

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МІЖНАРОДНИЙ ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МІЖНАРОДНА КОНФЕРЕНЦІЯ

ПЕРЕДОВІ ТЕХНОЛОГІЇ В ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІЙ ІНЖЕНЕРІЇ (ATICE'2025)

ОДЕСА, УКРАЇНА, 18 ЛИПНЯ 2025 Р.

МАТЕРІАЛИ КОНФЕРЕНЦІЇ

ОДЕСА

2025

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
INTERNATIONAL HUMANITARIAN UNIVERSITY

INTERNATIONAL CONFERENCE

ADVANCED TECHNOLOGY

IN INFORMATION AND COMMUNICATION

ENGINEERING

(ATICE'2025)

ODESA, UKRAINE, JULY 18, 2025

CONFERENCE PROCEEDINGS

ODESA

2025

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МІЖНАРОДНИЙ ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ПЕРЕДОВІ ТЕХНОЛОГІЇ
В ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІЙ
ІНЖЕНЕРІЇ
МАТЕРІАЛИ КОНФЕРЕНЦІЇ**

Одеса, Україна, 18 липня 2025 р.



Видавничий дім
«Гельветика»
2025

**MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
INTERNATIONAL HUMANITARIAN UNIVERSITY**

**International Conference “Advanced Technology in
Information and Communication Engineering”
(ATICE’2025)**

Odesa, Ukraine, July 18, 2025

Conference Proceedings



Видавничий дім
«Гельветика»
2025

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МІЖНАРОДНИЙ ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Міжнародна конференція «Передові технології
в інформаційно-комунікаційній інженерії»
(ПТІКІ'2025)**

Одеса, Україна, 18 липня 2025 р.

Матеріали конференції



Видавничий дім
«Гельветика»
2025

International Conference “Advanced Technology in Information and Communication Engineering” (ATICE'2025): Conference Proceedings. Odesa : International humanitarian university, 2025, 123 p.

DOI:

Міжнародна конференція «Передові технології в інформаційно-комунікаційній інженерії» (ATICE'2025): Матеріали конференції. Міжнародний гуманітарний університет, 2025. – Одеса: Видавничий дім «Гельветика», 2025. – 123 с.

ISBN 978-617-554-582-9

Збірка містить праці Міжнародної конференції з інформаційних систем, технологій захисту інформації, використання сучасних інформаційних технологій в управлінні системами за різними галузями народного господарства.

Матеріали публікуються в авторській редакції.

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

Голова

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

Співголови

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

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

Члени організаційного комітету

БЕРКМАН Л.Н. – д.т.н., проф., Державний університет телекомунікацій, м.Київ, Україна.

КЛИМАШ М.М. – д.т.н., проф., Національний університет «Львівська політехніка», м.Львів, Україна.

ЛЕМЕШКО А. В. – д.т.н., проф., Харківський національний університет радіоелектроніки, м. Харків, Україна.

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

РИХЛІК А. – к.т.н., Лодзький технічний університет, м.Лодзь, Польща

СЕМЕНКО А.І. – д.т.н., проф., Національний авіаційний університет, Київ, Україна.

СІМЕНС Е. – д.т.н., проф., Анхальтський університет прикладних наук, м.Кетен, Німеччина.

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

СУНДУЧКОВ К.С. – д.т.н., проф., Національний авіаційний університет, м. Київ, Україна.

РЕДАКЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

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

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

КОМІТЕТ МІЖНАРОДНИХ ЗВ'ЯЗКІВ

СТРЕЛКОВСЬКА І.В. – д.т.н., проф., Міжнародний гуманітарний 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

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

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

ТЕХНІЧНО-ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

СТРЕЛКОВСЬКА І.В. – д.т.н., проф., Міжнародний гуманітарний 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.

СЕКЦІЇ

СЕКЦІЯ 1. ІНЖЕНЕРІЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

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

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

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

СЕКЦІЯ 2. КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ ТА КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ

МІРОШНИК М.А. – д.т.н., проф., Міжнародний гуманітарний університет, м.Одеса, Україна.

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

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

СЕКЦІЯ 3. КІБЕРБЕЗПЕКА ТА ЗАХИСТ ІНФОРМАЦІЇ

ЛУНТОВСЬКИЙ А.О. – д.т.н., проф., Державна академія Саксонії «Беруфсакадемія», м. Дрезден, Німеччина.

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

МАНЬКО Д.Г. – д.ю.н., проф., Міжнародний гуманітарний університет, м.Одеса, Україна.

СЕКЦІЯ 4. ЕЛЕКТРОННІ КОМУНІКАЦІЇ ТА РАДІОТЕХНІКА

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

ЛЕМЕСЬКО А.В. – д.т.н., проф., Харківський національний університет радіоелектроніки, м. Харків, Україна.

