

ВІДГУК

офіційного опонента, доктора технічних наук, старшого наукового співробітника Самкова Олександра Всеволодовича на дисертаційну роботу Фокіна Вячеслава Івановича на тему: «Методика підвищення показників якості системи управління в надзвичайних ситуаціях», представлену на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.12.02 - телекомунікаційні системи та мережі.

Актуальність теми дисертації

В умовах складного і мінливого зовнішнього середовища структура системи управління (СУ) в надзвичайних ситуаціях насамперед повинна бути гнучкою та адаптивною. Водночас, на відміну від функцій, завдань, способів керування у традиційних умовах, організаційні механізми СУ телекомунікаційними мережами в умовах надзвичайних ситуацій мають бути пристосовані до виявлення нових проблем на таких мережах та оперативного їх вирішення, до контролю вже прийнятих рішень та їх негайної реалізації. У рамках системи управління має бути забезпечена можливість максимальної концентрації ресурсів усіх телекомунікаційних мереж, об'єднання інформаційних, організаційних і технічних типів резервів для ліквідації в найкоротший термін екстремальної ситуації, що створилася.

Тому дисертаційна робота Фокіна В.І., яка присвячена вирішенню завдань синтезу ефективної системи управління телекомунікаційними мережами України в умовах надзвичайних ситуацій, є своєчасною та актуальною. Робота охоплює новітні технологічні рішення в сфері управління телекомунікаціями, пов'язана з науковими програмами розробки та впровадження сучасної СУ телекомунікаційними мережами.

Загальна характеристика роботи

Дисертаційна робота Фокіна В.І. присвячена дослідженню функціонування системи управління телекомунікаційною мережею в умовах надзвичайних ситуацій і методикам математичного та імітаційного моделювання, оптимізації параметрів системи управління телекомунікаційною мережею з метою поліпшення показників якості СУ.

Робота виконана в Державному університеті й складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаної літератури. Обсяг дисертації без додатків становить 190 сторінок, серед яких 35 сторінок з рисунками та таблицями. Список використаної літератури містить 153 бібліографічні назви.



У вступі до дисертаційної роботи чітко сформульовані наукові проблеми розвитку телекомунікаційних мереж, мета й задачі дослідження систем управління телекомунікаційними мережами, об'єкт, предмет дослідження та методи дослідження, подано загальну характеристику роботи, розкрито сутність та обґрунтовано необхідність проведення роботи, описано структуру дисертації.

Основна частина дисертації складається з чотирьох розділів, у яких логічно та послідовно викладено основні напрямки проведення досліджень, проведено їх обґрунтування, аналіз та узагальнення результатів досліджень, показано результати експериментальних досліджень та практичне значення отриманих результатів.

У першому розділі проведено порівняльний аналіз методу побудови системи управління в звичайних умовах і в умовах надзвичайних ситуацій, визначено функціональну модель СУ, розроблено загальну структуру Національного центру управління (НЦУ) телекомунікаційними мережами України та визначено основні показники якості, необхідні для реалізації оптимального проектування СУ.

Обґрунтовано вибір концепції побудови системи управління – це концепція мережі управління телекомунікаціями TMN, що є базою для реалізації інтегрованого управління будь-якими (за структурою, складом й обсягом) мережами телекомунікацій і дає змогу оптимізувати систему управління; мінімізувати час реакції на події в мережі; забезпечити механізми захисту й цілісності даних; мінімізувати час локалізації й усунення неполадок та несправностей в обладнанні мережі; поліпшити обслуговування та взаємодію зі споживачами; розширити діапазон і підвищити якість телекомунікаційних послуг.

Визначено ієрархічну структуру системи управління мережі телекомунікацій, яка розосереджена на території країни і може містити від двох до чотирьох взаємопов'язаних рівнів управління. Досліджено необхідну кількість рівнів і конкретний зміст функцій центрів управління на всіх рівнях. Розроблено механізм взаємодії Національного центру управління з центрами управління операторів.

