

**Матеріали II Міжнародної науково-практичної  
конференції**

**«ТРАНСПОРТ, ПОРТ, ЛОГІСТИКА, БЕЗПЕКА: ВИКЛИКИ  
СУЧАСНОСТІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ»**

**Materials of the 2<sup>st</sup> International Scientific and Practical Conference**

**“TRANSPORT, PORT, LOGISTICS, SECURITY: MODERN-DAY  
CHALLENGES AND DEVELOPMENT PROSPECTS”**

**ЗБІРНИК  
МАТЕРІАЛІВ КОНФЕРЕНЦІЇ**

27 вересня 2024  
September 27, 2024

Рекомендовано рішенням засідання кафедри соціально-гуманітарних дисциплін та інноваційної педагогіки Херсонської державної морської академії (протокол № 4 від 16 жовтня 2024 р.)

Рекомендовано Вченою радою Херсонської державної морської академії (протокол № 3 від 24. 10. 2024 р.)

У збірнику представлено матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції «Транспорт, порт, логістика, безпека: виклики сучасності та перспективи розвитку», яка відбулася у м. Одесі 27 вересня 2024 р. і була присвячена актуальним питанням розвитку портової індустрії.

Матеріали збірника розраховані на викладачів, здобувачів вищої освіти, фахівців науково-дослідних установ.

Матеріали друкуються у авторській редакції. Автори публікацій несуть повну відповідальність за достовірність фактичної та цифрової інформації, власних імен, географічних назв, цитат та інших відомостей.

**Транспорт, порт, логістика, безпека: виклики сучасності та перспективи розвитку [Збірник матеріалів II Міжнародної науково-практичної конференції 27 вересня 2024 р., м. Одеса]. Одеса: Херсонська державна морська академія, 2024. 192 с.**

*Шановні колеги!*

Вашій увазі пропонується збірник матеріалів II-ої Міжнародної науково-практичної конференції «Транспорт, порт, логістика, безпека: виклики сучасності та перспективи розвитку», яка відбулася у м. Херсоні 27 вересня 2024 р. В організації та роботі конференції взяли участь представники провідних закладів вищої освіти України, Литви, Словаччини, Туреччини та Кіпру.

Досвід, яким поділилися учасники конференції, адресований фахівцям, пов'язаним з інноваційними та інформаційними технологіями у розвитку сучасної портової індустрії та судноплавства. Цей науковий захід мав на меті сприяти розвитку сучасного порту як складної логістичної системи, що має свої транспортні, економічні, управлінські, інформаційні та правові особливості. Озвучені ідеї, думки, дослідження, практики та пропозиції можуть спрямувати цю сферу в новому напрямі.

Основним завданням конференції було обговорення широкого кола нових наукових і практичних результатів застосування інновацій у сфері морського транспорту та у сучасних портових системах; обмін думками та пошук актуальних тем наукових досліджень; встановлення та розвиток контактів у сфері наукового співробітництва між закладами вищої освіти, науковими установами України та зарубіжжя. Конференція була спрямована на активне залучення науковців до розробки найбільш актуальних напрямів наукових досліджень даної проблематики.

Програмою конференції передбачена робота науковців у таких секціях як: «Менеджмент логістичних систем», «Економічне забезпечення розвитку транспорту та транспортних систем», «Інтелектуалізація порту», «Управління екологічною безпекою транспортних потоків та роботи порту», «Правове регулювання безпечної експлуатації транспорту».

Організатори щиро дякують усім учасникам конференції та сподіваються, що цей захід стане новою платформою для зустрічей та спілкування. Ми маємо надію, що традиції, започатковані конференцією, та даний збірник матеріалів стануть корисними не тільки для її учасників, а й для широкого кола науковців, фахівців, молодих учених, які займаються дослідженнями розвитку сучасної системи портової індустрії та сфери морського транспорту.

Висловлюємо свою щирю подяку усім авторам доповідей.

Бажаємо всім нових наукових ідей та досягнень, плідної роботи, нових відкриттів!

*З повагою, Організаційний та Науковий комітети.*

*Dear colleagues!*

We bring to your attention the proceedings of the 2nd International Scientific and Practical Conference “Transport, Port, Logistics, Security: Modern-Day Challenges and Development Prospects”, which took place in the city of Kherson on September 27, 2024. Leading higher education institutions of Ukraine, Lithuania, Slovakia, Turkey and Cyprus got involved in the organisation and work of the conference.

The experience shared by the conference participants is addressed to professionals whose activities relate to applying innovative and information technologies in the development of the modern-day port industry and shipping. The scientific event is aimed at contributing to the sustainable growth of the modern port as a complicated logistics network possessing its own transport, economic, managerial, information and legal specific features. The ideas, opinions, research, practices and suggestions presented may lead this field to a new direction.

The main task of the conference consisted in discussion of a wide range of new scientific and practical results of applying innovations in maritime transport and modern port networks; exchange of ideas and search for new relevant areas for research; establishment and development of new contacts in scientific cooperation among higher education institutions and research institutions of Ukraine and abroad. The conference focused on the active involvement of researchers in developing the most relevant areas of scientific investigations on the subject.

The conference programme included the work of experts in the following sections: “Management of Logistics Networks”, “Economic Support for the Development of Transport and Transport Systems”, “Port Intellectualization”, “Environmental Safety Management of Transport Flows and Port Operation”, “Legal Regulation of Transport Safe Operation”.

Organisers are sincerely thankful to all the participants of the conference, and hope that this scientific event will serve as a new platform for meetings and communication. We expect that the traditions established by the conference, and the proceedings will be helpful not only for its participants, but also for a wide range of scientists, professionals, young researchers engaged in research on development of the modern-day port and maritime transport industries.

We express our sincere gratitude to all authors of reports.

We wish everyone fruitful work, new scientific ideas, achievements and discoveries!

Respectfully, Organising and Scientific Committees.

### **Організатори конференції:**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХЕРСОНСЬКА ДЕРЖАВНА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ (Україна)  
НАУКОВИЙ ПАРК ХЕРСОНСЬКОЇ ДЕРЖАВНОЇ МОРСЬКОЇ АКАДЕМІЇ  
«ІННОВАЦІЇ МОРСЬКОЇ ІНДУСТРІЇ» (Україна)  
УНІВЕРСИТЕТ ПІРІ РЕЙСА (Туреччина)  
ЛИТОВСЬКА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ (Литва)  
ЖИЛІНСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ У МІСТІ ЖИЛИНА (Словаччина)  
УНІВЕРСИТЕТ КІРЕНІЇ (Кіпр)  
ДУНАЙСЬКИЙ ІНСТИТУТ НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ  
«ОДЕСЬКА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ» (Україна)  
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ  
(Україна)  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «КИЄВО-МОГИЛЯНСЬКА АКАДЕМІЯ»  
(Україна)  
МАРІУПОЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ (Україна)  
БАЛТІЙСЬКО-ЧОРНОМОРСЬКИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ ФОРУМ (Литва-  
Польща-Україна).  
ПРОФЕСІЙНА СПІЛКА РОБІТНИКІВ МОРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ  
УКРАЇНИ (Україна)

### **Conference organizers:**

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE  
KHERSON STATE MARITIME ACADEMY (Ukraine)  
SCIENCE PARK OF KHERSON STATE MARITIME ACADEMY "MARITIME  
INDUSTRY INNOVATIONS" (Ukraine)  
PIRI REIS UNIVERSITY (Turkey)  
LITHUANIAN MARITIME ACADEMY (Lithuania)  
UNIVERSITY OF ŽILINA (Slovakia)  
UNIVERSITY OF KYRENIA (Cyprus)  
DANUBE INSTITUTE OF NATIONAL UNIVERSITY "ODESA MARITIME  
ACADEMY" (Ukraine)  
STATE UNIVERSITY OF INFRASTRUCTURE AND TECHNOLOGIES  
(Ukraine)  
NATIONAL UNIVERSITY OF KYIV MOHYLA ACADEMY (Ukraine)  
MARIUPOL STATE UNIVERSITY (Ukraine)  
BALTIC-BLACK SEA ECONOMIC FORUM (Lithuania-Poland-Ukraine)  
MARINE TRANSPORT WORKERS' TRADE UNION OF UKRAINE (Ukraine)

**Науковий комітет:**  
**Scientific Committee:**

1. **Mehmet Fatih Hüseyinoğlu** – Prof. Dr. (Кіпр/Сyprus)
2. **Deniz Ünsalan** – Prof. Dr. (Кіпр/Сyprus)
3. **Ekin Akdeniz** – Assoc. Prof. (Туреччина/Turkey)
4. **Pinar Gurol** – Assoc. Prof. (Туреччина/Turkey)
5. **Олександр Кравченко** – д.т.н., професор (Словаччина)/  
**Oleksandr Kravchenko** – *Doctor of Engineering, Professor (Slovakia)*
6. **Валентин Чимшир** – д.т.н., професор, директор ДІНУ «ОМА» (Україна)/  
**Valentyn Chymshyr** – *Doctor of Engineering, Professor, Director of the Danube Institute of the National University “Odesa Maritime Academy” (Ukraine)*
7. **Денис Тарасенко** – д.е.н., професор, директор навчально-наукового інституту управління Маріупольського державного університету (Україна)/  
**Denys Tarasenko** – *Doctor of Economics, Professor, Director of the Primary Research Institute of Management, Mariupol State University (Ukraine)*
8. **Катерина Лерніченко** – к.е.н., доцент (Україна)/  
**Kateryna Lernichenko** – *Ph.D. in Economics, Associate Professor (Ukraine)*
9. **Катерина Пічик** – к.е.н., доцент (Україна)/  
**Kateryna Pichyk** – *Ph.D. in Economics, Associate Professor (Ukraine)*
10. **Валентина Храпкіна** – д.е.н., професор (Україна)/  
**Valentyna Khrapkina** – *Doctor of Economics, Professor (Ukraine)*
11. **Ніна Чала** – д.н.держ.управ., професор (Україна)/  
**Nina Chala** – *Doctor of Public Administration, Professor (Ukraine)*
12. **Анна Чечель** – д.е.н., професор (Україна)/  
**Anna Chechel** – *Doctor of Economics, Professor (Ukraine)*
13. **Олена Вольська** – д.н.держ.управ., професор (Україна)/  
**Olena Volska** – *Doctor of Public Administration, Professor (Ukraine)*
14. **Альона Лещенко** – д.філос.н., професор, директор наукового парку ХДМА «Інновації морської індустрії» (Україна)/  
**Alona Leshchenko** – *Doctor of Philosophy, Professor, Director of the Science Park of Kherson State Maritime Academy “Maritime Industry Innovations” (Ukraine)*
15. **Ірина Панченко** – к.ю.н., доцент (Україна)/  
**Iryna Panchenko** – *Candidate of Juridical Sciences (Ph.D.), Associate Professor (Ukraine)*
16. **Олена Безлуцька** – к.і.н., доцент (Україна)/  
**Olena Bezlutska** – *Candidate of Historical Sciences (Ph.D.), Associate Professor (Ukraine)*

**Організаційний комітет:**  
**Organizing Committee:**

1. **Василь Чернявський** – в.о. ректора ХДМА, д.пед.н., професор (Україна)/  
*Vasyl Cherniavskiy – Acting Rector of KSMA, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Ukraine)*
2. **Rima Mickiene** – Deputy Director for Academic Affairs, Lithuanian Maritime Academy (Lithuania)
3. **Pınar Shargi** – Assoc. Prof. Dr. (Кипр/Cyprus)
4. **Aykut Arslan** – Prof. Dr. (Туреччина/Turkey)
5. **Ірина Смирнова** – заступник директора з науково-педагогічної роботи Дунаський інститут НУ ОМА, д.пед.н., професор (Україна)/  
*Iryna Smirnova – Deputy Director for Research, Danube Institute of the National University “Odesa Maritime Academy”, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Ukraine)*
6. **Світлана Верительник** – Ph.D. з публічного управління та адміністрування, доцент навчально-наукового інституту управління Маріупольського державного університету (Україна)/  
*Svitlana Verytelnyk – Ph.D. in Public Administration, Associate Professor, Primary Research Institute of Management, Mariupol State University (Ukraine)*
7. **Вікторія Добровольська** – к.і.н., доцент, завідувач кафедри соціально-гуманітарних дисциплін та інноваційної педагогіки Херсонської державної морської академії (Україна)/  
*Viktoriia Dobrovol'ska – Candidate of Historical Sciences (Ph.D.), Associate Professor, Head of the Department of Humanities and Social Sciences and Innovative Pedagogy, Kherson State Maritime Academy (Ukraine)*
8. **Алла Пазяк** – магістр історії (Україна)/  
*Alla Paziak – MSc in History (Ukraine)*
9. **Олег Григорюк** – голова ПРМТУ (Україна)/  
*Oleg Grigoriuk – Chairman, Marine Transport Workers' Trade Union of Ukraine*
10. **Володимир Макуха** – голова правління Балтійсько-Чорноморського економічного форуму (Україна)/  
*Volodymyr Makukha – Chairman of the Board, Baltic-Black Sea Economic Forum (Ukraine)*

