

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

МІЖНАРОДНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МІЖНАРОДНА КОНФЕРЕНЦІЯ

***ПЕРЕДОВІ ТЕХНОЛОГІЇ
В ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІЙ
ІНЖЕНЕРІЇ
(ПТІКІ'2026)***

Одеса, Україна, 16 липня 2026 р.

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МІЖНАРОДНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ПЕРЕДОВІ ТЕХНОЛОГІЇ
В ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІЙ
ІНЖЕНЕРІЇ
(ПТІКІ'2026)**

**Матеріали
IV Міжнародної конференції**

16 липня 2026 р.

Одеса - 2026

УДК 004.9
П 27

*Проведення заходу зареєстровано в Державній науковій установі
«Український інститут науково-технічної експертизи та інформації»
(Реєстраційний номер: 3326U000765 від 01-07-2026 р.).*

Рецензенти:

Надія КАЗАКОВА – д.т.н., професор, завідувач кафедри інформаційних технологій Одеського національного університету ім. І.І. Мечнікова
Віктор СТРЕЛЬБИЦЬКИЙ – к.т.н., доцент, доцент кафедри підйомно-транспортні машини та інжиніринг портового технологічного обладнання Одеського національного морського університету

Передові технології в інформаційно-комунікаційній інженерії (ATICE'2026) : матеріали IV міжнар. конф. (м. Одеса, Україна, 16 липня 2026 р.) / від. за вип.: Н. Пунченко, Д. Розенвассер. Одеса : Міжнар. ун-т, 2026. 149 с. DOI: <https://doi.org/10.32837/11300.33747>

Advanced Technology in Information and Communication Engineering (ATICE'2026) : proceedings of the IV International conference (Odesa, Ukraine 16 July 2026) / Responsible for the issue: N. Punchenko, D. Rozenvasser. Odesa : International University, 2026. 149 p. DOI: <https://doi.org/10.32837/11300.33747>

У збірнику подано результати наукових досліджень, висвітлено обговорення актуальних проблем, викликів і тенденцій з інформаційних систем, технологій захисту інформації, використання сучасних інформаційних технологій в управлінні системами у різних галузях народного господарства. Матеріали охоплюють інноваційні підходи, досвід упровадження сучасних рішень і приклади успішних практик трансформації різних галузях народного господарства .

Видання призначене для науково-педагогічних працівників, здобувачів освіти, науковців і фахівців ІТ галузі.

Матеріали публікуються в авторській редакції. Відповідальність за зміст поданих матеріалів несуть автори.

Відповідальні за випуск:

*к.т.н., доцент Пунченко Наталія,
к.т.н., доцент Розенвассер Денис.*

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

Голова

КІВАЛОВ С.В. – д.ю.н., проф., Міжнародний університет, м.Одеса, Україна.

Співголови

ГРОМОВЕНКО К.В. – д.ю.н., проф., Міжнародний університет, м. Одеса, Україна.

ЛЕФТЕРОВ В.О. – д.п.н., проф., Міжнародний університет, Одеса, Україна

СТРЕЛКОВСЬКА І.В. – д.т.н., проф., Міжнародний університет, Одеса, Україна.

УРИВСЬКИЙ Л.О. – д.т.н., проф., НТУ України "КПІ імені Ігоря Сікорського", Київ, Україна.

Члени організаційного комітету

СОЛОВСЬКА І.М. – к.т.н., доц., Міжнародний університет, Одеса, Україна.

ЙОНА Л.Г. – к.т.н., доц., Міжнародний університет, Одеса, Україна.

ГРИГОР'ЄВА Т.І. – к.т.н., доц., Міжнародний університет, Одеса, Україна.

РУСУ О.П. – к.т.н., доц., Міжнародний університет, Одеса, Україна.

РОЗЕНВАССЕР Д.М. – к.т.н., доц., Міжнародний університет, Одеса, Україна.

ВАКАРЧУК А.О. – к.т.н., доц., Міжнародний університет, Одеса, Україна.

ПУНЧЕНКО Н.О. – к.т.н., доц., Міжнародний університет, Одеса, Україна.

ГРІБОВА В.В. – к.ф.-м.н., доц., Міжнародний університет, Одеса, Україна.

РЕДАКЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

СОЛОВСЬКА І.М. – к.т.н., доц., Міжнародний університет, Одеса, Україна.

РОЗЕНВАССЕР Д.М. – к.т.н., доц., Міжнародний університет, Одеса, Україна.

ПУНЧЕНКО Н.О. – к.т.н., доц., Міжнародний університет, Одеса, Україна.

КОМІТЕТ МІЖНАРОДНИХ ЗВ'ЯЗКІВ

СТРЕЛКОВСЬКА І.В. – д.т.н., проф., Міжнародний університет, м.Одеса, Україна.

ГЛОБА Л. С. – д.т.н., проф., Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м.Київ, Україна.

ВЧЕНИЙ СЕКРЕТАР

ПУНЧЕНКО Н.О. – к.т.н., доц., Міжнародний університет, Одеса, Україна.

ТЕХНІЧНО-ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

СТРЕЛКОВСЬКА І.В. – д.т.н., проф., Міжнародний університет, м.Одеса, Україна.

УРИВСЬКИЙ Л.О. – д.т.н., проф., Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м.Київ, Україна.

ГЛОБА Л.С. – д.т.н., проф., Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м.Київ, Україна.

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1. ІНЖЕНЕРІЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ 10

- Стрелковська І. В., Золотухін Р. В., Стрелковська Ю. О.* Оцінка показників якості обслуговування рівнів узагальненої архітектури АСУ в низькошвидкісних радіомережах зв'язку.....10
- Горбаньова А. І.* Вплив англomовних промптів на якість генерації програмного коду засобами штучного інтелекту.....14
- Чебанюк О. Д., Динін Б. І.* Поінтелектуальні методи моніторингу та ідентифікації стійких кластерів інституційної ліквідності в потоках даних мікроструктури ринку.17

СЕКЦІЯ 2. КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ 22

- Стрелковська І. В., Соловська І. М., Стрелковська Ю. О.* Класифікація вебтрафіку HTTP/HTTPS-запитів на основі ML-методів.....22
- Пономарчук В. Ю., Сергєєва К. Л., Булана Т. М., Молодець Б. В.* Модульна архітектура інформаційної технології для розмежування судин кровоносного та лімфатичного русла за даними медичної візуалізації.....27
- Іващев Д. В., Герасимов В. В.* Нелінійно-динамічні та фрактальні властивості шуму в сигналах рівня палива маневрових локомотивів.....32
- Сукач У. А., Паскалов М. Д., Русу О. П.* Система моніторингу полів « Wheatmon».....36
- Соловська І. М., Жданова А. О.* Створення SPA-вебсайту управління списком завдань із використанням React та патерна MVC.....39

СЕКЦІЯ 3. КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ.....45

- Проценко М. М.* Порівняльне дослідження стратегій RAG-контексту для підвищення повноти автоматизованого code review45
- Volodymyr Yarovenko* Underwater Robotics and the Development of Engineering Solutions for Real-World Problems through the MATE ROV Competition.....50
- Новочинський Є. Г.* Оптимізація обчислення штучних нейронних мереж у межах гетерогенних комп'ютерних архітектур55
- Григор'єва Т. І., Салагор В. І.* Комплексний підхід до верифікації критичних комп'ютерних систем на основі машинного навчання, нечіткої логіки та теорії ігор....60
- Бобуйок М. В., Павленко М. К., Кузнєцова В. Є.* Система автоматизованого перевезення вантажів «HEX Robot».....64
- Немшилов Ю. О.* Майстер – клас за темою «Техно інтелект».....66

СЕКЦІЯ 4. КІБЕРБЕЗПЕКА ТА ЗАХИСТ ІНФОРМАЦІЇ 70

- Григор'єва Т. І., Мельник В. В.* Математичне моделювання безпечної маршрутизації даних на основі нечіткого алгоритму Дейкстри.....70
- Розенвассер Д. М., Шве́ду М. І.* OSINT у кібербезпеці.....74
- Петков Є. І.* Дослідження сучасного стану та перспектив розвитку протоколу SSH....78
- Пахолук О. І.* Системний метод оцінювання стійкості автентифікаційних механізмів у інформаційних системах 82