ПЕДЯШ В.В. – к.т.н., доц., Міжнародний гуманітарний університет, м.Одеса, Україна.

СЕКЦІЯ 5. ІНФОРМАТИКА ТА ПРОГРАМУВАННЯ В ОСВІТІ

КУЧАЙ О.В. - д.п.н., проф., Національний університет біоресурсів і природокористування України.

ЖИГУЛІН О.А. – д.е.н., проф., Міжнародний гуманітарний університет, Одеса, Україна

ГОРБАЧОВ В.Е. – к.т.н., доц., Міжнародний гуманітарний університет, м.Одеса, Україна.

СЕКЦІЯ 4. ЕЛЕКТРОННІ КОМУНІКАЦІЇ ТА РАДІОТЕХНІКА

УДК 621.396

Пунченко Н.О. к.т.н., доцент
ОДАУ
iioonn24.01@gmail.com

БШД ЯК НАДІЙНІСТЬ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ

Анотація. Проаналізовано сучасний стан і перспективи впровадження бездротових широкосмугових технологій (БШД) у навігаційних системах України відповідно до діючих стандартів IALA. Розглянуто технічні особливості реалізації БШД на морських і прибережних об'єктах, а також наведено приклади цифровізації портової інфраструктури. Визначено основні виклики та напрями розвитку систем електронних комунікацій і мережевих технологій у морській галузі в умовах воєнного стану.

IALA визначає технічну політику у сфері морської навігації, зокрема щодо впровадження електронних засобів забезпечення навігації та цифрових технологій. Одним із напрямів є інтеграція бездротового широкосмугового доступу (БШД), що забезпечує високошвидкісну передачу навігаційних, гідрометеорологічних і службових даних у реальному часі. В Україні питання цифровізації морської галузі набуває актуальності у зв'язку з необхідністю підвищення ефективності, прозорості та безпеки морських перевезень [1, 2]. Пропонується огляд та рівняння технологій БШД для морського застосування.

1. LTE/4G та 5G у прибережних зонах. В Україні, як і в інших державах, для забезпечення зв'язку в прибережних районах активно впроваджуються технології LTE/4G та 5G. Технології забезпечують пропускну здатність до 1 Гбіт/с, мінімальні затримки та підтримку великої кількості IoT-пристроїв (навігаційні буї, сенсори, автоматизовані системи моніторингу) [2]. Вони мають такі відзнаки LTE/4G та 5G.

LTE/4G:

швидкість передачі даних – до 150 Мбіт/с;

покриття – до 20–30 км від базової станції, що дозволяє охоплювати значні ділянки узбережжя;

підтримка IoT – можливість підключення сенсорів, навігаційних буїв, систем моніторингу;

вартість – нижча порівняно із супутниковим зв'язком, що робить LTE/4G оптимальним для портів і прибережних об'єктів [3, 4].

5G:

швидкість передачі даних – до 1 Гбіт/с і вище;

затримка – менше 10 мс, що є значущим для автоматизованих систем управління та безпilotних технологій;

масштабованість – підтримка великої кількості пристроїв на одиницю площі (до 1 млн/км²);

гнучкість – можливість використання приватних мереж для портових операторів, інтеграція з хмарними платформами та системами електронного документообігу [1, 2, 5].

Перевагами цих технологій при провадженні у прибережних зонах є:

висока швидкість і надійність зв'язку, що забезпечує обробку великих обсягів навігаційних, логістичних і митних даних.

Підтримка цифрових платформ портів (наприклад, DocPort, MSW), які приймають участь в забезпеченні автоматизації адміністративних процедур і зменшує час обробки суден [6].

Інтеграція IoT: підключення сенсорів для моніторингу стану інфраструктури, вантажів, екологічних параметрів.

Підвищення безпеки при оперативному обміні інформацією між суднами, портами та береговими службами, підтримка систем відеоспостереження та контролю доступу.

Зниження витрат тому що використання LTE/4G та 5G дешевше за супутниковий зв'язок у прибережних районах, особливо для масових і постійних операцій[3, 4].

В Україні перші пілотні зони 5G вже запущено в Одесі та інших містах. Планується розширення покриття на портові райони [2, 5, 7]. Впровадження цифрових платформ у портах (наприклад, DocPort) із використанням LTE/4G для автоматизації обміну даними між митницею, портовими службами та судновласниками[6]. В Китаї 5G-мережі забезпечують покриття до 50 км від берега, підтримують моніторинг риболовецьких суден, вітрових електростанцій, туристичних об'єктів і аварійно-рятувальних служб [8]. В Європі 5G використовується для автоматизації контейнерних терміналів, управління автономними суднами, інтеграції з системами електронної навігації [9].