**СЕКЦІЯ 1:**  
**МЕНЕДЖМЕНТ ЛОГІСТИЧНИХ СИСТЕМ**  
**SECTION 1:**  
**MANAGEMENT OF LOGISTICS NETWORKS**



## ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЛОГІСТИЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ В ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАДАХ УКРАЇНИ

**Бідник Тарас Валерійович**,  
аспірант кафедри публічного управління та адміністрування,  
КЗВО «Вінницька академія безперервної освіти»,  
м. Вінниця, Україна,  
e-mail: [Bidnyktaras@gmail.com](mailto:Bidnyktaras@gmail.com),  
ORCID ID <https://orcid.org/0009-0005-1652-7856>

**Анотація.** Логістичний менеджмент відбувається в Україні коли вона будує економіку на ринкових відносинах та в умовах воєнного стану. Тому вироблення механізмів адміністрування та практичного інструментарію логістичного менеджменту має вагоме значення у повоєнній відбудові економіки, відновлення інфраструктури територіальних громад, як у прифронтовій зоні так і зонах тимчасової окупації.

Крім того, темпи розвитку логістичних підходів у вітчизняному бізнесі також не можна розглядати у відриві від сучасних глобалістичних процесів світової економіки. Досліджуючи проблематику організаційно-правового механізму розвитку територіальних громад, спробуємо в загальних рисах сформулювати ті принципові труднощі, які є на шляху розвитку логістичної концепції місцевого самоврядування та становлення самодостатніх територіальних громад в Україні.

**Ключові слова:** логістичний менеджмент, територіальна громада, повоєнне відновлення, адміністрування, організаційно-правовий механізм.

**Вступ.** Створення у територіальних громадах соціальних підприємств у сфері транспорту, для задоволення зростаючих потреб жителів громади - це підхід до підприємництва, який ставить перед собою не тільки фінансову мету, а й соціальну місію - покращення якості життя або розв'язання соціальних проблем через впровадження інноваційних транспортних послуг або моделей бізнесу [1]. Метою даного дослідження є вивчення впливу менеджменту логістичних систем метою з'ясування його впливу на ефективність логістики та конкурентоспроможність комунальних

підприємств територіальних громад.

### **Виклад основного матеріалу дослідження та його результатів.**

Перебуваючи понад два роки у стані війни, економіка України та комунальні підприємства територіальних громад зазнають важких загальноекономічних втрат, від постійного бомбардування критичної інфраструктури ворогом, що породжує соціальну напруженість, гальмує просування логістичних ідей для українських державних, приватних і комунальних підприємців, становленню нових інноваційно-сформованих менеджерів.

Війна заважає подолати залишений неререформований монополізм в фінансовоутворюючих галузях, який збільшує рівень спаду обсягів виробництва, забезпечення добробуту населення.

Крім того, в Україні тривалий час у вітчизняній економіці недооцінювалася роль сфери обігу (постачання і збуту продукції), яка в країнах Євросоюзу займає ключову (фундаментальну) позицію в логістиці, яка завжди відставала від галузі виробництва, а фінансування відбувалося за залишковим принципом.

Серед моделей успішних практик взаємодії основних суб'єктів сталого розвитку (бізнесу, влади та громадськості) в сфері соціального підприємництва в транспорті варто зазначити такі, що спрямовані на вирішення соціальних, екологічних і економічних викликів, наприклад:

Модель «Спільного транспорту громади»: Дана модель може включати громадські транспортні підприємства, які обслуговують вразливі групи населення та задовольняти основні соціальні потреби. Прикладом можуть стати комунальні підприємства міст України, які уже надають такі послуги в громадському транспорті та на замовлення населення. Ці комунальні підприємства надають транспорт місцевими організаціям та для будинків геріатричного типу для поліпшення доступності до соціальних послуг для вразливих груп.

Модель «Спільний велопрокат»: Комунальні підприємства можуть надавати послуги велопрокату, зокрема, велосипеди для вразливих груп або

зелені велопрокати. Так, «Vike Works» в Лондоні, Велика Британія - соціальне підприємство, яке пропонує велопрокат та ремонт велосипедів, розвиваючи при цьому молодіжні програми та залучаючи волонтерів [2].

Модель «Послуги оранки, сівби, обмолоту»: Комунальні підприємства, які будуть відігравати важливу роль у збереженні ведення сільського господарства у громадах де відсутня промислова інфраструктура, основа галузь це рослинництво, тваринництво, садівництво, бджільництво. Із розпадом колгоспів, отримання земельних ділянок у власне користування, велика кількість сільського населення залишилася сама на одинці із проблемами обробітки й транспортування вирощеної продукції. Купувати вартісну техніку на сьогодні економічно не доцільно пересічному мешканцю села, так як вона використовується сезонно, а обслуговування й використання не окуплюються, через масі обсяги виробництва. Тому, вони на сьогодні використовують гужовий спосіб, або наймають приватних підприємців, яких мало є в населеному пункті, що призводить до несвоєчасного посіву або обробітку.

Це лише як приклад моделей, які можуть допомагати громаді вирішувати питання соціально-економічного характеру, надання послуг для підвезення дітей до навчальних закладів так й обробітки присадибних земельних ділянок, забезпечення соціальної функції місцевого самоврядування сприяючи розвитку логістичного менеджменту на локальному рівні. Крім того, комунальні підприємства будуть екологічно відповідальні, так як вони місцеві й громади зацікавлені у збереженні навколишнього середовища.

У багатьох країнах існують різні програми та ініціативи, спрямовані на підтримку соціальних підприємств у сфері транспорту, надаючи їм маркетингову та фінансову підтримку, консультації та інші ресурси для досягнення їхніх цілей [3].

**Висновки.** Таким чином, роль розвитку логістичного менеджменту в територіальних громадах України шляхом реалізації моделей комунальних

підприємств в галузі транспорту дозволяє виробленню та становленню самодостатніх громад. Які зможуть поліпшити доступність витребуваних часом послуг, впроваджувати екологічні нормативи Європейського Союзу при використанні транспортних послуг, інноваційному розвитку соціального партнерства, створення робочих місць, повоєнного відновлення економіки й соціальних стандартів для вразливих груп населення.

### **List of References**

1. Dacin, M. T., Dacin, P. A., & Tracey, P. (2011). *Social entrepreneurship: A critique and future directions*. *Organization science*, 22(5), 1203-1213. [in English]
2. Elizabeth Deakin (2019) «*Transportation, Land Use, and Environmental Planning*», Springer. [in English]
3. Chechel Anna (2022) *Social entrepreneurship: marketing support for development Marketing of innovations*. *Innovations in marketing*. Materials of the 46 International Scientific Internet Conference (December, 2022). Bielsko-Biala: WSEH. [E-edition] – P. 83-87[in English]

### **НАПРЯМИ УДОСКОНАЛЕННЯ ДЕРЖАВНОГО УПРАВЛІННЯ МОРЕГОСПОДАРСЬКИМ КОМПЛЕКСОМ УКРАЇНИ**

**Вольська Олена Михайлівна**,  
доктор наук з державного управління, професор,  
професор кафедри економіки та морського права,  
Херсонська державна морська академія,  
м. Одеса, Україні  
volski1945@ukr.net  
ORCID ID <https://orcid.org/0000-0001-5047-4579>

**Безуглова Ірина Василівна**  
кандидат економічних наук, доцент,  
зав. кафедри економіки та морського права,  
Херсонська державна морська академія,  
м. Одеса, Україні  
ORCID ID <https://orcid.org/0000-0001-9796-1980>

**Анотація.** Робота досліджує особливості державного управління морегосподарським комплексом України. Наявні статистичні дані щодо функціонування підприємств морегосподарського комплексу вказують на існуючі проблеми у цій галузі, які обумовлені недосконалістю роботи компонентів системи державного управління, до яких належать як органи влади, так і підприємства комплексу.

**Ключові слова:** морегосподарський комплекс, порт, економіка, державне управління.

**Вступ.** Повоєнна розбудова економіки України буде вимагати відповідної державної політики щодо розвитку провідних конкурентоспроможних галузей, серед яких вагоме місце займає морегосподарський комплекс. Наша держава має значні географічні переваги просторових та виробничих ресурсів, але сучасний стан не дозволяє ефективно використовувати потенціал зазначеного комплексу у відповідності до європейських стандартів. Це вимагає наукового пошуку ефективних шляхів удосконалення системи державного управління морегосподарським комплексом України, за допомогою принципів, функцій, методів та механізмів. Наявні статистичні дані щодо функціонування підприємств морегосподарського комплексу вказують на існуючі проблеми у цій галузі, які обумовлені недосконалістю роботи компонентів системи державного управління, до яких належать як органи влади, так і підприємства комплексу. Розвиток цих підприємств суттєво впливає на економічне зростання як регіонів, так і країни загалом. Це, як правило, містоутворюючі підприємства, які мають важливе соціально-економічне значення та забезпечують зовнішньоторговельні зв'язки держави, а також відіграють ключову роль у реалізації її транзитного потенціалу. Проте в сучасних умовах ці підприємства демонструють низький рівень конкурентоспроможності, що спричинено станом соціально-економічних процесів у країні. Для вирішення цих проблем необхідно впроваджувати сучасні методи вдосконалення

державного управління, що дозволить підвищити ефективність та результативність підприємств морегосподарського комплексу України.

### **Виклад основного матеріалу дослідження та його результатів.**

Морегосподарський комплекс є об'єктом дослідження різного кола науковців. Представники економічної науки розглядають його як конкурентоспроможну галузь економіки. Так В.В. Шемаєвим доведена залежність економічної безпеки держави від ефективного функціонування транспортної інфраструктури, яку автор розглядає як ключову умову розвитку всіх суб'єктів господарювання та економіки в цілому [1].

Дослідники морегосподарського комплексу як об'єкту державної морської політики дотримуються думок про необхідність його удосконалення через покращення засобів впливу органів державної влади та місцевого самоврядування на функціонування підприємств зазначеного комплексу, до яких безумовно належать морські порти України.

Так О.Г. Граб та М.М. Корощенко визначають пріоритетні напрями державної морської політики до яких відносять перш за все створення умов, які дозволять відродити національне торгівельне мореплавство; визнання на макрорівні портову галузь високотехнічною, ефективно працюючою та комерційною, що дозволить її максимально адаптувати до роботи в умовах жорстокої конкуренції на світовому ринку транспортних послуг та орієнтувати її на потреби економіки країни [2, С.141].

Г.С. Івановим було запропоновано комплекс напрямів оптимізації системи державного управління розвитком морських портів України, якій ґрунтується на стратегічному управлінні на рівні держави, регіону та підприємствах морегосподарського комплексу та застосовуються за допомогою відповідних інструментів [3, С. 20].

Зазначимо, що система державного управління морегосподарським комплексом складається із суб'єктів державного впливу до яких відноситься відповідні державні установи, а само Міністерство розвитку громад, територій та інфраструктури України. Даний орган є головним в зазначеній

системи, він забезпечує формування державної політики у сфері морського транспорту, впливає на модернізацію його інфраструктури, здійснює навігаційне забезпечення судноплавства та торговельного мореплавства.