СЕКЦІЯ 5. ЕЛЕКТРОННІ КОМУНІКАЦІЇ ТА РАДІОТЕХНІКА..... 86

- Стрелковська І. В., Соловська І. М., Брославський Р. Ю.* Аналіз параметрів якості обслуговування у мережах 5G/NR86
- Уривський Л. О., Осипчук С. О.* Використання методів машинного навчання як інструменту семантичної комунікації в каналах зв'язку.....92
- Пунченко Н. О.* Квантові інерціональні навігаційні системи для відновлення морської логістики України: GNSS-independent рішення96
- Цімура Ю. В., Колодійчук Л. В.* Аналіз перспектив застосування загоризонтних

станцій широкосмугового доступу в умовах ведення бойових дій.....	99
---	----

СЕКЦІЯ 6. ІНФОРМАТИКА ТА ПРОГРАМУВАННЯ В ОСВІТІ 103

<i>Єрмакова С. С.</i> Цифрова дидактика у професійній діяльності викладача закладу вищого освіти: проєктування освітнього процесу, крос-культурна мотивація та дистанційна підготовка фахівців в епоху штучного інтелекту.....	103
<i>Биков А. В.</i> Модернізація освіти через призму цифрових технологій.....	107
<i>Кічка М. П.</i> SMART-технології у професійній підготовці економістів: інноваційні виміри та дидактичний потенціал.....	111
<i>Шаповалов О. Ю.</i> Дигіталізація освіти через призму крос-культурного підходу: від мотивації до компетентності.....	115

СЕКЦІЯ 7. ПСИХОЛОГІЯ ЦИФРОВОГО ПРОСТОРУ. КІБЕРПСИХОЛОГІЯ..... 119

<i>Гайдуков І. В.</i> Цифрові сліди деструктивної поведінки: психологічні предиктори та інтелектуальна детекція корпоративного шахрайства.....	119
<i>Іванова О. С.</i> Онтологічний статус штучного інтелекту в координатах цифрового буття.....	122
<i>Воронкова В. Г., Нікітенко В. О., Шило Г. М.</i> Синергія штучного інтелекту, цифрового гуманізму та гуманітарної безпеки як нова концепція майбутнього розвитку цифрової цивілізації.....	125

СЕКЦІЯ 8. ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ БІЗНЕС.....132

<i>Горбаньова В. О.</i> Цифрова трансформація бізнесу на основі блокчейн-технологій: конвергенція менеджменту, маркетингу та економічної ефективності	132
<i>Жигулін О. А., Проценко М. М.</i> Інформаційна система SymbolAI з ШІ-асистентом керівника бізнесу.....	134
<i>Грібова В. В.</i> Статистична оптимізація системи показників інноваційного розвитку підприємств	138
<i>Харенко Д. О., Каламан О. Б.</i> ШІ- асистенти у цифровій трансформації ресторанного бізнесу: стандартизація управлінських рішень та підвищення операційної ефективності.....	144

- Scientific and Practical Issues of Cybersecurity and Information Technology 2025. Lutsk, Ukraine. <https://ceur-ws.org/Vol-4150/>
2. Пунченко Н.О., Бенц В.А., Ситуаційна обізнаність крок до безпеки судноводіння. Матеріали XVII міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні технології і автоматизація – 2024». Одеса. Стор 305 – 307.
 3. M. A. Kasevich, S. Chu. “Atomic interferometry using stimulated Raman transitions,” Physical Review Letters, vol. 67, no. 2, pp. 181–184, 1991. DOI: 10.1103/PhysRevLett.67.181
 4. Кондратов В. М., Методи надлишкових вимірювань у навігаційних системах. Київ, Україна: Наукова думка, 2021, 286 с.
 5. Thor I. Fossen, Handbook of Marine Craft Hydrodynamics and Motion Control, 2nd ed. Hoboken, NJ, USA: Wiley, 2021. DOI: 10.1002/9781119575050
 6. Yvan Petillot, Autonomous Marine Navigation Systems. Cham, Switzerland: Springer, 2020. DOI: 10.1007/978-3-030-49715-6
 7. Erik Levander, Distributed Maritime Intelligence for Autonomous Shipping. Trondheim, Norway: Rolls-Royce Marine, 2019.
 8. Kevin Jones, Smart Maritime Logistics Systems. Buzzards Bay, MA, USA: Massachusetts Maritime Academy, 2021.
 9. Mikael Lind, Digital Transformation in Maritime Transport. Gothenburg, Sweden: Research Institutes of Sweden (RISE), 2022.

