



**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
"КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО"**

**НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ
НДІ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ**

**Дев'ятнадцята міжнародна
науково-технічна конференція
"ПЕРСПЕКТИВИ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ"
і**

**Сімнадцята науково-технічна конференція
студентів та аспірантів «ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ
ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ ТА СИСТЕМ»**

14-18 квітня 2025 року

Матеріали конференції

м. Київ



**NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY OF UKRAINE
“IGOR SIKORSKY KYIV POLYTECHNIC INSTITUTE”**

**EDUCATIONAL AND RESEARCH INSTITUTE
OF TELECOMMUNICATION SYSTEMS
RESEARCH INSTITUTE OF TELECOMMUNICATIONS**

**Nineteenth International Scientific Conference
"MODERN CHALLENGES IN TELECOMMUNICATIONS"**

and

**Seventeenth Scientific Conference of undergraduate and
graduate students "PROSPECTS FOR DEVELOPMENT OF
INFORMATION-TELECOMMUNICATION
TECHNOLOGIES AND SYSTEMS"**

April 14-18, 2025

Conference proceedings

Kyiv

XIX Міжнародна науково-технічна конференція "Перспективи телекомунікацій" ПТ-2025: Збірник матеріалів конференції. К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2025. – с.390.

XIX International Scientific Conference "Modern Challenges in Telecommunications" MCT-2025. Conference proceedings. Kyiv. Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute, 2025 – p. .390.

XVII науково-технічна конференція студентів та аспірантів «Перспективи розвитку інформаційно-телекомунікаційних технологій та систем» ПРІТС 2025: Збірник тез конференції. К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2025.

Збірник містить матеріали пленарних і секційних доповідей, представлених на Дев'ятнадцятій міжнародній науково-технічній конференції "Перспективи телекомунікацій" (ПТ 2025) та Сімнадцятій науково-технічній конференції студентів та аспірантів «Перспективи розвитку інформаційно-телекомунікаційних технологій та систем» (ПРІТС 2025), дати проведення 14-18 квітня 2025 р. в м. Києві.

Електронна версія Збірника матеріалів Міжнародної науково-технічної конференції "Перспективи телекомунікацій" (кожна стаття має свою URL-адресу) за посиланнями:

на <https://journals.uran.ua/> за посиланням

<https://conferenc-journal.its.kpi.ua/issue/archive> (ISSNonline 2664-305).

Робочими мовами конференцій є українська та англійська.

У збірник включені матеріали конференції за такими секціями:

1. Достовірність та ефективність передачі інформації.
2. Мережні, оптоволоконні технології та безпека.
3. Безпроводові технології, системи мобільного зв'язку.
4. Інформаційні технології в телекомунікаціях.
5. Сенсорні мережі та Інтернет речей.

Секретар оргкомітету конференції *Іванова Т.Л.*
t.me/MNTK_PT; E-mail: conf@its.kpi.ua

**Сімнадцята науково-технічна конференція студентів
та аспірантів «ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ІНФОРМАЦІЙНО-
ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА СИСТЕМ»**

Співголови:

- ЛЬЧЕНКО М.Ю. – науковий керівник Навчально-наукового Інституту телекомунікаційних систем Національного технічного університету України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського", академік НАНУ, д.т.н., професор;
- ЯКОРНОВ Є.А. – к.т.н., професор Навчально-наукового Інституту телекомунікаційних систем КПІ ім. Ігоря Сікорського;
- КРАВЧУК І.М. – к.ю.н., доц., Навчально-наукового Інституту телекомунікаційних систем КПІ ім. Ігоря Сікорського;
- КОСОГОР А.В. – в.о. голови студради НН ІТС КПІ ім. Ігоря Сікорського.

Доповідачі:

- Хусам Абдулсахіб Альклкаві кер. Агеев Д.В.**
ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ СТЕГАНОГРАФІЇ В ТЕКСТОВИХ
ФАЙЛАХ.....335
- Герраб Азхар кер. Агеев Д.В.**
ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАХИЩЕНОСТІ МЕРЕЖ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ З
ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДІВ МАШИННОГО НАВЧАННЯ336
- Алі Мохаммед Алаві Ахмед кер. Агеев Д.В.**
АНАЛІЗ МЕТОДІВ СТЕГАНОГРАФІЇ НА ОСНОВІ ЗОБРАЖЕНЬ
ДЛЯ ЗАХИСТУ КОНФІДЕНЦІЙНОЇ ІНФОРМАЦІЇ337
- Сидоренко В.С. кер. Агеев Д.В.**
АНАЛІЗ ТА МОДЕЛЮВАННЯ ТРАФІКУ ІоТ338
- Світличний Є.Ю. кер. Агеев Д.В.**
ДОСЛІДЖЕННЯ МЕРЕЖ З ВИКОРИСТАННЯМ VPN ТЕХНОЛОГІЙ...339
- Дідковська Н.А. кер. Григоренко О.Г.**
ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ МОДЕЛЕЙ І ПРОТОКОЛІВ ІОТ ..340
- Зазимкін Я.В. кер. Григоренко О.Г.**
АНАЛІЗ ПРОТОКОЛІВ РІВНЯ ЗАСТОСУВАНЬ В МЕРЕЖАХ
ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ341
- Долженков І.С. кер. Якорнов Є.А.**
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ СУМІСНОСТІ В
АВТОНОМНИХ NPN МЕРЕЖАХ 5G З ЧАСОВИМ ДУПЛЕКСОМ342