Елементом зазначеної системи є Адміністрація морських портів України, яка входить до організаційної структури Мінінфраструктури. Це провідне державне підприємств, зі стратегічним значенням для соціально-економічного розвитку України. Підприємство, яке було створено у 2013 році, є результатом реформи морської галузі України. Мета його: управління державним майном у морських портах країни та її ефективне його використання; розробка механізмів для залучення інвестицій у портову інфраструктуру для її розвитку та стабільної роботи бізнесу [4].

У 2018 році згідно Постанови [5] Кабінету Міністрів України було створено орган державної влади у сфері морського та річкового транспорту - Державна служба морського та річкового транспорту України (Морська адміністрація). Цій органа є єдиним центральним органом виконавчої влади, діяльність якого спрямовується і координується Кабінетом Міністрів України через Мінінфраструктури. Завданнями відповідної установи є: «реалізація державної політики на підприємствах: морської та річкової галузі; підприємствах торговельного мореплавства, судноплавства на внутрішніх водних шляхах; забезпечення навігаційно-гідрографічного мореплавства; забезпечення та здійснення державного нагляду (контролю) за безпекою на морському та річковому транспорті». [5].

На локальному рівні управління підприємствами морегосподарського комплексу здійснюють місцеві органи державної влади, які мають компетенцію, що визначена Законом України «Про місцеві державні адміністрації».

До системи портів України входить 18 морських портів, з них 13 знаходяться на континентальній території України і 5 портів – на тимчасово окупованій території АР Крим. Державні порти України мають три види класифікації: порт-хаб Одеса; диверсифіковані порти: Маріуполь

(знаходиться на тимчасово окупованій території), Черноморськ, Миколаїв, Рені; нішеві порти: Південний, Ізмаїл, Херсон, Бердянськ (знаходиться на тимчасово окупованій території), Ольвія, Білгород-Дністровський, Скадовськ (знаходиться на тимчасово окупованій території).

Виходячи з аналізу складових системи державного управління морегосподарським комплексом України, можна запропонувати основні напрями удосконалення функціонування зазначеної системи.

Для підвищення рівню конкурентоспроможності морських портів необхідно застосувати система інформаційних даних, яка допоможе обрати той порт, який максимально підходить до замовнику транспортних послуг. Система може включати такі складові: 1) загальні показники: порядковий організаційний номер, містоположення, адміністративний статус; 2) технічні показники: характеристика порту: площа території, число причалів, довжина причального фронту, тип порту; 3) характеристики акваторії: площа акваторії, період навігації, глибина якірної стоянки, ступінь захищеності акваторії; 4) проєктні показники: пропускна здатність пасажирських терміналів, вантажних терміналів, вантажних наливних терміналів, вантажних сухих терміналів, контейнерних терміналів; 5) економічні показники: обсяг перевалки вантажів, число стивидорних компаній, спеціалізація порту, міжнародний статус, наявність мультимодального термінального комплексу; 6) показники інфраструктурного забезпечення: наявність залізничного сполучення, відстань до аеропорту.

Варто зазначити, що до шляхів удосконалення державного управління морегосподарським комплексом варто віднести підвищення ступеню взаємодії державних органів влади з приватним капіталом для покращення стану морських портів України. Державне управління зазначеним комплексом повинно бути партисипативним, орієнтованим на консенсус, транспарентним, дієвим, справедливим та інклюзивним. Ці характеристики можна досягти саме за допомогою зазначеної взаємодії, через залучення громадянських організацій чи колегіальних органів, які будуть сприяти



забезпеченню узгоджених дій органів державної влади з органами місцевої влади, органами місцевого самоврядування, організаціями з питань морської діяльності.

Створення таких недержавних організацій сприятиме: усуненню міжвідомчих перешкод, у тому числі при взаємодії державних та комерційних структур; спільному плануванню розвитку транспортних комунікацій, з урахуванням перспективних вантажопотоків; впровадження нових сучасних транспортних та інноваційних технологій; об'єднанню зусиль у створенні спільних інвестиційних проектів.

**Висновки.** Отже, не зважаючи на складні політичні та економічні умови існування морегосподарського комплексу удосконалення державного управління буде сприяти підвищенню рівня конкурентоспроможності портів України у системі світової торгівлі.

#### **List of References**

1. Shemaiev V.V. (2018) *Teoretyko-metodolohichni zasady ta priorityty rozvytku transportnoi infrastruktury v systemi ekonomichnoi bezpeky Ukrainy: monohrafiia.* [Theoretical and methodological principles and priorities of the development of transport infrastructure in the system of economic security of Ukraine] Kyiv: Vydavnytstvo NUOU, 2018, 368 s. [in Ukrainian]
2. Hrab O.H. Koroschenko M. M. *Priorytety derzhavnoi mors'koi polityky u sferi rozvytku mors'kykh portiv Ukrainy. Investytsii praktyka ta dosvid.* № 13-14. 2020. P. 137-142. [in Ukrainian]
3. Ivanov H.S. (2019) *Mekhanizm derzhavnoho upravlinnia rozvytkom mors'kykh portiv Ukrainy.* [The mechanism of state management of the development of seaports of Ukraine.] *Dysertatsiia.* Marijpol'. 2019. 238 s.[ in Ukrainian]
4. Vol's'ka O.M. (2022) *Zastosuvannia zakordonnoho dosvidu pry udoskonalenni protsesu upravlinnia pidpriemstvamy mors'koho transportu* [Application of foreign experience in improving the management process of

maritime transport enterprises] *Zbirnyk naukovykh prats' ChDTU..V. 67. 2022. P. 105-114. .[ in Ukrainian]*

5. Postanovy Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 06 veresnia 2017 № 1095 «Pro utvorennia Derzhavnoi sluzhby mors'koho ta richkovoho transportu Ukrainy». [Postanova Postanovy Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 06 veresnia 2017 № 1095 «Pro utvorennia Derzhavnoi sluzhby mors'koho ta richkovoho transportu Ukrainy»] Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1095-2017-%D0%BF#Text>. [ in Ukrainian]

## **ІНТЕГРАЦІЯ НЕЙРОМЕРЕЖЕВИХ І КІБЕРФІЗИЧНИХ СИСТЕМ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ, БЕЗПЕКИ ТА СТІЙКОСТІ СУЧАСНОГО ТРАНСПОРТУ**

**Євдокимов Сергій Олександрович,**  
аспірант,

Херсонський державний університет,  
м. Івано-Франківськ, Україна

[serge.evdokimov2015@gmail.com](mailto:serge.evdokimov2015@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7213-0259>

**Анотація.** У статті досліджується інтеграція нейромережєвих та кіберфізичних систем для підвищення ефективності, безпеки та стійкості сучасного транспорту. Метою роботи є розробка і впровадження інтеграційних підходів, що поєднують ці технології для оптимізації управління транспортними процесами. Результати дослідження показують, що застосування нейронних мереж дозволяє покращити прогнозування та управління транспортними потоками, зменшити затори та підвищити безпеку. Кіберфізичні системи забезпечують інтеграцію фізичних і цифрових компонентів, що сприяє автоматизації і моніторингу в реальному часі. Висновки підтверджують, що комбінація цих технологій може значно підвищити продуктивність та надійність транспортної інфраструктури. Подальші дослідження зосереджені на використанні нейро-символьного підходу для подальшого вдосконалення інтелектуальних транспортних

систем, що відкриває нові перспективи для підвищення адаптивності та ефективності в умовах постійних змін.

**Ключові слова:** нейронні мережі, кіберфізичні системи, транспортні технології, інтеграція, автоматизація, безпека транспорту, оптимізація маршрутів, нейро-символьний підхід.

**Вступ.** У сучасних умовах швидкого розвитку транспортної інфраструктури та постійного зростання кількості транспортних засобів виникає необхідність у забезпеченні її ефективного, безпечного та стійкого функціонування. Традиційні підходи до управління транспортними системами більше не здатні повністю вирішувати виклики, пов'язані з оптимізацією логістичних процесів, підвищенням пропускної здатності транспортних мереж, мінімізацією витрат та забезпеченням екологічної стійкості. Кіберфізичні системи, які поєднують фізичні об'єкти з цифровими мережами, дозволяють автоматизувати процеси контролю і управління транспортними засобами та інфраструктурою, зменшуючи ймовірність людських помилок і підвищуючи безпеку [1, с. 732]. Нейронні мережі, у свою чергу, здатні обробляти великі обсяги даних та самонавчатись на основі попереднього досвіду [2, с. 12], що дає змогу вдосконалювати рішення з управління транспортними потоками, прогнозування завантаженості та оптимізації маршрутів. Аналіз останніх досліджень і публікацій свідчить про зростаючу увагу наукової спільноти та інженерів до використання нейронних мереж та кіберфізичних систем у транспорті. Зокрема, у дослідженнях таких авторів, як А. Шмідта та К. Янга (2023) висвітлено важливість кіберфізичних систем для підвищення безпеки на залізничному транспорті. Однак у більшості робіт основна увага приділяється окремим аспектам впровадження цих технологій, тоді як комплексний підхід, що поєднує нейромережі та кіберфізичні системи, ще недостатньо досліджений.

**Мета роботи** полягає у дослідженні інтеграції нейромережевих та кіберфізичних систем як ефективного інструменту для підвищення

ефективності, безпеки та стійкості сучасного транспорту. Для досягнення зазначеної мети визначені такі завдання:

1. Проаналізувати сучасні підходи до застосування нейронних мереж у транспортних системах.
2. Вивчити роль і можливості кіберфізичних систем у забезпеченні автоматизації транспортних процесів.
3. Оцінити ефективність інтеграції нейромережових і кіберфізичних рішень для управління транспортною інфраструктурою в сучасних умовах.

**Виклад основного матеріалу дослідження та його результатів.** У ході дослідження було проведено аналіз сучасних підходів до застосування нейронних мереж у транспортних системах. Виявлено, що нейронні мережі активно використовуються для оптимізації перевезень, прогнозування транспортних потоків і запобігання аваріям [3, с. 45]. Нейронні мережі здатні адаптуватися до динамічних змін у транспортній інфраструктурі, дозволяючи приймати рішення на основі великих масивів даних у реальному часі. Особливо важливими виявилися згорткові нейронні мережі (CNN) для обробки відео та зображень у системах моніторингу дорожнього руху та системах безпеки. Кіберфізичні системи забезпечують новий рівень автоматизації транспортних процесів. Вони поєднують фізичні компоненти транспортної інфраструктури з цифровими системами, створюючи інтелектуальні платформи для управління та контролю. Дослідження показало, що кіберфізичні системи значно підвищують безпеку та ефективність транспортних мереж завдяки можливості моніторингу в реальному часі, автоматизованого управління потоками та швидкого реагування.

На основі отриманих даних була розроблена демонстраційна модель інтеграції нейромережових та кіберфізичних рішень для транспортної інфраструктури. Модель передбачає використання нейронних мереж для прогнозування потоків транспорту та аналізу даних, зібраних кіберфізичними системами [4; 5], що дозволяє підвищити ефективність управління

інфраструктурою. Інтеграція цих двох технологій дає можливість не лише автоматизувати процеси, а й забезпечити більш точний і надійний аналіз даних, що сприяє зменшенню заторів, підвищенню безпеки та зменшенню витрат.



Рис. 1. Схема інтеграції нейронних мереж і кіберфізичних систем для управління транспортними потоками

Діаграма взаємодії ілюструє процес обміну інформацією та взаємодії між основними компонентами системи для управління транспортними потоками, зокрема між користувачем, кіберфізичними системами [4, с. 364], нейронними мережами та системою управління транспортними потоками. Ця діаграма демонструє, як інтеграція нейронних мереж і кіберфізичних систем може забезпечити ефективне управління транспортними потоками, поліпшення якості обробки даних і зворотного зв'язку, що в кінцевому підсумку підвищує ефективність та безпеку транспортної інфраструктури [6, с. 266]. Приклад інтеграції нейромережевих і кіберфізичних рішень на Python для управління транспортними потоками:

```

...
# Нейромережева модель для прогнозування транспортних потоків
model = tf.keras.Sequential([
    tf.keras.layers.Dense(64, activation='relu', input_shape=(10,)),
    tf.keras.layers.Dense(128, activation='relu'),
    tf.keras.layers.Dense(1, activation='linear')
])model.compile(optimizer='adam', loss='mse')
  
```

```
# Прогноз потоку транспорту
```

```
predicted_flow = model.predict(sensor_data)
```

```
print(f"Прогнозований потік транспорту: {predicted_flow}")
```

Ефективність запропонованої моделі була оцінена на прикладі кількох сценаріїв транспортних мереж. Виявлено, що інтеграція нейромереж і кіберфізичних систем дозволяє зменшити час простою транспорту на 15-20%, а також підвищити точність прогнозування заторів на 30%. Це свідчить про високу потенційну ефективність запропонованого підходу. Зокрема, було з'ясовано, що нейро-символьний підхід [7, с. 3660] дозволяє поєднувати адаптивність нейромереж із чіткими правилами та логікою символічних систем, що сприяє більш точному управлінню складними транспортними процесами. Це може бути корисним для складних логістичних завдань [8, с. 55], де необхідно враховувати численні фактори та змінні.