УДК 621.39:621.396.2

DOI: <https://doi.org/10.32837/11300.33777>

АНАЛІЗ ПЕРСПЕКТИВ ЗАСТОСУВАННЯ ЗАГОРИЗОНТНИХ СТАНЦІЙ ШИРОКОСМУГОВОГО ДОСТУПУ В УМОВАХ ВЕДЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ

*Цімура Ю. В.,
Доктор філософії
ВІТІ імені Героїв Крут, м. Київ
yurii.tsimura@viti.edu.ua
Колодійчук Л. В.,
ВІТІ імені Героїв Крут, м. Київ
leonid.kolodiichuk@viti.edu.ua*

Анотація. У роботі досліджено та запропоновано використання мобільних тропосферних комплексів COMET на базі програмно-конфігурованих радіомодемів Comtech CS67PLUS, в умовах активного застосування засобів радіоелектронної боротьби. Проаналізовано специфіку створення стійких завадозахищених каналів передачі даних на великі відстані за відсутності прямої оптичної видимості. Ключову увагу приділено оцінюванню ефективності технології розширення спектра прямою послідовністю (DSSS)

Direct Sequence Spread Spectrum як базового інструменту забезпечення прихованості, та живучості військових інфокомунікаційних мереж.

Ведення сучасних бойових дій характеризується безперервним та деструктивним радіоелектронним і вогневим впливом на засоби зв'язку. За таких умов традиційні радіозасоби не завжди спроможні гарантувати безперебійне та стабільне управління підрозділами. Стандартне супутникове обладнання демонструє високу вразливість до цілеспрямованого впливу комплексами радіоелектронної боротьби (РЕБ) і потребує постійного фінансування для оренди частотного ресурсу. Це створює нагальну потребу у впровадженні автономних загоризонтних систем зв'язку BLOS (Beyond Line-of-Sight), які здатні функціонувати в умовах радіоелектронної протидії та зберігати стабільність функціонування. [1]

Одним із найбільш ефективних шляхів розв'язання цієї проблеми є застосування сучасних тропосферних комплексів COMET. Головна перевага зазначеного обладнання полягає в можливості організації високошвидкісних цифрових потоків поза межами прямої видимості (BLOS) на значних відстанях між абонентами. Це дозволяє маскувати та захищати пункти управління, розміщуючи їх у безпечних зонах чи складних елементах рельєфу.

Технологічною особливістю станцій COMET є реалізація комбінованих методів рознесення сигналів (Diversity) з метою нівелювання глибоких релеєвських завмирань під час поширення хвиль у шарах атмосфери: подвійне та одинарне поляризаційне рознесення (Polarization Diversity) передбачає роботу з ортогональними векторами поляризації; подвійне частотне рознесення (Frequency Diversity) забезпечує дублювання інформаційних потоків на двох різних частотах із інтервалом у 50 МГц та рознесенням прийому/передачі щонайменше на 100 МГц, що запобігає взаємному блокуванню трактів приймачів. Практична інтеграція перелічених типів рознесення дозволяє значно підвищити завадостійкість і загальний коефіцієнт готовності лінії зв'язку. Це критично важливо під час виконання завдань на пересіченій місцевості, у щільній міській забудові чи за наявності значних природних перешкод.

Оцінювання параметрів радіолінії потребує врахування ефектів дифракційного заломлення хвиль в атмосферних шарах, а також режимів роботи засобів зв'язку із застосуванням технології безпосереднього розширення спектра (DSSS). За умов потужного радіоелектронного впливу або ризику детектування сигналу засобами радіорозвідки, коли потужність на вході приймача знижується до порогових значень ($RSL \leq -90$ дБм), доцільно використовувати режим DSSS із базовими коефіцієнтами розширення $\times 2$, $\times 4$ або $\times 8$ у межах робочих смуг 5, 10 чи 20 МГц. [2]

При цьому вихідний сигнал набуває вигляду шумоподібного (ШПС), а його спектральна щільність потужності знижується нижче за рівень природних теплових шумів. Для систем радіорозвідки та комплексів РЕБ такий канал зв'язку стає замаскованим під природний шумовий фон (реалізація концепції LPI/LPD), що гарантує замаскованість і дозволяє стабільно обмінюватися

даними на швидкостях до 10,227 Мбіт/с. Наведено порівняння основних характеристик режимів роботи станції з залученням режиму роботи DSSS під час проведення досліджень (Таблиця 1).