Солоденко М.А., кер. Педан С.І. РОЗПІЗНАВАННЯ ТА ЗАХИСТ ТЕКСТОВИХ ПРИВАТНИХ АТРИБУТІВ КОРИСТУВАЧІВ МОБІЛЬНИХ ПРИСТРОЇВ В МЕДІАДАНИХ.....	343
Дубінко А.Д. кер. Курдеча В.В. МОНІТОРИНГ ІНФОКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖ	344
Радуга Н.С. кер. Курдеча В.В. ОСОБЛИВОСТІ МОНІТОРИНГУ СТАНУ БАЗОВИХ СТАНЦІЙ СТІЛЬНИКОВОГО ЗВ'ЯЗКУ	345
Щербина Н.Є. кер. Курдеча В.В. СИСТЕМА ОПОВІЩЕННЯ РОБІТНИКІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ІОТ ..	346
Кушнір О.О. кер. Курдеча В.В. ОСОБЛИВОСТІ АРХІТЕКТУРИ СИСТЕМИ ЗВ'ЯЗКУ РУХОМИХ ВУЗЛІВ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ	347
Короїд Б.О. кер. Курдеча В.В. ОСОБЛИВОСТІ АРХІТЕКТУРИ МОБІЛЬНОЇ СЕНСОРНОЇ МЕРЕЖІ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ	348
Куренко В.О. кер. Лемешко О.В. ОСОБЛИВОСТІ СТРУКТУРНО-ПАРАМЕТРИЧНОГО СИНТЕЗУ СУЧАСНИХ КОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖ.....	349
Фукс М.А. кер. Лемешко О.В. ОПТИМІЗАЦІЯ ІНВЕСТИЦІЙ У СИСТЕМИ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ З ВИКОРИСТАННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ТЕОРІЇ ІГОР	350
Пінчук Ю.М. кер. Курдеча В.В. ПОРІВНЯННЯ МЕТОДІВ ЗБОРУ ТА ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ ДЛЯ СОЦІАЛЬНИХ МЕДІА	351
Голуб А.С. кер. Курдеча В.В. ПОРІВНЯННЯ МЕТОДІВ ОБРОБКИ ГРАФІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ В МЕРЕЖІ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ.....	352
Кузнецов Я.В. кер. Курдеча В.В. ЗАСТОСУВАННЯ ВЕЛИКИХ МОВНИХ МОДЕЛЕЙ ШІ ДЛЯ БЕЗПЕКИ ІОТ.....	353
Прокопчук Я.В. кер. Курдеча В.В. АНАЛІЗ СТАНДАРТІВ ЗВ'ЯЗКУ ДЛЯ КОМУНІКАЦІЇ МОБІЛЬНИХ ПРИСТРОЇВ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ.....	354

Дядюра К.О. кер. Курдеча В.В. ЗАСТОСУВАННЯ UNREAL ENGINE В ІНФОКОМУНІКАЦІЯХ	355
Кривенко Ю.В. кер. Курдеча В.В. ОСОБЛИВОСТІ РОЗМІЩЕННЯ МОБІЛЬНИХ СТАНЦІЙ ЗВ'ЯЗКУ НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ.....	356
Бачук М.І. кер. Курдеча В.В. МОДИФІКОВАНА АРХІТЕКТУРА ІНФОКОМУНІКАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОПЕРАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА РОЗДРІБНОЇ ТОРГІВЛІ	357
Журба І.О. кер. Курдеча В.В. МЕТОД УПРАВЛІННЯ ОБІГОМ ТОВАРУ ЗА РАХУНОК АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСІВ НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ	358
Ковальська Д.Д. кер. Ільченко М.Ю. ОСОБЛИВОСТІ ІНФОКОМУНІКАЦІЙНОГО АУДИТУ	359
Шестопалов С.С. кер. Єременко О.С. ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ IPERF ТА D-ITG У ТЕСТУВАННІ ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОГРАМНО- КОНФІГУРОВАНИХ МЕРЕЖ	360
Капуста Р.Д. кер. Єременко О.С. ПОТЕНЦІЙНІ ЗАГРОЗИ ВИКОРИСТАННЯ ДІПФЕЙК- ТЕХНОЛОГІЙ У КІБЕРАТАКАХ.....	361
Горяїнова К.О. кер. Єременко О.С. ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПРОТОКОЛІВ OSPF ТА EIGRP В ГІБРИДНИХ МЕРЕЖАХ	362
Пастушенко М.О. кер. Самойленко І.В. ВИКОРИСТАННЯ АВТОКОРЕЛЯЦІЇ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ В ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖАХ.....	363
Линник Є.О. кер. Єременко О.С. ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ВІРТУАЛІЗАЦІЇ МЕРЕЖНИХ ФУНКЦІЙ У ПРОГРАМНО-КОНФІГУРОВАНИХ МЕРЕЖАХ	364
Бондаренко І.М. кер. Єременко О.С. ОСОБЛИВОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ МУЛЬТИКОНТРОЛЕРНИХ ПРОГРАМНО-КОНФІГУРОВАНИХ АРХІТЕКТУР	365
Бондаренко І.М. кер. Єременко О.С. ПОРІВНЯННЯ КОНТРОЛЕРІВ ПРОГРАМНО-КОНФІГУРОВАНИХ МЕРЕЖ	366