**Висновки.** В результаті проведеного дослідження були отримані важливі наукові результати, які мають як теоретичне, так і практичне значення для розвитку транспортних систем із використанням нейронних мереж та кіберфізичних технологій. Таким чином, це дослідження зробило вагомий внесок у розвиток інтеграційних підходів до транспортних технологій, пропонуючи нові рішення для підвищення ефективності, безпеки та стійкості транспортної інфраструктури в умовах сучасних викликів. Перспективи у подальшому полягають у використанні нейро-символьного підходу для вдосконалення інтелектуальних транспортних систем.

### List of References

1. Rajkumar, R., Lee, I., Sha, L., & Stankovic, J. (2010). Cyber-physical systems: The next computing revolution. In Proceedings of the 47th Design Automation Conference (pp. 731-736). IEEE. <https://doi.org/10.1145/1837274.1837461> [in English]
2. Arbib, M. A. (2002). The Handbook of Brain Theory and Neural Networks (2nd ed.). MIT Press. [in English]
3. Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). Deep Learning. MIT Press. [in English]

4. Lee, E. A. (2008). Cyber-physical systems: Design challenges. In Proceedings of the 11th IEEE International Symposium on Object and Component-Oriented Real-Time Distributed Computing (ISORC) (pp. 363-369). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ISORC.2008.25> [in English]
5. Broy, M., & Schmidt, A. (2014). Challenges in cyber-physical systems: Security, reliability, and autonomy. Proceedings of the IEEE, 102(4), 642-665. <https://doi.org/10.1109/JPROC.2014.2303912> [in English]
6. Abadi, M., Barham, P., Chen, J., Chen, Z., Davis, A., Dean, J., ... & Isard, M. (2016). TensorFlow: A system for large-scale machine learning. In 12th USENIX Symposium on Operating Systems Design and Implementation (OSDI) (pp. 265-283). USENIX Association. [in English]
7. Zhang, J., & Huang, K. (2017). Neural-symbolic computing: Progress and future directions. Artificial Intelligence Review, 48(1), 69-82. <https://doi.org/10.1007/s10462-016-9484-6> [in English]
8. Yevdokymov S. (2024) Prykladni prohramy dlia vyboru optimal'noho marshrutu pry transportnykh perevezenniakh. 2-he vyd. K.: FOP Huliaieva V. M., 2024. 200 s. [in English]

## TECHNOLOGICAL RELIABILITY OF RAILWAY STATIONS

**V. I. Matsiuk**

Prof. Dr. Sc., National University of Life and  
Environmental Sciences of Ukraine,  
Kyiv, Ukraine

ORCID ID <https://orcid.org/0000-0003-2355-2564>  
[vimatsiuk@gmail.com](mailto:vimatsiuk@gmail.com)

**Yu. P. Dudnyk,**  
PhD (Ped.)

State University of Infrastructure and Technology,  
Kyiv, Ukraine

ORCID ID <https://orcid.org/0000-0003-0701-3835>  
[yu.dudnyk@gmail.com](mailto:yu.dudnyk@gmail.com)

**D. O. Zaika,**

State University of Infrastructure and Technology,  
Kyiv, Ukraine

ORCID ID <https://orcid.org/0000-0003-0693-9580>

**Abstract.** Development of railway transport is strategically important for ensuring economic growth and integrating the country into global transportation networks. Modern challenges related to improving the safety, reliability, and efficiency of critical railway infrastructure require the implementation of advanced technologies, particularly intelligent decision support systems (DSS), optimal management methods, and reliable communication systems.

The paper presents a mathematical model of a complex, multiphase technological process of railway routes. The model is implemented as an optimization one, with the optimization criterion being the average travel time of a freight train.

**Keywords:** simulation model, delivery time, railway transport systems, agent simulation.

**Introduction.** Technical (particularly sorting) stations, as complex technological systems, are typically analyzed through the array of functioning technological lines: processing and passing passenger trains, transit freight trains, disassembling and assembling trains, and processing local wagons [1], [2], [3], [4], [5]. Each of these lines operates within certain boundaries and simultaneously interacts with other lines. The process is stochastic, as the duration of technological operations for processing trains and wagons is probabilistic. Moreover, the stationarity and reliability of the lines and the entire technological system are significantly affected by considerable variability in the input flows, which are mostly subject to exponential (or gamma) distribution with a variation close to 100% [6].

**Main section.** Such a complex process is challenging, and in some cases impossible, to study using analytical models due to the non-analytical nature of most functions and the fact that the number of system states can exceed tens of thousands. One of the few research tools in such situations is simulation modeling. The development of any model begins with establishing its objectives, the set of input parameters, and constraints. For simulation models, it is also important to



justify the principle (order) of simulation and the collection and subsequent analysis of the modeling results[1], [2], [3], [7], [8].

The operation of a technological line for train processing can be represented as a discrete-event process. Each request serviced in the system is discretely handled by a particular technological element. The transition through processing stages represents a conditional boundary with no inherent duration.

Essentially, the collection of results involves recording the moments when requests transition between specific blocks (phases of train composition processing). This will subsequently allow for the processing of data, determination of failure probabilities, and assessment of the continuity of the technological system's operation at micro and other levels. The duration of a request's stay in a particular block is defined as the difference between the moment of entry into the next block and the moment of entry into the current block.

$$\Delta t_{\text{delay } z} = t_{\text{in,unit } z+1} - t_{\text{in,unit } z}, \text{ при } z = 1, 2, \dots, m, \quad (1)$$

where  $t_{\text{in,unit } z}$  is the moment of entry of the application into block  $z$ ;  $t_{\text{in,unit } z+1}$  – the moment of entry of the application into block  $z + 1$ . This moment of time coincides with the moment of exit of the application from block  $z$  (Fig. 1).

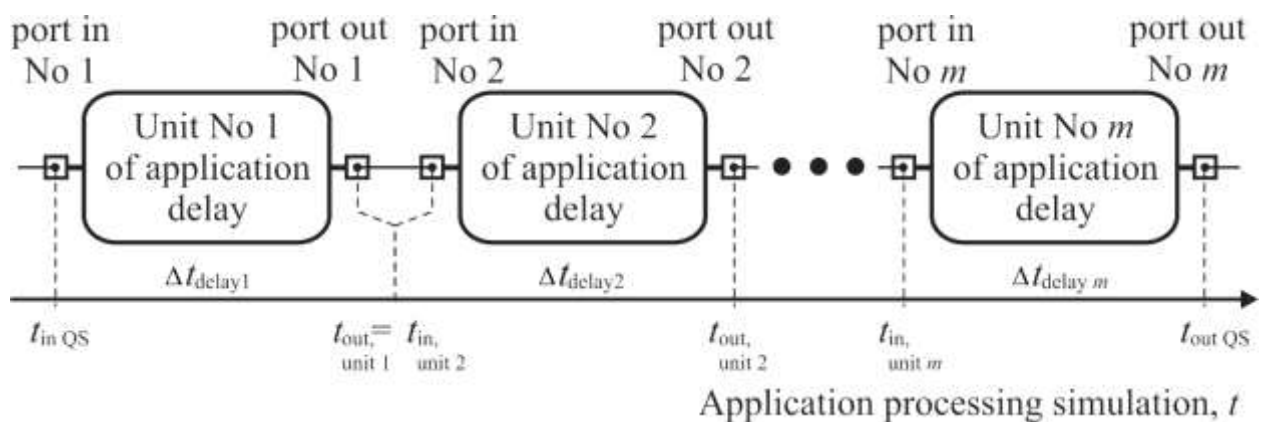


Figure 1. Principle of Discrete-Event Simulation of the Technological Process in a Sorting Station During Sequential Train Operations

**Conclusions.** One of the few methods for the comprehensive assessment of complex stochastic technological processes in sorting stations is simulation modeling. For investigating the reliability of technological lines in sorting stations, the discrete-event approach is particularly convenient and effective. In this approach, the simulation process represents the gradual transition of a request through the corresponding software blocks. Requests are held in blocks for a duration that corresponds to the technological operation's duration. This principle allows for programmatic recording of the moment a request enters a program block, which corresponds to the start of the technological operation, and the moment a request exits the block, which signifies the completion of the technological operation.

*The work was carried out with the support of the National Research Foundation of Ukraine within the framework of the development of the project 2022.01/0224 on the topic "Development of scientific foundations of comprehensive improvement of safety, efficiency of operation and management of critical objects of railway transport in the conditions of post-war development of Ukraine".*

#### **List of Reference**

1. Anufriyeva, T., Matsiuk, V., Shramenko, N., Ilchenko, N., Pryimuk, O., & Lebid, V. (2023). Construction of a simulation model for the transportation of perishable goods along variable routes. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2(4 (122)), 42–51. doi: 10.15587/1729-4061.2023.277948 [in English]
2. Matsiuk, V. (2017). A study of the technological reliability of railway stations by an example of transit trains processing. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 1(3 (85)), 18–24. doi: 10.15587/1729-4061.2017.91074[in English]
3. Matsiuk, V., Galan, O., Prokhorchenko, A., & Tverdomed, V. (n.d.). *An Agent-Based Simulation for Optimizing the Parameters of a Railway Transport System.* [in English]

4. Matsiuk, V., Ilchenko, N., Pryimuk, O., Kochubei, D., & Prokhorchenko, A. (2022). Risk assessment of transport processes by agent-based simulation. *AIP Conference Proceedings*, 2557(1). doi: 10.1063/5.0105913/2829501 [in English]
5. Matsiuk, V., Myronenko, V., Horoshko, V., Prokhorchenko, A., Hrushevskaya, T., Shcherbyna, R., Matsiuk, N., Khokhlacheva, J., Biziuk, I., & Tymchenko, N. (2019). Improvement of efficiency in the organization of transfer trains at developed railway nodes by implementing a “flexible model.” *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2(3 (98)), 32–39. doi: 10.15587/1729-4061.2019.162143 [in English]
6. Matsiuk, V., Opalko, V., Savchenko, L., Zagurskiy, O., & Matsiuk, N. (2023). Optimisation of transport and technological system parameters of an agricultural enterprise in conditions of partial uncertainty. *Machinery and Energetics*, 14(3), 61–71. doi: 10.31548/MACHINERY/3.2023.61 [in English]
7. Mazaraki, A., Matsiuk, V., Ilchenko, N., Kavun-Moshkovska, O., & Grygorenko, T. (2020). Development of a multimodal (railroad-water) chain of grain supply by the agent-based simulation method. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 6(3 (108)), 14–22. doi: 10.15587/1729-4061.2020.220214 [in English]
8. Prokhorchenko, A., Parkhomenko, L., Kyman, A., Matsiuk, V., & Stepanova, J. (2019). Improvement of the technology of accelerated passage of low-capacity car traffic on the basis of scheduling of grouped trains of operational purpose. *Procedia Computer Science*, 149, 86–94. doi: 10.1016/J.PROCS.2019.01.111 [in English]

## **СУЧАСНІ ТРЕНДИ ОПТИМІЗАЦІЇ ЛОГІСТИЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ**

**Мацука Вікторія Миколаївна**  
кандидат економічних наук, доцент, доцент  
кафедри менеджменту та фінансів,  
Маріупольський державний університет

**Анотація.** Дослідження в галузі управління логістикою є актуальним завданням підвищення конкурентоспроможності та оптимізації логістичних процесів, оскільки спрямоване на розробку та впровадження оптимальних рішень у цій галузі. Метою цього дослідження є вивчення менеджменту логістичних систем, щоб виявити його вплив на ефективність логістики та конкурентоспроможність бізнесу. Проаналізовано сучасні тренди, функції та принципи логістичного менеджменту. Розглянуто підходи до оптимального управління логістичними системами. Оцінено вплив управління на ефективність логістики. Факти показали, що сучасне управління логістичними системами має велике значення для підвищення конкурентоспроможності та ефективності компанії; запровадження новітніх технологій і методів дозволяє оптимізувати логістичні процеси, знизити витрати та підвищити рівень задоволеності клієнтів.