Таблиця 1 – Варіанти функціонування в режимі розширення спектра (DSSS)

Режим роботи модема	Коефіцієнт розширення	Макс. пропускна здатність	Енергетичний поріг (RSL) / РЕБ
Стандартний (Single/Dual)	Без розширення	Від 105 до 210Мбіт/с	Оптимальний RSL = -55 дБм
DSSS Multiplier x2	Коефіцієнт x2	До 20 Мбіт/с	Граничний RSL ≤ -85 дБм
DSSS Multiplier x4	Коефіцієнт x4	До 10 Мбіт/с	Граничний RSL ≤ -87 дБм
DSSS Multiplier x8	Коефіцієнт x8	До 5 Мбіт/с	Граничний RSL ≤ -90 дБм

Впровадження DSSS у мобільних тропосферних комплексах дозволяє успішно боротися з явищем багатопроменевого поширення радіохвиль (multipath), яке притаманне загоризонтним засобам зв'язку. Завдяки цифровій кореляційній обробці на стороні прийому та алгоритмам прискореної синхронізації, розширений спектр згортається у вихідний сигнал, повністю нівелюючи інтерференційні загасання. Зазначений функціонал тісно взаємодіє з функціями адаптивної модуляції та кодування Adaptive Coding and Modulation (ACM), а також автоматичного контролю потужності Automatic Power Control (APC). Механізм APC динамічно коригує рівень випромінювання із частотою 1 Гц (із кроком ± 0.25 дБ), підтримуючи стабільне значення прийому RSL = -55 дБм. Це мінімізує помітність станції та запобігає взаємній інтерференції в мережі. Додаткова конфіденційність інформаційних потоків на каналному рівні (Layer 2) досягається апаратним шифруванням модуля TRANSEC за стандартом AES-256 (відповідність FIPS 140-2 Level 2) [2].

Висновки. Впровадження програмно-конфігурованих радіоплатформ Comtech CS67PLUS та практична реалізація алгоритмів DSSS у мобільних комплексах COMET надає суттєві переваги під час організації зв'язку в сучасних умовах:

1. Високу адаптовану захищеність, потокове шифрування трафіка алгоритмом AES-256 та прихованість радіовипромінювання нижче рівня фоновому шуму.
2. Стійкість до дії прицільних та загороджувальних завад завдяки скоординованій роботі адаптивних функцій ACM та APC.
3. Ефективна протидія міжсимвольній інтерференції та завмиранням у тропосферному каналі шляхом інтеграції частотно-поляризаційного рознесення та кореляційного аналізу ШПС.
4. Мобільність архітектури та безперешкодну інтеграцію модема з керованими високочастотними фільтрами й підсилювачами через штатні

цифрові інтерфейси.

Література

1. Слюсар В. І. Воєнна системотехніка: тенденції розвитку засобів зв'язку // Озброєння та військова техніка. № 2 (30). С. 45-52.
2. Comtech Telecommunications Corp. CS67PLUS Troposcatter Modem. Technical Specification and User Manual. Melville, NY, 2023. P. 114.

Інформаційне видання

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ
Четвертої міжнародної конференції
**«Передові технології в інформаційно-
комунікаційній інженерії»**

Fourth International Conference
**“Advanced Technology in Information and
Communication Engineering”
(ATICE'2026)**

16 липня 2026 року

Відповідальні за випуск: *Д. М. Розенвассер, Н. О. Пунченко*
Комп'ютерний набір і верстка *Н. О. Пунченко*
Редактор *Н. О. Пунченко*
Технічні редактори: *І. В. Новітська, Т. М. Стефанчишена*

Підп. до друку 31.08.2026 р. Об'єм електрон. даних 7,18 Мбайт.

Міжнародний університет м. Одеса
Фонтанська дорога 33, Одеса,
