

# Облікова картка дисертації

## I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0824U003607

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 18-12-2024

Статус: Відмінена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



## II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Треньова Катерина Олександрівна

2. Kateryna Trenova

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0009-0005-9729-2373

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 172

Назва наукової спеціальності: Електронні комунікації та радіотехніка

Галузь / галузі знань: електроніка, автоматизація та електронні комунікації

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Телекомунікації та радіотехніка

Дата захисту:

Спеціальність за освітою: 172 Телекомунікації та радіотехніка

Місце роботи здобувача: Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій

Код за ЄДРПОУ: 38855349

Місцезнаходження: вул. Солом'янська, буд. 7, Київ, 03110, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

### **III. Відомості про організацію, де відбувся захист**

**Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради):** Д 26.861.01

**Повне найменування юридичної особи:** Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій

**Код за ЄДРПОУ:** 38855349

**Місцезнаходження:** вул. Солом'янська, буд. 7, Київ, 03110, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:**

### **IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію**

**Повне найменування юридичної особи:** Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій

**Код за ЄДРПОУ:** 38855349

**Місцезнаходження:** вул. Солом'янська, буд. 7, Київ, 03110, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:**

### **V. Відомості про дисертацію**

**Мова дисертації:** Українська

**Коди тематичних рубрик:** 47.05.07, 47.05.09, 49.33.29

**Тема дисертації:**

1. Методика оперативного аналізу характеристик трафіку для автоматизованого управління якістю послуг у мультисервісних інформаційних системах
2. Methods of operational analysis of traffic characteristics for automated management of service quality in corporate multiservice communication networks

**Реферат:**

1. Дисертаційна робота має на меті розробку новітніх методів оперативного аналізу та оцінювання характеристик трафіку, які дозволять підвищити точність управлінських рішень, пов'язаних з якістю послуг у високошвидкісних мультисервісних інформаційних системах. Основою дослідження є передові наукові підходи та технічні інновації, зокрема, умовна нелінійна Парето-оптимальна фільтрація, яка дозволяє враховувати багатокритеріальність та непередбачуваність мережевих процесів. Дослідження, проведене в рамках цієї дисертаційної роботи, дозволило розробити та впровадити комплекс адаптивних алгоритмів для оперативного оцінювання характеристик трафіку в мультисервісних інформаційних системах. Ці алгоритми забезпечують значно вищу точність оцінок, порівняно з іншими подібними методами, завдяки інноваційному

підходу до аналізу мережевих даних, який включає умовну нелінійну Парето-оптимальну фільтрацію. Такий підхід дозволяє враховувати множинність критеріїв при оцінці якості мережевих послуг і адаптуватися до змінних умов мережі в режимі реального часу. Удосконалено модель процесу оперативної оцінки характеристик трафіку, що інтегрує алгоритми швидкого реагування на зміни в мережевому навантаженні. Ця модель використовує комплекс математичних методів для аналізу великих обсягів даних, що дозволяє забезпечити більш високий рівень точності у прогнозуванні потенційних проблем у мережі та ефективності управління якістю зв'язку. Науковий внесок також полягає в розробці та апробації комплексу технічних заходів для реалізації розроблених алгоритмів на сучасних апаратно-програмних платформах. Це включає використання інтелектуальних агентів на базі високопродуктивних мікропроцесорних модулів, які оптимізують використання обчислювальних та мережевих ресурсів, забезпечуючи максимальну швидкість обробки даних і мінімізацію затримок у передачі інформації. Результати дослідження демонструють більшу ефективність у вирішенні задач моніторингу втрат мережевих пакетів, оцінки міжкінцевих затримок, що є критичними для забезпечення високої якості послуг зв'язку. Мета дисертації: полягає у підвищенні швидкості та точності оцінювання параметрів трафіку для об'єктивного прийняття рішень щодо управління якістю послуг у високошвидкісних мультисервісних інформаційних системах. Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі задачі: 1. Проаналізувати та дослідити мультисервісну інформаційну систему, як систему управління. 2. Дослідити моделі процесу оперативної оцінки характеристик трафіку в високошвидкісних мережах зв'язку. 3. Розробити алгоритми для оперативного оцінювання характеристик трафіку, які забезпечують точність, достатньою для прийняття об'єктивних рішень з управління якістю послуг зв'язку. 4. Дослідити методи реалізації науково-технічних алгоритмів оперативного оцінювання характеристик трафіку на існуючих апаратно-програмних засобах. 5. Розробити метод реалізації алгоритмів оперативного оцінювання характеристик трафіку на існуючих і перспективних апаратно - програмних засобах. Наукова новизна дисертації: 1. Удосконалено модель процесу оперативної оцінки характеристик трафіку в високошвидкісних інформаційних системах, яка на відміну від відомих ґрунтується на методах нечіткого математичного програмування та дозволяє оперативно отримувати Парето - раціональні управлінські рішення. 2. Розроблено методіку для оперативного оцінювання характеристик трафіку, наукова новизна якої полягає у тому що вона ґрунтується на використанні умовної нелінійної Парето-оптимальної фільтрації, та дозволяє підвищити точність оцінок та мінімізувати помилки при втратах пакетів даних. 3. Вдосконалено метод мережевого управління у мультисервісних інформаційних системах, який на відмінну від існуючих ґрунтується на теорії ієрархічного управління та забезпечує вищу стійкість та надійність мережевих з'єднань, а також підвищує ефективність управління мережею в умовах різних змін мережевих параметрів. 4. Розроблено методіку регулювання параметрів оцінки характеристик трафіку, наукова новизна якої полягає у тому, що вона ґрунтується на методах нечіткого логічного висновку Такаґі-Сугено та підвищує точність та адаптивність системи управління. Практичне значення отриманих результатів полягає в розробці алгоритмів для оперативної оцінки характеристик трафіку у високошвидкісних мультисервісних інформаційних системах, що забезпечує підвищення якості послуг зв'язку. Результати дослідження мають потенціал для технічної реалізації і можуть бути використані при проектуванні та модернізації таких систем, що значно покращує ефективність управління мережевими ресурсами.