**Ключові слова:** логістика, логістичні системи, логістичний менеджмент, оптимізація, бізнес-середовища.

**Вступ.** У сучасному світі логістика відіграє ключову роль у забезпеченні ефективності бізнесу та задоволенні запитів споживачів [1, с.1]. Швидкі зміни в технологіях, ринках і економічні трансформації вимагають оптимальних підходів до управління логістичними системами. Сучасна логістика вже не зводиться до простого руху товару від виробника до споживача. Вона включає в себе багатогранне планування, організацію, контроль і оптимізацію різних ланцюжків поставок і ресурсів для досягнення високої конкурентоспроможності та задоволення потреб споживачів. Дослідження в галузі логістичного менеджменту є актуальним завданням підвищення конкурентоспроможності та оптимізації логістичних процесів, оскільки спрямоване на розробку та впровадження інноваційних рішень у цій галузі.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Аналіз наукових досліджень та публікацій свідчить про зростання інтересу до тематики логістичного менеджменту. Вчені активно досліджують нові методи та способи оптимізації логістичних систем та адаптації до змін у сучасному бізнес-середовищі [2, с.54]. Ця діяльність показує важливість оптимальних підходів до управління логістикою. Однією з головних причин такого інтересу є необхідність вдосконалення логістичних процесів для забезпечення максимальної ефективності.

**Мета та завдання дослідження.** Метою цього дослідження є вивчення менеджменту логістичних систем, щоб виявити його вплив на ефективність логістики та конкурентоспроможність бізнесу. Для досягнення поставленої мети були визначені наступні завдання дослідження: аналіз трендів сучасного логістичного менеджменту; дослідження методів управління логістичними системами; оцінка впливу менеджменту на ефективність логістики.

**Виклад основного матеріалу дослідження та його результатів.** У сучасній економіці існує кілька концепцій управління логістикою (LM). За однією з версій, це прийоми і форми управління логістичними процесами для досягнення задекларованих цілей ведення комерційної діяльності. За іншою версією це є те, як керівництво прагне розподілити ресурси, щоб зменшити організаційні витрати та сприяти зростанню.

Система управління логістичною системою займає центральне місце на підприємстві. Завдяки безпомилковому управлінню оптимізуються ділові відносини з постачальниками, а компанії-виробники займають лідируючі позиції серед своїх конкурентів. Внутрішні відносини між різними функціями компанії регулюються.

Моніторинг бізнес-процесів суб'єктів господарювання передбачає не лише скоординовані дії з іншими підрозділами, а й інтеграцію ІТ-технологій та залучення нових фінансових потоків.

Співробітники спеціалізованих відділів аналізують вплив ідей на діяльність компанії. Можна сказати, що місія управління логістикою полягає в дотриманні політики компанії з мінімальними капіталовкладеннями та забезпеченні сталості та стабільності економічного ринку [3, с.62].

Цілями логістичного менеджменту є наступні:

- Постійний моніторинг;
- Удосконалення технології компанії для підвищення продуктивності праці;
- Високий рівень обслуговування клієнтів;
- Аудит логістичних операцій;
- Точне виконання планів відповідно до запланованих дат і кількості;
- Узгодження планів з маркетинговими та виробничими планами;
- Аналіз аспектів, які впливають на задоволеність клієнтів;
- Ефективне використання бюджетних ресурсів;
- Мінімізація витрат;
- Впровадження нової інформації та інформаційних технологій;
- Координація з іншими сервісними підрозділами холдингової компанії;
- Оптимізація видів транспорту та складських засобів;
- Пошук бізнес-партнерів для постачання сировини;
- Відкриття для себе нових ринків збуту.

Основні функції логістичного менеджменту

1. Формування або організація системи. Встановлення технології, яка забезпечує ресурси, необхідні для просування етапів виробництва та управління. Контроль товаропотоку (господарські комунікації, рух продукції по складах, звірка товарних запасів, удосконалення складських приміщень).

2. Інтеграція, продажі, складування та постачання синхронізовані в одне ціле. При цьому враховуються потреби учасників логістичного процесу.

3. Діяльність контролюючого органу спрямована на забезпечення управління матеріально-технічною базою в інтересах комерційних підприємств. Це зменшує витрати.

4. Результатом здійснення запланованої діяльності є те, що певна кількість товару доставляється покупцеві вчасно та з найменшими витратами.

Крім базових, паралельно існують і загальні: перевірка посилок підтримки, узгодження з підрядниками. Менеджери відділяють функцію LM у промислових компаніях від інших відділів, щоб уникнути конфліктів. Метою логістичного менеджменту є адаптація промислових підприємств до потреб клієнтів і забезпечення своєчасного виконання замовлень. Він передбачає інтелектуальні, матеріальні та інші резерви.

В економіці немає чіткої відповіді, що таке LM. Це можна просто пояснити як спробу спільних дій між діловими партнерами в потокових продажах, постачанні та мережевих структурах. Така відмінність пояснюється особливостями логістичного менеджменту: постійним розширенням, удосконаленням методів дослідження, планування, моделювання, впровадженням сучасних інформаційних технологій [3].

Щоб бізнес працював ефективно, необхідно правильно налаштувати маркетинг. Основні принципи LM такі:

1. Логістичний ланцюг розглядається як цілісний об'єкт. Плата одноразова. Концепція загальних витрат спрямована на пошук шляхів зниження витрат.

2. Запобігання локальної субоптимізації шляхом пошуку компромісів, які оптимізують усі структурні компоненти, а не лише один структурний компонент.

3. Заміна одного методу іншим збільшує вартість однієї ланки ланцюга і знижує вартість іншої. Фінансові біржі призначені для зменшення сукупних негативних наслідків.

Проблеми управління документацією часто включають відсутність державної підтримки. Держава і логістичні компанії об'єднані лише через

оподаткування. Інших систематичних зв'язків не існує.

Не завжди є контроль за доступом до інформації, необхідний на всіх етапах роботи. Більшість компаній використовують змішаний підхід до управління, за якого виробник, продавець і споживач утворюють одну юридичну особу.

У ланцюгу поставок відсутній раціональний контроль. Нерозвинені транспортні мережі, відсутність терміналів і логістичних комплексів, мінімальна технічна підтримка і відсутність знань для підвищення ефективності управління складськими комплексами можуть негативно позначитися на координації.

Якщо відправна та кінцева точка доставки знаходяться в різних країнах, це міжнародне управління логістикою. Заснований на тих самих принципах, що й звичайний LM. Але маніпуляції відбуваються лише в міжнародному масштабі. Для цього вони повинні бути знайомі з нюансами валютних курсів, митних процедур і розуміти світову економіку.

В управлінні промисловими підприємствами визначальне значення має склад організації управління матеріально-технічного забезпечення. Суть – скоротити макрофінансові витрати, збільшити доходи та модернізувати методи роботи. Таким чином компанія розвивається на світовому ринку [2, с.56].

Важливою складовою ефективного управління постачанням є інтеграція логістичних процесів. Це дозволяє синхронізувати різні функції та структури, забезпечуючи безперервність та оптимальне функціонування вашої логістичної системи.

Розглянемо переваги та принципи оптимізації логістичного менеджменту:

Переваги оптимізації логістичних процесів:

1. Скорочення термінів доставки товарів і послуг.
2. Зменшення витрат на транспортування та складування.
3. Підвищення якості обслуговування клієнтів.



#### 4. Підвищення ефективності використання ресурсів.

Принципи оптимізації логістичних процесів:

1. Аналіз логістичної мережі та виявлення вузьких місць.
2. Удосконалення стандартизації та автоматизації процесів.
3. Оптимізація маршруту та вибір найкращого постачальника.
4. Використання передових інноваційних та комп'ютерних технологій.

Оптимізація логістичних процесів гарантує ефективне управління поставками та допомагає отримати конкурентну перевагу на ринку [3]. Стратегічне планування та управління операційною логістикою допомагають оптимізувати процеси доставки, складування, управління запасами та обробки замовлень. Наявність цілісної системи управління логістикою може допомогти підвищити продуктивність і забезпечити високу якість обслуговування клієнтів.

**Висновки.** Логістичний менеджмент має велике значення для підвищення конкурентоспроможності компаній. Впровадження сучасних технологій і методів дозволяє оптимізувати логістичні процеси, знизити витрати і підвищити рівень задоволеності клієнтів. Оптимальний логістичний менеджмент є важливим інструментом успіху в сучасному бізнес-середовищі.

#### **List of References**

1. Ivanov, V. I. (2018). *Logistics management: innovative approaches and developments*. Kiev: KNEU. [in Ukrainian]
2. Matsuka, V., & Tsybalyuk, E. (2023). Innovative management of logistics systems. Proceedings of the 1st International Scientific and Practical Conference September 28, 2023, Kherson: Transport, port, logistics, security: modern-day challenges and development prospects. 52-56. Kherson: Kherson State Maritime Academy. [in Ukrainian]
3. Sidorenko, V. M. (2020). *Innovative management of logistics systems*. Kiev: Kiev National University named after Taras Shevchenko. [in Ukrainian].

## **БРЕНД-МЕНЕДЖМЕНТ В СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ**

**Слюсаренко Маргарита Олексіївна,**

здобувач вищої освіти,

Національний університет

«Києво-Могилянська академія»,

м. Київ, Україна

Науковий керівник: **Гавриленко Тетяна Володимирівна,**

кандидат економічних наук,

доцент кафедри

маркетингу та управління бізнесом,

Національний університет

«Києво-Могилянська академія»,

м. Київ, Україна

[gavruh.tanya@gmail.com](mailto:gavruh.tanya@gmail.com)

ORCID ID <https://orcid.org/0000-0002-2454-661>

**Анотація.** Дослідження спрямовано на з'ясування теоретичних засад формування бренд-менеджменту в системі управління підприємством. Під впливом сучасних змін, парадигма бренд-менеджменту у 21 столітті зазнала суттєвих трансформацій. На відміну від парадигми 20 століття, де бренд-менеджмент виступає лише як частина маркетингової діяльності, зараз він перейшов до стратегічної ролі, ставши складовою системи управління підприємством.

**Ключові слова:** бренд, бренд-менеджмент, управління, підприємство.

**Вступ.** Сучасні умови вимагають від підприємств не тільки виробництва якісних товарів чи надання високоякісних послуг, але й створення сильного та впізнаваного бренду, який забезпечить їм стабільну позицію на ринку. Для актуальності у змінному середовищі, необхідні комплексні зусилля, які забезпечують його стійкість і розвиток. У такому контексті, роль бренд-менеджменту стає критичною для успіху підприємства.

**Виклад основного матеріалу дослідження та його результатів.**

Досліджуючи визначення бренд-менеджменту різних авторів, таких як: Пащенко О. П., Закапко О. І., Борушак Н. О. [1], Шедякова Т. Е.

[2], Вдовічена О. Г, Джундза Т. І. [3], Смолич Д. В. [4], Майборода Г. О. , Сокіл Я. С. [5], Н. М. Шматько, М. С. Пантелєєв, М. В. Кармінська-Бєлоброва, Т. О. Мирошник [6], спостерігаються різноманітні підходи та акценти. Так, деякі автори підкреслюють стратегічний аспект, розглядаючи бренд-менеджмент як систематичну управлінську діяльність, спрямовану на створення конкурентних переваг через формування, підтримку та розвиток бренду [1, 3, 4, 5]. Інші автори більше уваги приділяють маркетинговим аспектам, розглядаючи бренд-менеджмент як інструмент для створення додаткової цінності для споживача та позиціонування бренду на ринку [2, 6]. Проаналізувавши визначення зазначених вище авторів, можна зробити висновок, що бренд-менеджмент – це комплексний підхід до управління брендом, що базується на системі стратегічних та маркетингових дій.