Перевагами технології є: висока щільність обслуговування та масштабованість, підтримка віддаленого керування навігаційним обладнанням, інтеграція з цифровими платформами портів (наприклад, DocPort, MSW) [10]. При цьому необхідно розгортання інфраструктури вздовж усього узбережжя та забезпечити стійкість зв'язку в умовах складного рельєфу та погодних впливів.

2. Супутниковий зв'язок для відкритого моря.

Для об'єктів, що знаходяться поза зоною дії наземних мереж, використовуються глобальні супутникові системи (Inmarsat, Iridium, Starlink). Вони забезпечують безперервний зв'язок із судами та платформами незалежно від географічного положення. До переваг супутникового зв'язку є глобальне покриття, надійність у надзвичайних ситуаціях, резервування каналів для критичних служб. А к недолікам відноситься во - перш за все висока вартість обладнання та послуг, в друге - затримки сигналу порівняно з наземними мережами, обмеження пропускної здатності у порівнянні з 4G/5G.

3. VDES та AIS

Автоматична ідентифікаційна система — базова технологія для моніторингу суден, що забезпечує передачу ідентифікаційних та навігаційних даних у VHF-діапазоні, використовуючи технологію TDMA для передачі ідентифікаційних, навігаційних та службових даних у реальному часі[10, 11]. Використовується для автоматичної ідентифікації суден, передача координат, курсу, швидкості, типу судна. Також обмін даними між суднами та береговими службами і підвищення безпеки судноплавства та запобігання зіткненням.

В Україні AIS є обов'язковою для транспортних і комерційних суден водотоннажністю понад 300 тонн, а також для риболовецьких суден довжиною понад 15 метрів. Система активно використовується у портах, на річкових і морських судах, а також на навігаційних буях та маяках (AIS AtoN) [12].

VHF Data Exchange System — новий стандарт, що розширює можливості AIS, дозволяючи двосторонній обмін великими обсягами інформації між суднами, береговими станціями та супутниками (навігаційні повідомлення, метеодані, службова інформація). Ключові компоненти VDES:

VDE-TER (територіальний сегмент): обмін даними між суднами та береговими станціями;

VDE-SAT (супутниковий сегмент): глобальна двостороння передача даних через супутники;

розширена пропускна здатність і підтримка нових сервісів e-Navigation.

Одна з головних переваг це можливість інтеграції з іншими цифровими платформами.

Таблиця 1 – Порівняння характеристик AIS та VDES

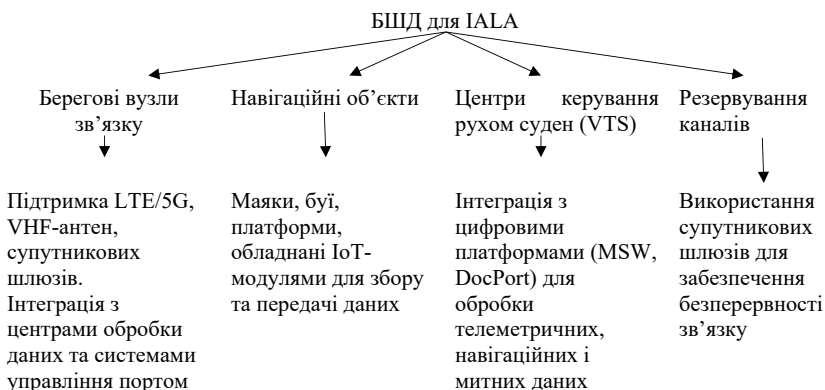
Параметр	AIS	VDES
Діапазон	VHF (162 МГц)	VHF (162 МГц) + супутникові канали
Пропускна здатність	~9,6 кбіт/с	до 307 кбіт/с
Тип обміну	Односторонній/обмежений	Двосторонній, глобальний
Підтримка IoT	Обмежена	Повна
Кібербезпека	Базова	Підвищена
Інтеграція з e-Navigation	Часткова	Повна

Загальні можливості AIS та VDES інтегруються з хмарними платформами, системами віртуалізації та електронного документообігу.

Впровадження VDES дозволяє оптимізувати інженерію трафіку, забезпечити пріоритезацію критичних навігаційних повідомлень, підтримку мультисервісних сценаріїв (навігація, екологія, безпека). Но це потребує:

1. оновлення обладнання та програмного забезпечення на судах і берегових станціях;
2. забезпечення сумісності з існуючими системами AIS та іншими морськими радіосистемами;
3. підготовка кадрів, розробка нормативної бази, участь у міжнародних ініціативах.