2. The dissertation aims to develop the latest methods for operational analysis and evaluation of traffic characteristics that will improve the accuracy of management decisions related to the quality of services in high-speed corporate multiservice communication networks. The research is based on advanced scientific approaches and technical innovations, in particular, conditional nonlinear Pareto-optimal filtering, which allows taking into account the multi-criteria and unpredictability of network processes. The research carried out in this thesis allowed the development and implementation of a set of adaptive algorithms for the rapid assessment of traffic characteristics in corporate multiservice communication networks. These algorithms provide significantly higher estimation accuracy compared to other similar methods due to an innovative approach to network data analysis that includes conditional nonlinear Pareto-optimal filtering. This approach allows for multiple criteria to be taken into account when assessing the quality of network services and adapting to changing network conditions in real

time. In particular, a new model of the process of rapid assessment of traffic characteristics was developed, which integrates algorithms for rapid response to changes in network load. This model uses a set of mathematical methods to analyse large amounts of data, which allows for a higher level of accuracy in predicting potential network problems and improving the efficiency of communication quality management. The scientific contribution also consists in the development and testing of a set of technical measures to implement the developed algorithms on modern hardware and software platforms. This includes the use of intelligent agents based on high-performance microprocessor modules that optimise the use of computing and network resources, ensuring maximum data processing speed and minimising delays in information transmission. The results of the study demonstrate greater efficiency in solving the tasks of monitoring network packet losses and estimating end-to-end delays, which are critical for ensuring high quality communication services. The aim of the dissertation is to increase the speed and accuracy of traffic parameters estimation for objective decision-making on service quality management in high-speed corporate multiservice communication networks. In order to achieve this goal, the following tasks need to be solved: 1. To analyse and study the corporate multiservice communication network as a management system. 2. To study models of the process of operational assessment of traffic characteristics in high-speed communication networks. 3. To develop algorithms for the operational assessment of traffic characteristics that provide accuracy sufficient to make objective decisions on the quality management of communication services 4. Investigate methods for implementing scientific and technical algorithms for operational assessment of traffic characteristics on existing hardware and software. 5. To develop a method for implementing algorithms for operational assessment of traffic characteristics on existing and future hardware and software. Scientific novelty of the dissertation: 1. A model of the process of operational assessment of traffic characteristics in high-speed information systems has been improved, which, unlike the known ones, is based on fuzzy mathematical programming methods and allows to quickly obtain Pareto-rational management decisions. 2. A methodology for rapid assessment of traffic characteristics has been developed, the scientific novelty of which is that it is based on the use of conditional nonlinear Pareto-optimal filtering, and allows to increase the accuracy of estimates and minimise errors in data packet loss. 3. The method of network management in multiservice information systems is improved, which, unlike the existing ones, is based on the theory of hierarchical management and provides higher stability and reliability of network connections, as well as increases the efficiency of network management in the face of sudden changes in network parameters. 4. A methodology for adjusting the parameters for assessing traffic characteristics has been developed, the scientific novelty of which is that it is based on Takagi-Sugeno fuzzy inference methods and increases the accuracy and adaptability of the control system. The practical significance of the obtained results lies in the development of algorithms for the rapid assessment of traffic characteristics in high-speed corporate multiservice communication networks, which ensures the improvement of the quality of communication services. The results of the study have the potential for technical implementation and can be used in the design and modernisation of such networks, which significantly improves the efficiency of network resource management.