Під впливом сучасних змін, парадигма бренд-менеджменту у 21 столітті зазнала суттєвих трансформацій. На відміну від парадигми 20 століття, де бренд-менеджмент виступає лише як частина маркетингової діяльності, зараз він перейшов до стратегічної ролі, ставши складовою системи управління підприємством [7]. Так, він набуває все більш пріоритетної ролі, а його підтримка стала обов'язком всіх напрямків компанії. Ключовим аспектом цієї зміни є те, що бренд-менеджмент визначає стратегічні цілі та принципи діяльності компанії, а не лише підтримує їх. Це відображається у тому, що корпоративні бренди стають головним активом та центральним елементом ідентичності компанії та одним з основних способів виявлення конкурентних переваг [7].

Сутність бренд-менеджменту за парадигмою 21 століття відображається та перегукується з концепцією бренд-орієнтованого управління підприємством. Івашова І.В. пропонує застосувати визначення бренд-орієнтоване управління підприємством, метою якого є: «формування та підтримка цілісного образу бренду за допомогою всіх елементів комплексу маркетингу шляхом орієнтації діяльності всіх підрозділів підприємства на

досягнення параметрів концепції бренду [8].» Так, за цією концепцією підкреслюється стратегічне значення брендингу в діяльності підприємств.

**Висновки.** Отже, у сучасних умовах створення та підтримка сильного бренду стає важливою складовою успішної діяльності підприємств. Бренд-менеджмент виступає критичною ланкою в управлінні підприємством, визначаючи його стратегічні цілі та принципи. Перехід від маркетингової до стратегічної ролі бренд-менеджменту свідчить про його зростаючу важливість. Він не тільки формує ідентичність компанії та забезпечує її стабільну позицію на ринку, а й стає ключовим активом, який визначає конкурентні переваги. Крім того, концепція бренд-орієнтованого управління підприємством підкреслює стратегічне значення бренду в діяльності компаній. Узагальнюючи, можемо визначити, що у сучасних умовах бренд-менеджмент відіграє стратегічну роль у системі управління підприємством, спрямовану на досягнення стійкої конкурентоспроможності та успішності на ринку.

### **List of References**

1. Paschenko O. P., Zakapko O. I., Boruschak N. O. (2020) Teoretychni ta praktychni aspekty brend-menedzhmentu pidpryemstv restorannoho hospodarstva. *Ekonomika ta upravlinnia pidpryemstvamy*. 2020. № 1. S. 126-131. [in Ukrainian]
2. Shediakova T. E. (2017) Brend-menedzhment iak marker efektyvnosti suchasnoho pidpryemstva. *Mizhnarodni vidnosyny. Ekonomika. Krainoznavstvo. Turyzm*. 2017. № 6. S. 129-132. [in Ukrainian]
3. Vdovichena O. V. (2017) Upravlinnia portfelem brendu v suchasnykh rynkovykh umovakh. *Rehional'na ekonomika ta upravlinnia*. 2017. № 5. S. 23-28. [in Ukrainian]
4. Smolych D. V. Sutnist' poniattia brend-menedzhment ta joho rol' v diial'nosti orhanizatsij. (2022) *Ekonomichni nauky. Seriia "Rehional'na ekonomika"*. 2022. № 19(75). S. 236–247. [in Ukrainian]
5. Majboroda H., Sokil Ya. (2021) Osoblyvosti brend-menedzhmentu na

pidprijemstvakh khlibopekars'koi haluzi. Hraal' nauky. 2021. № 5. S. 47–49. [in Ukrainian]

6. Shmat'ko N. M., Pantelieiev M. S., Karmins'ka-Bielobrova M. V., Myroshnyk T. O. (2020) Brend-menedzhment v stratehichnomu upravlinni pidprijemstvom. Aktual'ni problemy innovatsijnoi ekonomiky. Kharkiv, 2020. 6 s. 51. [in Ukrainian]

7. Brend-menedzhment: teoriia i praktyka.-navch. posibnyk (2015)/ ukl.: I. V. Strutyns'ka. Ternopil': Print-ofis, 2015. 204 s. [in Ukrainian]

8. Ivashova, N.V. (2012) Brend-orientovane upravlinnia pidprijemstvom / N.V. Ivashova // Marketynh innovatsij i innovatsii v marketynhu: zbirnyk tez dopovidej VI Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii, 27-29 veresnia 2012 roku. Sumy: TOV Drukars'kyj dim "Papirus", 2012. S. 95-97. [in Ukrainian]

## ОПТИМІЗАЦІЯ ЛОГІСТИЧНИХ ПРОЦЕСІВ У ПОРТАХ ЗА ДОПОМОГОЮ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

**Шалапко Денис Олегович<sup>1</sup>, Тарандушка Ян Іванович<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>кандидат технічних наук, доцент  
доцент кафедри СМЕ ХННІ НУК

м. Херсон, Україна

[shalapko.denys@gmail.com](mailto:shalapko.denys@gmail.com)

ORCID ID <https://orcid.org/>: 0000-0002-4311-3908

<sup>2</sup>студент кафедри автомобілів та технологій їх експлуатації  
Черкаського державного технологічного університету,

м. Черкаси, Україна

[yan453620@gmail.com](mailto:yan453620@gmail.com)

ORCID ID <https://orcid.org/>: 0009-0004-6103-800X

**Анотація.** Робота присвячена застосуванню штучного інтелекту (ШІ) для оптимізації логістичних процесів у портах. Розглядаються виклики, пов'язані зі зростанням обсягів морських перевезень та необхідністю підвищення ефективності портових операцій. Основна увага приділяється використанню ШІ для автоматизації управління контейнерними терміналами, прогнозування транспортних потоків і впровадження технологій Інтернету

речей (I<sub>o</sub>T). ШІ допомагає оптимізувати ресурси, знижувати витрати і покращувати екологічні показники, зменшуючи викиди і транспортні затори.

В тезах також обговорюються етапи впровадження цих технологій, включно з модернізацією інфраструктури та підготовкою персоналу. Підкреслюється важливість співпраці з технологічними компаніями для успішної інтеграції рішень на основі ШІ. Впровадження таких технологій сприяє досягненню сталого розвитку та підвищенню конкурентоспроможності портів.

**Ключові слова:** штучний інтелект, оптимізація логістики, порти, Інтернет речей (I<sub>o</sub>T), автоматизація, сталий розвиток, управління контейнерними терміналами.

**Вступ. Постановка проблеми.** Зростання світових обсягів морських перевезень ставить перед портовою індустрією нові виклики щодо ефективності обробки вантажів, мінімізації затримок та зниження витрат на операції. Традиційні методи управління логістичними процесами в портах часто не справляються з навантаженням, що призводить до заторів, порушень графіків та значних екологічних ризиків. Водночас на тлі глобалізації та збільшення обсягу контейнерних перевезень постає необхідність підвищення конкурентоспроможності портів через впровадження нових технологій. [1, 2]. Штучний інтелект (ШІ) має значний потенціал для вирішення цих завдань, сприяючи оптимізації портових процесів.

**Сучасний стан розвитку.** На сьогоднішній день багато провідних портів світу вже активно використовують інноваційні технології для управління логістикою. Інтелектуальні системи здатні автоматизувати процеси планування, прогнозування та управління ресурсами, тим самим підвищуючи ефективність операцій. Зокрема, технології ШІ дозволяють прогнозувати транспортні потоки, оптимізувати маршрути вантажів і знижувати витрати енергії та часу на обробку контейнерів. Такі порти, як Роттердам, Сінгапур та Шанхай, вже впровадили системи автоматичного управління контейнерними терміналами, використовуючи алгоритми

машинного навчання для оптимізації процесів розвантаження і завантаження суден. Проте, попри позитивні зміни, в багатьох портах ще існують труднощі з інтеграцією таких технологій через складність впровадження та необхідність адаптації до локальних умов [2, 3].

**Виклад основного матеріалу.** Основною перевагою використання ШІ в портах є можливість автоматизації та оптимізації широкого спектру логістичних процесів. Штучний інтелект може бути використаний для прогнозування обсягів вантажів, автоматичного планування робіт на контейнерних терміналах, управління складськими приміщеннями та навіть для автоматизованого обслуговування клієнтів. Використання алгоритмів глибокого навчання дозволяє системам адаптуватися до змінюваних умов та забезпечувати точніші прогнози, що значно знижує ймовірність простоїв і помилок у плануванні.

Однією з найважливіших сфер застосування ШІ є оптимізація розподілу ресурсів у портах. З допомогою штучного інтелекту можна автоматизувати розподіл кранів, вантажників та техніки на контейнерних терміналах. Це дозволяє знизити витрати на робочу силу, зменшити час очікування суден та підвищити ефективність роботи порту в цілому. Наприклад, розумні алгоритми можуть аналізувати минулі дані та створювати моделі, які прогнозують потреби у ресурсах, базуючись на змінюваних умовах роботи.

ШІ також дозволяє інтегрувати системи Інтернету речей (IoT) в управління портом. Це забезпечує повний контроль за логістичними потоками в режимі реального часу, дозволяючи відстежувати кожен контейнер та транспортний засіб у порту. Такі системи допомагають значно підвищити прозорість логістичних процесів та знижують ймовірність втрати вантажів або їх затримки [3, 4].

Крім того, використання штучного інтелекту для моделювання транспортних потоків та оптимізації роботи суден може значно знизити негативний вплив на екологію. За допомогою спеціальних алгоритмів можна

створювати моделі, які передбачають найбільш оптимальні шляхи для пересування вантажів, мінімізуючи викиди CO<sub>2</sub> та інші забруднювачі. Такий підхід є важливим для досягнення цілей сталого розвитку та зменшення впливу портової діяльності на навколишнє середовище.

**Впровадження.** Для успішного впровадження штучного інтелекту в портах необхідно вирішити кілька ключових завдань. По-перше, потрібна модернізація існуючої інфраструктури для інтеграції IoT-систем, датчиків та розумних алгоритмів. По-друге, важливо навчати персонал роботі з новими технологіями, адже людський фактор залишається вирішальним у багатьох аспектах портової діяльності. Важливим є також забезпечення безпеки даних, оскільки цифровізація портів передбачає збільшення обсягів інформації, яку необхідно захищати від кібератак [4, 5]. Налагодження партнерств із технологічними компаніями може значно спростити процес впровадження інноваційних рішень, забезпечуючи підтримку на кожному етапі.

**Висновок.** Штучний інтелект відкриває нові можливості для оптимізації логістичних процесів у портах, підвищуючи ефективність операцій, знижуючи витрати та сприяючи екологічно стійкому розвитку. Проте впровадження таких рішень потребує комплексного підходу та тісної співпраці між портовою індустрією, науковими колами та технологічними компаніями. Використання ШІ дозволить перетворити порти на інтелектуальні хаби, здатні ефективно реагувати на виклики глобалізації та змін клімату.

