

## ВІДГУК

офіційного опонента кандидата технічних наук, доцента Колченко Галини Федорівни на дисертаційну роботу Яроша Володимира Олександровича на тему: «Методика підвищення якості функціонування програмно-конфігуриваних мереж на базі кореляційного аналізу», представлена на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.12.02 - телекомунікаційні системи та мережі

### Актуальність теми дисертації

В законі України «Про телекомунікації» проголошено, що розвиток та вдосконалення телекомунікаційних мереж нашої держави повинен здійснюватися відповідно до Концепції розвитку телекомунікацій України із застосуванням новітніх технологій у сфері телекомунікацій, які відповідають міжнародним стандартам, з урахуванням технологічної цілісності всіх мереж та засобів телекомунікацій, підвищення ефективності та якості функціонування. Зробити якіснішим обслуговування споживачів не можливо без впровадження нових методів побудови мереж, наприклад програмно-конфігуриваних мереж.

Отже, розв'язуване в дисертаційній роботі наукове завдання розроблення методики підвищення якості функціонування програмно-конфігуриваних мереж на базі кореляційного аналізу є своєчасною та актуальною.

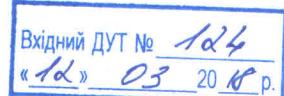
### Загальна характеристика дисертаційної роботи

Оформлення дисертації відповідає вимогам, що пред'являються до дисертаційних робіт. Дисертація та автореферат написані українською мовою. Стиль викладення матеріалу в дисертації і в авторефераті дозволяє сприймати поданий матеріал без зайвих зусиль та чітко відстежувати структуру роботи. Автор вірно та однозначно використовує загальновідомі технічні терміни та поняття. Дисертація та автореферат відповідають вимогам МОН України щодо їх оформлення.

Зміст дисертації та автореферату відповідає паспорту спеціальності 05.12.02 - телекомунікаційні системи та мережі щодо дисертацій на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук.

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 вступі надано обґрунтування актуальності напрямку теми дисертації, сформульовані мета роботи і задачі дослідження.



У першому розділі встановлено наявність чотирьох сталих принципів розвитку програмно-конфігураторах мереж в Україні, а саме: створення єдиного цифрового майбутнього, удосконалення надання сервісів, удосконалення інформаційних систем та підвищення якості функціонування програмно-конфігураторах мереж.

У другому розділі запропоновано модель оцінки якості функціонування програмно-конфігураторах мереж за критерієм сталості до дії зовнішніх дестабілізуючих чинників. Удосконалено методику підвищення якості функціонування програмно-конфігураторах мереж, яка відрізняється від існуючих тим, що враховує результати кореляційного аналізу.

Запропоновано алгоритм самоорганізації програмно-конфігураторах мереж, суть якого полягає у використанні самоорганізуючої системи управління з еталонною моделлю.

Таким чином, наведена в розділі сукупність з моделі, методики та алгоритму, пов'язаних за єдиною метою представляють собою методику підвищення якості функціонування SDN, що відповідає завданням дослідження.

У третьому розділі проведено верифікацію розробленої методики. Показано, що для сталого функціонування SDN показник надійності, який визначається коефіцієнтом готовності, повинен не бути меншим, ніж 0,99.

Доведено, що завдяки використання методів кореляційного аналізу можливо зменшити кількість каналів, необхідних для передачі управлюючої інформації, на 25 %.

Запропоновано алгоритм самоорганізації програмно-конфігураторах мереж, що дозволило на основі застосування методів аналізу ієархії встановити підвищення якості функціонування програмно-конфігураторах мереж в умовах дії зовнішніх дестабілізуючих факторів (ЗДФ) на 13-17 %, в залежності від потужності і виду ЗДФ.

У четвертому розділі, спираючись на результати верифікації моделі, алгоритму та запропонованої методики розроблені практичні рекомендації та концепція розвитку SDN в Україні, суть якої полягає в створенні передумов для законодавчого забезпечення розвитку програмно-конфігураторах мереж в Україні.

Розроблено шість перспективних етапів впровадження програмно-конфігураторах мереж в Україні, до яких відносяться: планування, розробка, проектування, будівництво, експлуатація та стратегія.

В додатках наведені документи, що свідчать про впровадження результатів роботи.

