукові дослідження дають можливість розв'язати наукову задачу яка полягає в розробці методів і моделей системи управління інфокомунікаційними мережами майбутнього, здатних забезпечувати самоорганізацію мережі на базі сформованих коротко- і довгострокових прогнозів її поведінки в умовах стаціонарного режиму та надзвичайних ситуацій при здійсненні багатокритеріальної оптимізації параметрів мережі.

Методи досліджень, використані в дисертаційній роботі

Для досягнення поставлених в дисертаційній роботі задач використано наступні методи досліджень: методи теорії інформації, методи теорії інваріантності, методи системного аналізу, елементи методів теорії ієрархічних багаторівневих систем, методи оптимального управління, методи імітаційного моделювання, багатокритеріальної оптимізації та статистичного моделювання.

Зв'язок дисертаційної роботи з науковими програмами, планами та темами

Обраний напрям досліджень відповідає тематиці науково-дослідних робіт, виконаних у Державному університеті телекомунікацій, а саме: “Дослідження ефективності передачі інформації в системі управління інфокомунікаційною мережею“, (Державний реєстраційний №0114U000397), та “Методика підвищення ефективності систем управління безпроводовими мережами на основі векторного синтезу», (Державний реєстраційний №0118U004553)“.

Обґрунтованість і достовірність наукових результатів, висновків та рекомендацій

Обґрунтованість і достовірність наукових результатів, висновків та рекомендацій, викладених в дисертаційній роботі, досягаються ретельним багатостороннім системним аналізом реально існуючих процесів у сфері інфокомунікацій взагалі та в об'єкті дослідження зокрема. Коректне використання методів досліджень та математичного апарату підтверджується результатами аналітичних доведень через математичні перетворення, імітаційного моделювання, а також практичними результатами, які відображено в актах впровадження.

Наукове і практичне значення результатів, отриманих в дисертаційній роботі

Теоретичні та практичні результати дисертаційної роботи використовуються в навчальному процесі Державного університету телекомунікацій, що підтверджується актами впровадження, наведеними в додатку до дисертаційної роботи.

На базі запропонованої методики дослідження самоорганізації моделі оптимальної складності за допомогою алгоритму ОСА визначено параметри СУ, які на 15% покращують точність параметрів короткострокового та довгострокового прогнозу.

За допомогою декомпозиції моделі розроблена методика синтезу контрольованого об'єкту яка дозволяє на 25% зменшити відхилення параметрів інфокомунікаційної мережі від норми.

Результати дисертаційної роботи з багатокритеріальної оптимізації параметрів СУ інфокомунікаційними мережами майбутнього доцільно використовувати науково-дослідним організаціям і підприємствам та операторам телекомунікацій України при розробці систем управління інфокомунікаціями.

Автореферат дисертації

Автореферат дисертації за своїм змістом повністю відповідає дисертаційній роботі.

Зауваження до дисертації

1. Недостатньо повно і чітко визначено перелік задач управління, що повинні вирішуватися в процесі функціонування інфокомунікаційних мереж.

2. При розробці структури системи управління інфокомунікаційними мережами не вповному обсязі визначені функції її елементів.

3. Доцільно було б для більш детального викладу дисертаційної роботи в першому розділі представити структурну схему системи управління різнорідними інфокомунікаційними мережами.

4. На стр.136 дисертації відсутнє пояснення, що визначає D – область рішень.

5. В четвертому розділі дисертаційної роботи не обґрунтовано яким чином за допомогою експертних оцінок обрано кількість показників якості і вагові коефіцієнти для векторного синтезу системи управління.

Відзначені зауваження не впливають на загальну, безперечно, позитивну оцінку дисертаційної роботи, так як робота має завершеність, а одержані нові наукові результати доцільні до впровадження на інфокомунікаційних мережах України.

ВИСНОВКИ

Дисертація Захаржевського Андрія Геннадійовича є закінченою науковою роботою, що містить рішення актуальної наукової проблеми. Здобувачем отримано нові науково-обґрунтовані результати.

Тема та зміст дисертаційної роботи відповідає спеціальності 05.12.02 – телекомунікаційні системи та мережі. Автореферат дає повне уявлення про зміст та структуру дисертації, про вирішення наукової проблеми, наукову новизну та практичну цінність.

Вважаю, що за об'ємом одержаних результатів, науковою новизною і практичною цінністю дисертаційна робота відповідає п. 9, 10 та 12 вимог «Порядку присудження наукових ступенів», а її автор – Захаржевський Андрій Геннадійович заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.12.02– телекомунікаційні системи та мережі.

Офіційний опонент,
кандидат технічних наук, доцент,
керівник відділу оцінки якості
ТОВ Випробувальний центр «Омега»

Г.Ф. Колченко