### **List of References**

1. Carlan, V., Sys, C., Vanelslander, T. (2022). Digitalization and Artificial Intelligence in Port Logistics: Emerging Trends. *Journal of Maritime Research*, 16(4), 102-118. [in English]
2. Rodrigue, J.-P. (2021). *Port Economics, Management and Policy*. Routledge. [in English]
3. Fiedler, R. (2020). AI Applications in Maritime and Port Logistics. *Maritime Technology and Research*, 3(2), 67-79. [in English]



4. Gritsenko, D. (2022). Ports, AI, and Sustainable Shipping: Navigating the Future. *Journal of Environmental Studies*, 29(3), 145-158. [in English]
5. Verhoeven, P. (2023). The Impact of Artificial Intelligence on Port Operations and Shipping. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 141, 227-243. [in English]

**СЕКЦІЯ 2.**  
**ЕКОНОМІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОЗВИТКУ ТРАНСПОРТУ ТА**  
**ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ**  
**SECTION 2**  
**ECONOMIC SUPPORT FOR THE DEVELOPMENT OF TRANSPORT**  
**AND TRANSPORT SYSTEMS**

**РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ МОНІТОРИНГУ ТА  
ПРОГНОЗУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ДИЗЕЛЬ-ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ ДЛЯ  
КРИТИЧНОГО ОБ'ЄКТА ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ  
МОРСЬКОГО ПОРТУ**

**Грицук Ігор Валерійович,**

доктор технічних наук, професор,  
професор кафедри суднових технічних систем і комплексів,  
Херсонська державна морська академія,  
м. Одеса, Україна  
gritsuk\_iv@ukr.net

ORCID ID <https://orcid.org/0000-0001-7065-6820>

**Горобченко Олександр Миколайович,**

доктор технічних наук, професор,  
професор кафедри електромеханіки та рухомого складу залізниць,  
Державний університет інфраструктури та технологій,  
м. Київ, Україна,

[gorobchenko.a.n@gmail.com](mailto:gorobchenko.a.n@gmail.com)

ORCID ID <https://orcid.org/0000-0002-9868-3852>

**Мацюк Вячеслав Іванович,**

доктор технічних наук, професор,  
професор кафедри транспортних технологій і засобів у АПК  
Національний університет біоресурсів і природокористування України  
м. Київ, Україна,

[vimatsiuk@gmail.com](mailto:vimatsiuk@gmail.com)

ORCID ID <https://orcid.org/0000-0003-2355-2564>

**Дудник Юрій Павлович,**

кандидат педагогічних наук, доцент  
доцент кафедри менеджменту, публічного управління та адміністрування,  
Державний університет інфраструктури та технологій,  
м. Київ, Україна

[yu.dudnyk@gmail.com](mailto:yu.dudnyk@gmail.com)

ORCID ID <https://orcid.org/0000-0003-0701-3835>

**Анотація.** В роботі показані особливості розробки інформаційної моделі моніторингу та прогнозування параметрів стану дизель-енергетичного агрегату, використання якого планується на критичному об'єкті залізничного транспорту в умовах повоєнного розвитку України.

**Ключові слова:** інформаційна модель, моніторинг, прогнозування, параметр, стан

**Вступ.** Постійний розвиток науки і техніки, використання сучасних

інформаційних технологій, автоматизація процесів експлуатації та управління об'єктами залізничного транспорту вимагають суттєвого вдосконалення організаційних, технологічних і технічних заходів, що забезпечують їх підтримку в робочому стані в життєвому циклі [1-3]. Актуальність дослідження визначається тим, що моніторинг та управління складними системами, пов'язаними з використанням різноманітного обладнання, яке базується на різноманітних фізичних основах, обробці та прогнозуванні параметрів технічного стану окремих елементів систем і обладнання, урахуваючи фізичний стан операторів, є складною технічною задачею і доцільно у застосуванні автоматизованих систем управління, особливо критичного призначення [4, 5].

#### **Виклад основного матеріалу дослідження та його результатів.**

Розробка інформаційної моделі моніторингу, управління та прогнозування параметрів технічного стану була показана для дизель електричного агрегату (ДЕА), як типового елемента критичного об'єкту інфраструктури залізничного транспорту. У передбачуваному рішенні розглядається застосування контролерів, який відстежує та прогнозують контрольовані параметри ДЕА як у вигляді бортового варіанту, так і у вигляді програмного інформаційного модуля стаціонарного обладнання. У зв'язку з цим модель предметної області ДЕА була представлена:

$$M_{np.o.} = \langle F, H, P, O, V_{вх}, V_{вих}, R \rangle,$$

де:  $F = \{f_i / i = 1, I\}$  - автоматизовані функції, що виконуються системою моніторингу та прогнозування параметрів ДЕА,  $H = \{h_j / j = 1, J\}$  - завдання обробки даних, необхідне системі для моніторингу та прогнозування параметрів ДЕА,  $P = \{p_k / k = 1, k\}$  - сукупність систем, що характеризує кількість, особливості та склад співробітників, які працюють із системою моніторингу та прогнозування параметрів ДЕА,  $O = \{o_m / m = 1, M\}$  - об'єкти автоматики ДЕА, які можуть бути представлені як незалежні частини в частині двигуна, генератора та складальної частини,  $V = \{v_l / l = 1, L\}$  - інформаційні елементи ДЕА (вхідні та вихідні параметри самої системи), а

$R = \{r_{y/y=1, Y}\}$  - множини відносин (взаємозв'язків) між компонентами ДЕА.

При формуванні системи моніторингу і з метою забезпечення аналітичного опису семантики системи компоненти описувались за допомогою булевих матриць суміжності, що характеризують відповідні відносини  $R$  між компонентами і складовими предметної області. Види відносин між розглянутими множинами показані в складових функціях через  $\{F, H, P, O, V^{in}, V^{out}, R\}$  :  $FH = \|fh_{ij}\|$ ,  $FP = \|fp_{ik}\|$ ,  $FO = \|fo_{im}\|$ ,  $FV = \|fv_{il}\|$ ,  $HP = \|hp_{jk}\|$ ,  $HO = \|ho_{jm}\|$ ,  $HV = \|hv_{il}\|$ ,  $OV = \|ov_{ml}\|$ . Це дозволяє проводити аналіз та формувати множинну модель предметної області ДЕА. Ця модель виявляє повноту і несуперечність компонентів по відношенню до всіх множин предметної області, а також відносини між ними.

Графи інформаційних структур для моделі системи моніторингу та прогнозування контрольованих параметрів ДЕА вимагали побудови набору структурних елементів та компонентів на основі моделі її предметної області, створення матриці семантичної суміжності на основі набору структурних елементів та побудова орієнтованого графа її інформаційної структури та матриці семантичних досягнень та групових елементів її структурної множини, упорядкування груп структурних елементів за рівнями власної ієрархії, вибір та реалізація множини релевантних ключів та атрибутів у групах даних її системи моніторингу, а також побудова канонічної моделі бази даних системи моніторингу ДЕА.

Основними структурними елементами моделі системи контролю та прогнозування параметрів ДЕА на базі дизеля стаціонарної дезель-електростанції критичного об'єкту інфраструктури є елементи зазначених наборів:  $D = \{d_l \mid l = 1, 66\}$ ,  $P(D) = 66$ .

Множини старшинства та досяжності розраховувались для кожного структурного елемента. Загальний інформаційний елемент всіх інформаційних груп - це елемент  $d_{56}$  («Час збирання системної інформації»). Цей елемент також є ключовим через смислову залежність отриманих даних

при зборі інформації. Отже, набір ключів  $W_1 = \{d_{56}\}$ , набір атрибутів  $W_2 = \{d_i / i = 1, \dots, 55\}$ .

Для реалізації прогностичних алгоритмів оцінки параметрів дизель-електричного агрегату розроблено набір відповідних алгоритмів однопараметричного та групового багатопараметричного прогнозування. Процес прогнозування був виконаний як операторне перетворення ( $P$ ) вихідної (отриманої) інформації про об'єкт дослідження у вигляді її відображення на майбутнє, яке обмежене глибиною прогнозу  $P: \{D_i, T\} \rightarrow I$ , де  $P$  - оператор прогнозування;  $D_i$  – інформація про початковий стан об'єкта (у нашому випадку це тимчасовий ряд);  $T$  – горизонт прогнозу;  $I$  – результат прогнозу. Середня абсолютна помилка у відсотках використовувалася у роботі для оцінки точності моделей прогнозування.

**Висновок.** При моделюванні параметрів дизель-електричного агрегату були використані принципи, які орієнтовані на конкретні завдання обробки, аналізу даних та функціональні потреби та особливості роботи обслуговуючого персоналу. Робота виконана за підтримки Національного фонду досліджень України в рамках розробки проекту 2022.01/0224 за темою «Розробка наукових основ комплексного підвищення безпеки, ефективності експлуатації та управління критичними об'єктами залізничного транспорту в умовах повоєнного розвитку України».

### List of References

1. Gritsuk, I.V., Volkov, V., Mateichyk, V., Grytsuk, Y., Nikitchenko, Y., Klets, D., Smieszek, M., Volkov, Y., Symonenko, R., Grytsuk, A., (2018). Information model of V2I system of the vehicle technical condition remote monitoring and control in Operation Conditions. *SAE Technical Paper Series*. doi:10.4271/2018-01-0024 [in English]
2. Govorushchenko, N.Y., (2011) System engineering of motor transport (calculation methods of research): monograph, Kharkov: KhNAHU, 2011, 292. [in English]
3. Troitskiy-Markov T.Y. and Sennovskiy, D.V., (2011) Principles for

energy efficiency monitoring system, *Monitoring Science and safety*, 2011, № 4, 34-39. [in English]

4. Almobarek, M., Mendibil, K., Alrashdan, A., (2022). Predictive maintenance 4.0 for chilled water system at commercial buildings: A systematic literature review. *Buildings* 12, 1229. doi:10.3390/buildings12081229 [in English]

5. Kuric, I., Gorobchenko, O., Litikova, O., Gritsuk, I., Mateichyk, V., Bulgakov, M., Klackova, I., (2020). Research of vehicle control informative functioning capacity. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* 776, 012036. doi:10.1088/1757-899x/776/1/012036 [in English]

## **СВІТОВИЙ РИНОК КОНТЕЙНЕРОВОЗІВ: ВІД ПОТОЧНИХ ВИКЛИКІВ ДО МАЙБУТНІХ МОЖЛИВОСТЕЙ**

**Стовба Тетяна Анатоліївна,**  
кандидат економічних наук, доцент,  
доцент кафедри економіки та морського права,  
Херсонська державна морська академія,  
м. Одеса, Україна  
stovba.tan2023@gmail.com  
ORCID ID <https://orcid.org/::0000-0003-2433-1122>

**Калінін Артем Сергійович,**  
здобувач 124сп групи ФСВ,  
Херсонська державна морська академія,  
м. Одеса, Україна  
artmyko@ukr.net

**Анотація.** Контейнерні перевезення забезпечують рух майже 52% вантажів між різними країнами та континентами. Метою дослідження є узагальнення переваг використання контейнерів при морських перевезеннях вантажів, аналіз викликів на світовому ринку контейнеровозів та прогнозування тенденцій його розвитку в умовах турбулентності.

Узагальнено переваги перевезення вантажів у контейнерах: вони дозволяють транспортувати навалювальні, наливні та штучні вантажі; сприяють оптимальному використанню вантажного простору судна; підвищують пропускну здатність морських портів завдяки високій

продуктивності вантажних робіт; скорочують час обробки вантажів; знижують витрати на упаковку; забезпечують надійний захист вантажів від негативних впливів довкілля тощо.

Підсумовано виклики, з якими стикаються контейнеровози, як-от порушення ланцюгів поставок, зростання тарифів, збільшення лінійних розмірів контейнерних суден викликає необхідність адаптації портової інфраструктури до обробки нових суден; замовлення нових контейнеровозів з підвищеною екологічністю та ін.

Визначено тренди на світовому ринку контейнеровозів: збереження високих тарифів на морські контейнерні перевезення; подальше зростання інвестицій у побудову нових контейнерних суден, орієнтованих на скорочення витрат і підвищення екологічності; з огляду на геополітичні зміни та переорієнтацію торгових потоків Південно-Східна Азія та Африка можуть стати новими центрами зростання контейнерних перевезень, що вимагає відповідної підготовки портової інфраструктури в цих регіонах тощо.

**Ключові слова:** морські контейнерні перевезення, контейнеровоз, ринок контейнеровозів, виклики на ринку контейнеровозів, тренди розвитку ринку контейнеровозів.

**Вступ.** Наразі морські перевезення вантажів є важливим видом транспортування, що забезпечують зв'язок між державами та материками через ефективне перевезення великих обсягів вантажів. Близько 80% вантажів у світі перевозять морем.

Одним із ключових видів морського транспорту, який швидко розповсюджується у світі, є контейнеровози, що стали основою міжнародної морської торгівлі та глобальної логістики [1]. Завдяки великій місткості та високій порівняно з іншими типами суден швидкості перевезення контейнерний флот забезпечує безпечне та ефективне перевезення вантажів між морськими портами світу.

Метою дослідження є узагальнення переваг використання контейнерів,



аналіз існуючих викликів на ринку контейнеровозів та прогнозування тенденцій його розвитку в умовах турбулентності.

**Основна частина.** Контейнеровоз— спеціалізоване судно, призначене для перевезення вантажів у стандартних резервуарах багаторазового використання, що отримали назву контейнер. Контейнерні судна доставляють різноманітні товари, що зробило їх невід’ємною складовою світової економіки.