Висновки дисертаційної роботи підкреслюють наукову новизну і практичну цінність досліджень.

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

## **Наукова новизна та практичне значення результатів, отриманих в дисертаційній роботі**

Метою дисертаційної роботи є підвищення якості управління програмно-конфігуркованих мереж в умовах дії зовнішніх дестабілізуючих факторів.

**Об'єкт дослідження** – процес функціонування програмно-конфігуркованих мереж.

**Предмет дослідження** – підвищення якості управління програмно-конфігуркованих мереж.

Наукова новизна одержаних результатів роботи полягає у такому:

- вперше розроблено модель оцінки якості функціонування програмно-конфігуркованих мереж за критерієм сталості до дії зовнішніх дестабілізуючих факторів, що дозволить побудувати програмно-конфігуровану мережу в Україні з найліпшими показниками живучості та надійності;

- удосконалено методику підвищення якості функціонування програмно-конфігуркованих мереж, яка відрізняється від існуючих тим, що враховує результати кореляційного аналізу. Це дозволило отримати зменшення кількості каналів, необхідних для передачі управлюючої інформації систем управління програмно-конфігуркованих мереж, особливо в умовах впливу зовнішніх дестабілізуючих факторів;

- вперше розроблено алгоритм самоорганізації програмно-конфігуркованих мереж, що дозволило побудувати адаптивні системи управління до дії зовнішніх дестабілізуючих факторів.

Проведені наукові дослідження дають можливість розв'язати наукове завдання підвищення якості функціонування програмно-конфігуркованих мереж на базі кореляційного аналізу.

## **Методи досліджень, використані в дисертаційній роботі**

Для досягнення поставлених в дисертаційній роботі задач використано теорію інформації, методи кореляційного аналізу, елементи теорії катастроф, інформаційно-ентропійний метод визначення кількості управлюючої інформації, методи імітаційного моделювання та багатокритеріальної оптимізації.

## **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: «Реальна пропускна здатність безпроводових телекомунікаційних систем» (ДР № 0114U002403) та «Система динамічного управління об'ємом та розподілом потоків телекомунікаційної мережі» (ДР № 0117U003604).

Результати дисертаційної роботи використовуються в навчальному процесі Державного університету телекомунікацій та Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка.

## **Обґрунтованість і достовірність наукових результатів, висновків та рекомендацій**

Дисертаційна робота і автореферат написані логічно з дотриманням правил викладу і написання технічних робіт. Кожен розділ роботи закінчується логічними висновками. Висновки і рекомендації в достатній мірі відображають основні результати роботи, їх логічну послідовність та необхідні вказівки для підвищення якості функціонування програмно-конфігуркованих мереж. Коректне використання методів досліджень та математичного апарату підтверджується результатами аналітичних доведень через математичні перетворення, а також практичними результатами, які відображені в актах впровадження.

### **Наукове і практичне значення результатів, отриманих в дисертаційній роботі**

Основні теоретичні і практичні дослідження проводилися автором на кафедрі телекомунікаційних систем та мереж Державного університету телекомунікацій. Зміст роботи, її основні завдання відповідають державним науково-технічним програмам, які сформульовано в Законах України «Про наукову і науково-технічну діяльність», «Про Національну програму інформатизації», а також планами найважливіших науково-дослідних робіт Міністерства освіти і науки України.

Практичне значення отриманих результатів полягає в такому:

Встановлено наявність чотирьох сталих принципів розвитку програмно-конфігуркованих мереж в Україні, а саме: створення єдиного цифрового майбутнього, удосконалення надання сервісів, удосконалення інформаційних систем та підвищення якості функціонування програмно-конфігуркованих мереж.

Розроблено шість перспективних етапів впровадження програмно-конфігуркованих мереж в Україні, до яких відносяться: планування, розробка, проектування, будівництво, експлуатація та стратегія.

Розроблено модель оцінки сталості програмно-конфігуркованих мереж до дії ЗДФ, що дозволило визначити показники живучості та надійності SDN. Розраховано, що для сталого функціонування SDN показник живучості, який визначається коефіцієнтом оперативної готовності, при високому збитку мережі до 50 %, повинен не бути меншим ніж 0,7. Показник надійності, який визначається коефіцієнтом готовності, повинен не бути меншим ніж 0,99.