Бондаренко І.М. кер. Єременко О.С. ПОРІВНЯННЯ КЛЮЧОВИХ ВІДМІННОСТЕЙ І ПЕРСПЕКТИВ РОЗВИТКУ ТРАДИЦІЙНИХ І ПРОГРАМОВАНИХ МЕРЕЖ.....	367
Прокопчук Я.В., кер. Курдеча В.В. МЕТОД УПРАВЛІННЯ РУХОМИМИ ОБ'ЄКТАМИ МЕРЕЖІ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ.....	368
Богдан А. С., кер. Курдеча В.В. СИСТЕМА ЗВ'ЯЗКУ НАЗЕМНОГО ТРАНСПОРТУ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ	369
Ковальчук С.С., кер. Курдеча В.В. ІОТ СИСТЕМА ІНФОРМУВАННЯ	370
Богдан А. С. кер. Курдеча В.В. ОСОБЛИВОСТІ МОНІТОРИНГУ АВТОБУСНОГО ПАРКУ	371
Мальченко Д.С. кер. Курдеча В.В. МЕТОД ЗБОРУ ТА ЗБЕРІГАННЯ ІНФОРМАЦІЇ СЕНСОРНОЇ МЕРЕЖІ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ.....	372
Петров Н.Є. кер. Курдеча В.В. DEVICE OF THE INTERNET OF FOR CARGO SUPPORT	373
Коногопова Ю.В. кер. Курдеча В.В. ПРОЦЕС УПРАВЛІННЯ РУХОМИМИ РОБОТАМИ	374
Терещенко В.О. кер. Курдеча В.В. СПЕЦИФІКА ОНОВЛЕННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ В ПРИСТРОЯХ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ.....	375
Прудкий В.С. кер. Курдеча В.В. ОСОБЛИВОСТІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ.....	376
Савченко Р.О. кер. Єременко О.С. ВИКОРИСТАННЯ CISCO MODELING LABS ДЛЯ ТЕСТУВАННЯ ТА МОДЕЛЮВАННЯ МЕРЕЖНИХ ІНФРАСТРУКТУР.....	377
Савченко Р.О. кер. Єременко О.С. РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОТОКОЛІВ VRRP ТА GLBP В СУЧАСНИХ МЕРЕЖАХ З ТЕСТУВАННЯМ У ВІРТУАЛЬНИХ СЕРЕДОВИЩАХ.....	378
Соколов О.К. кер. Єременко О.С. ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ КЛАСТЕРИЗАЦІЇ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ КІБЕРЗАГРОЗ	379

РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОТОКОЛІВ VRRP ТА GLBP В СУЧАСНИХ МЕРЕЖАХ З ТЕСТУВАННЯМ У ВІРТУАЛЬНИХ СЕРЕДОВИЩАХ

Савченко Р.О.

Науковий керівник: **Єременко О.С.**

Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна

E-mail: roman.savchenko1@nure.ua

Досліджено реалізацію рішень захисту шлюзу на основі протоколів VRRP (Virtual Router Redundancy Protocol) та GLBP (Gateway Load Balancing Protocol) у сучасних мережах. Обґрунтовано важливість їх використання для забезпечення надійності та відмовостійкості. Виконано аналіз функціональних можливостей VRRP та GLBP для забезпечення резервування та балансування навантаження між шлюзами у разі виникнення збоїв. Розглянуто процес налаштування протоколів у локальній мережі та хмарній платформі, а також проведено тестування їх ефективності під час збоїв (переривання зв'язку, перевантаження мережі та DDoS атак). Використано інструменти, як-от CML, EVE-NG, Containerlab і Mininet, для відтворення тестових сценаріїв.

IMPLEMENTATION OF VRRP AND GLBP PROTOCOLS IN MODERN NETWORKS WITH TESTING IN VIRTUAL ENVIRONMENTS

Savchenko R.O.

Scientific adviser: **Yeremenko O.S.**

Kharkiv National University of Radio Electronics, Ukraine

E-mail: roman.savchenko1@nure.ua

Implementing gateway protection solutions based on the VRRP (Virtual Router Redundancy Protocol) and GLBP (Gateway Load Balancing Protocol) protocols in modern networks is investigated. The importance of their application to ensure reliability and fault tolerance is justified. The functionality of VRRP and GLBP is analyzed to provide redundancy and load balancing between gateways in the event of failures. The process of configuring protocols in the local network and cloud platform is considered, and their effectiveness is tested during failures (communication interruption, network congestion, and DDoS attacks). Tools including CML, EVE-NG, Containerlab, and Mininet are used to reproduce test scenarios.