**Державний реєстраційний номер ДіР:**

**Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:** Інформаційні та комунікаційні технології

**Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:** Розвиток сучасних інформаційних, комунікаційних технологій, робототехніки

**Підсумки дослідження:** Нове вирішення актуального наукового завдання

**Публікації:**

- Треньова К.О., Власенко О.В., Методика розрахунку часу затримки в системі керування інфокомунікаційними мережами на базі теорії масового обслуговування, <https://con.dut.edu.ua/index.php/communication/article/view/2723>

- Треньова К.О., Адаптивний метод і алгоритм оперативного оцінювання параметрів трафіку у високошвидкісних мережах зв'язку, <https://journals.dut.edu.ua/index.php/sciencenotes/article/view/2882>
- Треньова К.О., Оптимізація методів прийому сигналів для підвищення завадостійкості широкосмугових систем зв'язку, <https://tit.dut.edu.ua/index.php/telecommunication/article/view/2515>
- Треньова К.О., Ветлицька О.С., Виявлення атак у мережах інтернету речей методами машинного навчання, <https://journals.dut.edu.ua/index.php/dataprotect/article/view/2909>
- Треньова К.О., Марчук О.М., Миронюк М.Ю., Високопродуктивна архітектура VLSI для вдосконалених моделей QPSK, <https://con.dut.edu.ua/index.php/communication/article/view/2627>
- Треньова К.О., Дробик О.В., Метод оперативного оцінювання стану мережевих елементів для забезпечення якості послуг у корпоративних високошвидкісних мультисервісних мережах зв'язку, <https://con.dut.edu.ua/index.php/communication/article/view/2758>

**Наукова (науково-технічна) продукція:** технології

**Соціально-економічна спрямованість:** забезпечення промисловості чи населення новим видом інформаційно-комунікаційних послуг

**Охоронні документи на ОПВ:**

**Впровадження результатів дисертації:** Впроваджено

**Зв'язок з науковими темами:**

## **VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Домрачева Катерина Олексіївна
2. Kateryna O. Domracheva

**Кваліфікація:** к. т. н., доц., 05.12.02

**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0001-6126-7698

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:** Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій

**Код за ЄДРПОУ:** 38855349

**Місцезнаходження:** вул. Солом'янська, буд. 7, Київ, 03110, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:**

## **VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів**

**Офіційні опоненти**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Степанов Михайло Миколайович

2. Mykhailo M. Stepanov

**Кваліфікація:** д. т. н., с.н.с., 05.12.13

**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0001-6376-4268

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:** Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

**Код за ЄДРПОУ:** 02070921

**Місцезнаходження:** проспект Берестейський, буд. 37, Київ, 03056, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Голубничий Олексій Георгійович

2. Oleksii Holubnychyi

**Кваліфікація:** д. т. н., професор, 05.12.02

**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0001-5101-3862

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:** Національний авіаційний університет

**Код за ЄДРПОУ:** 01132330

**Місцезнаходження:** проспект Любомира Гузара, буд. 1, Київ, 03058, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:**

**Рецензенти**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Туровський Олександр Леонідович

2. OLEKSANDR TUROVSKYI

**Кваліфікація:** д. т. н., професор, 05.12.13

**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0002-4961-0876

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:** Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій

**Код за ЄДРПОУ:** 38855349

**Місцезнаходження:** вул. Солом'янська, буд. 7, Київ, 03110, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Беркман Любов Наумівна

2. Liubov Berkman

**Кваліфікація:** д. т. н., професор, 05.12.02

**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0002-6772-1596

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:** Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій

**Код за ЄДРПОУ:** 38855349

**Місцезнаходження:** вул. Солом'янська, буд. 7, Київ, 03110, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:**

## VIII. Заключні відомості

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові  
голови ради**

Макаренко Анатолій Олександрович

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові  
головуючого на засіданні**

Макаренко Анатолій Олександрович

**Відповідальний за підготовку  
облікових документів**

Лазоренко Л.М.

**Реєстратор**

УкрІНТЕІ

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є  
відповідальним за реєстрацію наукової  
діяльності**



Юрченко Тетяна Анатоліївна