В Україні реалізація БШД для IALA проходить по структурі:



В порту «Південний» йдеться впровадження – тестування морського модуля цифрової платформи DocPort — українського аналога Maritime Single Window (MSW), що автоматизує адміністративні процедури, знижує час обробки суден, підвищує прозорість і оптимізує витрати. Після тестування система масштабуватиметься на всі морські порти України з інтеграцією до IT-систем митниці та прикордонної служби[10]. Цифровізація портів Чорного моря проходить так: впровадження: 1) електронного документообігу, 2) автоматизованих систем моніторингу, 3) IoT-сенсорів для контролю руху суден і вантажів[11, 12]. Проходить інтеграція з міжнародними стандартами: виконання вимог ІМО щодо електронного обміну даними, впровадження MSW, VDES, підтримка глобальної логістики [13].

Україна орієнтується на кращі світові практики цифровізації портів (Роттердам, Сінгапур, Шанхай), де впроваджуються:

- Робототехніка та автоматизовані термінали.
- Інтелектуальні системи управління (AI, IoT).
- Технології блокчейн для безпечного обміну даними.
- Інтегровані платформи Port Community Systems (PCS) для оптимізації логістики та підвищення кібербезпеки [11].

Україна стикається з труднощами, як недостатній рівень автоматизації портових процесів, потреба у фінансуванні та підготовці кадрів, необхідність законодавчої підтримки цифрових трансформацій.

Висновки. Бездротові широкосмугові технології є ключовим чинником цифрової трансформації морської галузі України. Їх впровадження у рамках систем IALA сприяє автоматизації, підвищенню надійності навігаційного забезпечення, інтеграції до глобальної цифрової екосистеми мореплавства та виконанню міжнародних зобов'язань. Подальший розвиток БШД в Україні залежить від масштабування цифрових платформ, впровадження сучасних стандартів зв'язку (5G, VDES), інтеграції IoT та супутникових рішень, а також від активної участі у міжнародних ініціативах з цифровізації морських перевезень.

Література

1. Стратегія розвитку сфери електронних комунікацій України на період до 2030 року. Схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 4 червня 2025 р. № 546-р.
2. <https://today.ua/ru/480092-oficijnij-zapusk-5g-v-ukrayini-hto-vzhe-v-zoni-nadshvidkogo-internetu/>
3. <https://www.maritimejournal.com/accessories-and-equipment/how-lte/5g-is-disrupting-maritime-connectivity/1467054.article>
4. <https://www.rivieramm.com/news-content-hub/news-content-hub/lte-and-5g-will-enhance-seafarer-communications-66244>
5. <https://5g.in.ua/pochatok-vprovadzhennia-5g-v-ukrayini-shcho-oznachaie-dlia-korystuvachiv-ta-industrii/>
6. <https://agropereemoga.com.ua/morski-porty-ukrayiny-na-shlyakhu-do-povnoyi-tsifrovizatsiyi-intehratsiya-mytnytsi-ta-port-community-system/>
7. <https://www.rbc.ua/ukr/news/ukrayini-pochnut-zapuskati-5g-ke-misto-pidklyuchat-1747416090.html>
8. <https://www.gsma.com/5ghub/5gsea>
9. Мурад'ян А.О., Демидюков О.В. Особливості розвитку морських портів в умовах цифрових трансформацій: закордонний досвід. Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки. Том 33(72). № 6. 2022. 247-252. URL: https://tech.vernadskyjournals.in.ua/journals/2022/6_2022/40.pdf.
10. https://www.yachting.com/uk-ua/news/what-is-ais-and-how-it-works?srsId=AfmBOOpRB6VPa3m881ccIk4H8FjSOWFNzW_9c3nTSpIBNdm-aVevie
11. https://hydro.gov.ua/?page_id=668
12. <https://www.sternula.com/vdes-ais-2-0/>
13. Пунченко Н.О., Цира О.В., Технологічний розвиток судноплавства, систем швартування судноплавства майбутнього, монографія./ Н.О. Пунченко, О.В.Цира // Iowa State University Digital Press, Editor-in-Chief Kotlyk S. 2022 DOI <https://doi.org/10.31274/isudp.2022.121> ISBN 978-617-7867-37-0 (Print) ISBN 978-1-958291-01-6 (e-book). Стр. 220 – 291.

УДК 519.872

*Уривський Л.О.
д.т.н., професор
КПІ ім. Ігоря Сікорського
leonid_uic@ukr.net*

*Козогор А. В.
Магістрант ІТС
КПІ ім. Ігоря Сікорського
kosogoranastasia@gmail.com*