У другому розділі розроблено методику розрахунку часу затримки для основних транзакцій у системі управління, яка найбільш адекватно їй відповідає, що дає змогу знайти залежність цієї затримки від різних параметрів, які визначають характеристики і структуру системи управління телекомунікаційними мережами в умовах надзвичайних ситуацій. Досліджено клієнт-серверну архітектуру системи управління. Підкреслено, що розподіл функцій за архітектурою "клієнт-сервер" має такі властивості: введення і відображення даних (взаємодія з користувачем); прикладні функції, необхідні для процесів управління; функції управління ресурсами. Методика базується на теорії телетрафіку і дає змогу для замкнутої системи управління розраховувати середню затримку виконання транзакції. Така методика корисна під час проектування системи управління і дає змогу розраховувати її характеристики.

У третьому розділі розроблено методику експертних оцінок систем управління телекомунікаціями, визначено вагові коефіцієнти для побудови оптимальної системи управління, наведено розроблений алгоритм визначення узагальнюючого результуючого критерію оптимальності для побудови системи управління телекомунікаційними мережами.

На певному етапі проектування для прийняття рішень щодо побудови систем управління телекомунікаційними мережами математичне обґрунтування того або іншого критерію не є можливим. У цьому випадку доцільно застосовувати методику, згідно з якою рішення може бути прийнято лише на підставі узгоджених думок експертів. За результатами, одержаними на підставі розробленої методики для системи управління телекомунікаційними мережами, обрано необхідні показники якості, визначено вагові коефіцієнти відповідно до їхньої важливості і проведено синтез оптимальної системи управління відповідно до цих показників. У розділі розглянуто методи обробки інформації, одержаної від експертів, а також методи перевірки погодженості й вірогідності отриманих експертних оцінок. Обґрунтовано вибір кількості показників якості, за якими треба визначити узагальнений критерій оптимальності системи управління телекомунікаційними мережами.

У четвертому розділі досліджено алгоритми створення каналів керуючої інформації, інваріантних до завад. Досліджено елементи теорії інваріантних систем зв'язку. Розроблено методики, які дають змогу синтезувати канали керуючої інформації на базі систем, інваріантних до завад. Термін «інваріантна система» визначає, яка числова характеристика системи є інваріантом і відносно яких перетворень чи впливів. У разі, коли в СУ як заважаючі впливи виступають завади, а характеристикою системи, що має бути інваріантом завад, є її завадостійкість, виражена кількісно, наприклад, через імовірність помилки, якщо мова йде про канали передачі керуючої інформації.

Наукова новизна дисертаційної роботи

Метою дисертаційної роботи є розробка методики підвищення показників якості системи управління телекомунікаційними мережами в умовах надзвичайних ситуацій та особливого періоду для підвищення ефективності їх функціонування.

Об'єкт дослідження – процес управління телекомунікаційними мережами в умовах надзвичайних ситуацій.

Предмет дослідження – методика підвищення показників якості системи управління телекомунікаційними мережами в умовах надзвичайних ситуацій.

Наукова новизна здобутих результатів роботи полягає у такому:

- удосконалено загальну структуру Національного центру управління телекомунікаційними мережами України; визначено основні завдання та функції управління телекомунікаційною мережею в умовах надзвичайних ситуацій;
- розроблено методику розрахунку затримки основних транзакцій у системі управління, яка враховує особливості передавання трафіку в пакетних мережах;
- розроблено алгоритм визначення узагальнюючого критерію оптимальності системи управління, який ґрунтується на методі експертних оцінок з визначенням вагових коефіцієнтів часткових критеріїв (показників якості) системи управління телекомунікаційними мережами;
- вперше розроблено методику визначення інваріантної системи зв'язку для

каналів зі змінними параметрами або з нестационарними завадами.

Методи досліджень, використані в дисертаційній роботі

Для досягнення поставлених у дисертаційній роботі задач використано: методи теорії передачі сигналів, методи теорії інваріантності, методи системного аналізу, елементи методів теорії ієрархічних багаторівневих систем, методи оптимального управління, методи імітаційного моделювання, багатокритеріальної оптимізації та теорії складних систем.

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

Обраний напрям досліджень відповідає тематиці науково-дослідних робіт Державного університету телекомунікацій, що проводилися протягом 2014-2019 рр., а саме: “Дослідження ефективності передачі інформації в системі управління інфокомунікаційною мережею”, (Державний реєстраційний №0114U000397). Основні результати за темою дисертаційної роботи отримано в процесі виконання науково-дослідної роботи: «Методика підвищення ефективності систем управління безпроводовими мережами на основі векторного синтезу», (Державний реєстраційний №0118U004553).