Удосконалено існуючу методику визначення обсягу управлюючої інформації програмно-конфігуркованих мереж, за рахунок використання

методів кореляційного аналізу, що зменшує кількість каналів необхідних для передачі управлюючої інформації на 25 %.

Розроблено алгоритм самоорганізації програмно-конфігураторів мереж, що дозволило на основі застосування методів аналізу ієархії встановити підвищення якості функціонування програмно-конфігураторів мереж в умовах дії зовнішніх дестабілізуючих факторів на 13-17 %, в залежності від потужності і виду ЗДФ.

На основі висновків, отриманих від застосування моделі, методики та алгоритму, розроблено концепцію розвитку програмно-конфігураторів мереж в Україні, суть якої полягає в створенні передумов для законодавчого забезпечення розвитку програмно-конфігураторів мереж в Україні.

Основні результати роботи реалізовані в рамках виконання науково-дослідних робіт: «Реальна пропускна здатність безпроводових телекомунікаційних систем» (ДР № 0114U002403) та «Система динамічного управління об'ємом та розподілом потоків телекомунікаційної мережі» (ДР № 0117U003604). Основні положення цих робіт використовуються в навчальному процесі Державного університету телекомунікацій та Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка. Впровадження результатів досліджень підтверджуються відповідними актами, наведеними в додатку до дисертаційної роботи.

Результати теоретичних положень дисертаційної роботи обговорювались та одержали позитивну оцінку на чисельних міжнародних конференціях

### **Повнота викладу основних результатів дисертації в опублікованих працях**

Основні наукові положення та результати дисертації достатньо повно опубліковані в 14 наукових працях. Серед них 10 наукових статей, видання яких включені до переліку фахових видань (з них 1 одноосібно), 5 матеріалів доповідей у збірниках наукових праць на науково-технічних конференціях.

### **Зауваження до дисертації**

1. В авторефераті відсутні протиріччя, які призвели до вибору представленого в роботі наукового завдання.
2. В роботі доцільно було б більш детально описати, як саме забезпечується живучість програмно-конфігураторів мереж в умовах дії дестабілізуючих факторів.
3. У роботі доцільно було б більш детально описати роботу структурної схеми систем управління програмно-конфігураторами мережами з еталонною моделлю (рис. 2.14 дисертації).
4. Не достатньо обґрунтовано вибір побудови системи управління з еталонною моделлю в програмно-конфігураторів мережах.

5. В дисертаційній роботі присутні незначні орфографічні та граматичні помилки.

Відзначенні зауваження не впливають на загальну, безперечно, позитивну оцінку дисертаційної роботи, тому що робота має завершеність, а одержані нові наукові результати доцільні до впровадження в телекомунікаційних мережах.

## ВИСНОВКИ

1. Дисертаційна робота Яроша Володимира Олександровича на тему: «Методика підвищення якості функціонування програмно-конфігуртованих мереж на базі кореляційного аналізу» написана сучасною науково-технічною мовою, з послідовним і логічним викладенням матеріалу. За змістом ця робота є закінченим науковим дослідженням, що містить рішення актуальної наукової проблеми. Здобувачем отримано нові науково-обґрунтовані результати. Тема та зміст дисертаційної роботи відповідають спеціальності 05.12.02 – телекомунікаційні системи та мережі.

2. Автор дисертаційної роботи є кваліфікованим фахівцем, глибоко розуміє суть проблеми, добре володіє сучасними методами досліджень та вміло використовує їх для вирішення наукових задач.

3. Автореферат роботи містить загальну характеристику і короткий виклад основного змісту дисертації, виконаний відповідно вимог до його викладу в рукописі роботи. Матеріали автореферату досить повно розкривають зміст дисертаційної роботи. Автореферат дає повне уявлення про зміст та структуру дисертації, про вирішення наукового завдання, наукову новизну та практичну цінність.

4. За об'ємом отриманих результатів, науковою новизною і практичною цінністю дисертаційна робота відповідає п. 9, 10 та 12 вимог «Порядку присудження наукових ступенів», а її автор, Ярош Володимир Олександрович, заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.12.02 – телекомунікаційні системи та мережі.

Офіційний опонент,  
кандидат технічних наук, доцент,  
начальник відділу управління якістю  
ТОВ «Випробувальний центр «ОМЕГА»

Г.Ф. Колченко