Результати дисертаційної роботи знайшли практичне застосування в навчальному процесі Державного університету телекомунікацій.

Обґрунтованість і достовірність наукових результатів, висновків та рекомендацій

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

Наукове і практичне значення результатів, отриманих у дисертаційній роботі

Розроблена функціональна і логічна структура системи управління мережею телекомунікацій в умовах надзвичайних ситуацій дає змогу вирішити питання здійснення безперебійного управління телекомунікаційною мережею як в повсякденних умовах, так і в умовах надзвичайних ситуацій.

Методику розрахунку затримки виконання транзакції в системі управління можна використовувати під час проектування системи управління Запропонована

методика розрахунку затримки основних транзакцій в системі управління дає змогу мінімізувати затримку інформації в каналі на 12%.

Використання методики визначення оптимальної системи управління за обраними показниками якості надасть можливість оптимізувати процес управління мережею і, таким чином, призведе до економії мережних і фінансових ресурсів як оператора, так і галузі в цілому, що дасть змогу підвищити продуктивність функціонування системи управління на 15%.

Впровадження методики визначення інваріантної системи зв'язку для каналів зі змінними параметрами або з нестационарними завадами дозволить підвищити коефіцієнт використання пропускнуої спроможності каналу на 13%.

Публікації та апробація результатів дисертаційної роботи

За матеріалами дисертаційної роботи опубліковано 7 наукових праць. Наукові праці опубліковано у збірниках наукових праць і у фахових науково-технічних журналах.

Результати дисертаційної роботи доповідались та обговорювались на науково-технічних конференціях та семінарах професорсько-викладацького складу та наукових співробітників Державного університету телекомунікацій.

Зауваження до дисертаційної роботи

1. У розділі 1 не наведено повною мірою які показники та яким чином потрібно враховувати під час проектування систем управління телекомунікаційними мережами.
2. У першому розділі недостатньо уваги приділено питанням управління на верхніх рівнях ієрархії (управління діяльністю).
3. Запропонована в другому розділі методика розрахунку затримки виконання транзакції управління в СУ не враховує, що команди управління можуть мати різні пріоритети за ступенем своєї важливості і відповідно до цього мають змінюватися вимоги щодо максимально можливого значення затримки виконання транзакції в системі управління. Це залишилось поза увагою пошуковача.
4. У другому розділі не наведено що є необхідним для ефективного зменшення затримки, як найважливішого параметра системи управління.
5. У розділі 3 недостатньо обґрунтовано вибір допустимої функції втрат.
6. В розділі 3 обґрунтовано вибір кількості показників якості, за якими треба визначити узагальнений критерій оптимальності системи управління телекомунікаційними мережами. Але потрібно розглянути можливість використання розробленої методики для отримання узагальнюючого критерію оптимальності у випадку багатокритеріальної оптимізації з п'ятьма та більше показниками якості системи управління.
7. У розділі 4 недостатньо обґрунтовано до яких саме завад система має властивість інваріантності.

ВИСНОВКИ

1. Дисертаційна робота Фокіна Вячеслава Івановича за змістом є закінченим науковим дослідженням, що містить нові науково-обґрунтовані результати, важливі на сучасному етапі перспективного розвитку національних інфокомунікаційних мереж і цілком відповідає вимогам «Паспорту» спеціальності 05.12.02 - телекомунікаційні системи та мережі.

2. Автореферат дисертації повністю відображає зміст та основні положення дисертації.

3. За науковим рівнем, практичною цінністю, апробацією та публікаціями дисертаційна робота відповідає п. 9, 10 та 12 вимог «Порядку присудження наукових ступенів», а її автор – Фокін Вячеслав Іванович заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.12.02-телекомунікаційні системи та мережі.

Офіційний опонент

доктор технічних наук, старший науковий співробітник
відділу теоретичної електротехніки,
заступник директора Інституту електродинаміки,
Національної академії
наук України



О.В. Самков
О.В. Самков