Найбільш інтенсивні маршрути контейнерних перевезень, які враховують географічні особливості світової торгівлі та сприяють інтеграції міжнародних ринків, прокладено між Азією та Європою, Азією та Північною Америкою; *лідером є Азійсько-Тихоокеанський регіон – має найбільшу частку на ринку контейнеровозів.*

Започаткування контейнерного флоту відбулось у 1955 р., коли Малкольм Маклін переобладнав танкер Ideal X на перший контейнеровоз місткістю 58 вантажівок та причепів до них, які послужили прообразом сучасних контейнерів. У 2023 р. компанія APM-MSC ввела в дію судна місткістю 24 346 TEU (Twenty-foot Equivalent Unit) [2]. Отже, за 1955-2023 рр. відбулась революція у світі морських перевезень – місткість контейнеровозів надзвичайно збільшилась – у 419,76 рази (з 58 до 24 346 контейнерів).

Контейнери є ефективними, незамінними засобами для здійснення міжнародної торгівлі на ринку морських перевезень. Вони мають багато конкурентних переваг порівняно з іншими технологіями перевезення вантажів морем: скорочують час перебування судна в порту; дозволяють транспортувати навалювальні, наливні та штучні вантажі; дають змогу оптимально використовувати вантажний простір на борту судна; скорочують час обробки вантажів у портах та таким чином підвищують пропускну здатність морських портів; знижують витрати на упаковку; забезпечують надійний захист вантажів від негативних впливів довкілля; скорочують витрати на страхування через зменшення ризику пошкодження або крадіжки

вантаж; забезпечують можливість інтермодальних перевезень вантажів від дверей до дверей; знижують потребу в традиційних складських приміщеннях тощо [3].

На сьогодні 52% вантажів перевозять контейнеровози [1]. Станом на 2022 р. у світі працювало 5 589 контейнерних суден [3]. Експерти прогнозують у 2023–2025 рр. зростання кількості контейнеровозів на рекордні 15,6%, що свідчить про готовність галузі до подальшого розвитку через збільшення вантажопотоку внаслідок пожвавлення світової економіки [4]. Проте за прогнозами обсяги вантажів зростатимуть повільніше, ніж контейнерний флот: на 3–4% у 2024 – 2025 рр. проти зростання флоту на 9,5% у 2024 році та 4,9% у 2025 р. [5].

Хусити продовжують атакувати судна в Червоному морі та Аденській затоці. У червні 2024 р. 62 судна зазнали нападів, тому пропускна здатність Суецького каналу на 90% менше, ніж попереднього року [4]. Напади на судна в Червоному морі змусили більшість контейнеровозів проходити навколо мису Доброї Надії, що збільшує дистанцію в середньому на 10% та підвищує тарифи.

Очікується, що пропозиція контейнеровозів зросте на 10,3% у 2024 р. та на 5,3% у 2025 р., якщо судна повернуться до Суецького каналу. У разі продовження прокладки курсів контейнеровозів через мис Доброї Надії попит на судна збільшиться приблизно на 15,0% у 2024 році та знизиться на 5,0% у 2025 р. [5]. Баланс між пропозицією та попитом на контейнеровози залишатиметься напруженим впродовж 2024 р.

Послаблення балансу між попитом та пропозицією негайно призвело до збільшення фрахтових ставок, ставок тайм-чартеру та термінів тайм-чартеру. Середні фрахтові ставки для завантаження контейнерів у Китаї наразі на 52% вищі, ніж у грудні 2023 р. Щойно криза в Червоному морі буде вирішена, фрахтові ставки почнуть зменшуватись відповідно до балансу попиту та пропозиції. Ставки тайм-чартеру зросли на 41% з грудня 2023 року, а середні періоди фіксації зросли на 3 місяці [5].

Середній вік контейнеровозів становить рекордно низьку для морського транспорту цифру – 14,2 роки [6], що свідчить про активне введення в дію нових контейнерних суден внаслідок їх затребуваності на світовому ринку морських перевезень.

Найбільшими власниками контейнерних суден є країни з великими морськими портами та активною міжнародною торгівлею – Китай, Південна Корея, Німеччина, Японія [7].

Ринок контейнеровозів є вельми чутливим до коливань економічних, технологічних та геополітичних факторів. У 2020 р. локдаун та обмеження призвели до затримок у постачанні вантажів, накопичення контейнерів у портах і зростання тарифів на їх перевезення. Середній тариф на перевезення 40-футового контейнера з Азії до Європи зріс на 630,8% – з 1420 дол. у 2019 р. до 10377 дол. у вересні 2021 р. У 2024 р. відбувається значна волатильність тарифів на транспортування контейнерів внаслідок дії різних факторів [4, 5].

Враховуючи вищезгадані основні виклики, можна виділити кілька ключових тенденцій, що визначатимуть розвиток ринку контейнерних суден у найближчій перспективі.

Світова економіка після пандемії відновлюється, що сприяє зростанню обсягів контейнерних перевезень. За прогнозами Міжнародного валютного фонду у 2024 році світова економіка зросте на 3,5%, що збільшить попит на морські перевезення вантажів. Геополітичні конфлікти – російська збройна агресія проти України, напади хуситів на судна в Червоному морі та Аденській затоці та ін. призвели до переорієнтації торгових потоків та збільшення витрат на перевезення через зміну маршрутів [4, 5].

Збільшення лінійних розмірів контейнеровозів триває, воно спрямоване на зростання місткості судна з метою одержання ефекту масштабу. Тобто внаслідок збільшення контейнеромісткості судна, відбувається зниження витрат на один TEU. За оцінками експертів контейнеровоз місткістю 10 000 TEU дозволяє знизити витрати на 37% у перерахунку на один контейнер порівняно із судном місткістю 4 000 TEU [3]. Проте збільшення лінійних

розмірів контейнеровозів створює виклики для портової інфраструктури, яка має бути адаптована під обслуговування таких суден – необхідно розширювати портові термінали, модернізувати крани та збільшувати глибину підхідних каналів для обслуговування великих контейнеровозів. Так, порт Роттердам інвестував понад €500 млн. у модернізацію, щоб зберегти конкурентоспроможність.

Через зростання попиту на морські перевезення вантажів судноплавні компанії активно замовляють нові судна. У 2023 р. обсяг замовлень на нові контейнеровози досяг найвищого рівня за останнє десятиліття – майже 4,5 млн. TEU. Основними замовниками стали Maersk, APM-MSC і COSCO. Зокрема, у 2023 р. APM-MSC замовила спорудження 14 суден типу Megamax місткістю по 24 000 TEU і 26 суден типу Neoramax місткістю близько 15 000 TEU кожне. Загальний портфель замовлень APM-MSC перевищує 1,5 млн. TEU і надалі компанія збільшуватиме місткість контейнерного флоту [8]. Загалом за прогнозами до 2025 р. обсяг замовлень на побудову нових контейнеровозів зросте на 20-30% порівняно із поточним рівнем [4, 5].

Блокчейн і штучний інтелект допомагають оптимізувати процеси у портах і знижують витрати на перевезення. Наприклад, компанія Maersk активно використовує блокчейн-технології для моніторингу вантажів і скорочення часу на їх митне оформлення.

Тарифи на контейнерні перевезення залишатимуться високими через виклики у ланцюгах поставок та високі витрати на паливо, спорудження та обслуговування суден.

Одним із ключових напрямів розвитку контейнерних суден є декарбонізація та впровадження екологічно чистих технологій. Зростаюча свідомість людства про зміну клімату та необхідність зменшення викидів шкідливих речовин стимулює компанії до пошуку та впровадження екологічних рішень у суднобудівній галузі. Тому судновласники продовжуватимуть інвестувати в побудову нових контейнеровозів, орієнтованих на зниження видатків і підвищення екологічності.

Новітні розробки стосуватимуться використання більш економічних та екологічно чистих типів судових двигунів, впровадження автоматизованих систем навігації та управління контейнеровозами, вдосконалення конструкції для підвищення швидкості суден тощо.

Судновласники активно досліджують можливості впровадження альтернативних видів пального – скраплений природний газ, біопаливо, аміак, метанол, які дозволяють зменшити викиди шкідливих речовин з суден. Крім того, інноваційні розробки, як-от гібридні та електричні судна, використання енергії вітру, хвиль, сонця тощо для генерації енергії активно досліджуються та успішно впроваджуються.

Судноплавні компанії зосереджують увагу на підвищення енергоефективності суден через використання сучасних систем управління та моніторингу, оптимізацію курсу судна, що зменшує екологічний слід контейнерних перевезень. Додаткові заходи, спрямовані на зменшення негативного впливу на довкілля, включають впровадження ефективних систем управління відходами, а також зменшення шуму та вібрацій, які негативно впливають на морські екосистеми.

Впровадження екологічно чистих технологій збільшує вартість будівництва та експлуатації контейнеровозів. Тому існує потреба у пошуку компромісу між збереженням довкілля та економічною доцільністю контейнерних перевезень.

*Азіатсько-Тихоокеанський регіон лідирує на ринку контейнерного флоту.* Потужні експортно-орієнтовані галузі промисловості Азіатсько-Тихоокеанського регіону (електроніка, текстиль та автомобілебудування), створюють значний попит на контейнерні перевезення вантажів. Крім того, величезна споживча база регіону сприяє імпорту, що робить його ключовим ринком для операторів контейнерного парку та постачальників логістичних послуг. Регіон Близького Сходу та Африки з його багатими ресурсами нафти та газу так само відіграє значну роль на ринку контейнерного флоту.

Через геополітичні зміни та переорієнтацію торгових потоків

Південно-Східна Азія та Африка можуть стати новими центрами зростання контейнерних перевезень, що вимагає інвестування в розвиток портової інфраструктури в цих регіонах.

**Висновок.** Контейнерні судна забезпечують ефективно та швидко переміщення вантажів морськими шляхами між континентами. Розвиток міжнародної торгівлі та, відповідно, зростання попиту на морські перевезення призводить до збільшення кількості контейнеровозів.

Впровадження екологічно чистих технологій на контейнеровозах відкриває нові можливості для зменшення впливу морських суден на довкілля.

Ринок контейнерних суден чутливо реагує на економічні, технологічні і геополітичні зміни. Зростання тарифів, впровадження інновацій та зміни в глобальній торгівлі формують нові реалії. Ринок контейнеровозів має потужний потенціал для зростання та адаптації до нових умов, що дозволить йому залишатися ключовим елементом світової економіки.

### **List of References**

1. Nikolopoulos, S. (2022, Januar 26). Konteynerni perevezennya u tsyfrak [Container shipping by thenumbers]. thomasnet.com: sait. [thomasnet.com: site] Retrieved from <https://www.thomasnet.com/insights/container-shipping-by-the-numbers/> [in Ukrainian].

2. Naybilshyy konteynerovoz v sviti pryynyaly v portu Bremerkhafen [The largest container ship in the world was received in the port of Bremerhaven]. (2023). CFTS: sait [CFTS: site]. Retrieved from [https://cfts.org.ua/news/2023/07/18/naybilshiy\\_konteynerovoz\\_v\\_sviti\\_priynyali\\_v\\_portu\\_bremerkhafen\\_foto\\_75767](https://cfts.org.ua/news/2023/07/18/naybilshiy_konteynerovoz_v_sviti_priynyali_v_portu_bremerkhafen_foto_75767) [in Ukrainian].

3. Shevchenko, YE. V., & Stovba, T. A. (2024). Svitovyy rynek morskykh konteynerykh perevezen: realiyi ta dominanty rozvytku [World market of sea container transportation: realities and dominants of development]. *Problemy suchasnykh transformatsiy. Seriya: ekonomika ta upravlinnya*, 14. doi: <https://doi.org/10.54929/2786-5738-2024-14-02-01> [in Ukrainian].

4. Container Shipping Market Overview & Outlook Market strength remains predicated on Red Sea reroutings. (2024, June). BIMCO: сайт [BIMCO: site]. Retrieved from [https://www.bimco.org/news/market\\_analysis/2024/20240627-smoo-container](https://www.bimco.org/news/market_analysis/2024/20240627-smoo-container).

5. Container Shipping Market Overview & Outlook (2024, March). BIMCO: сайт [BIMCO: site]. Retrieved from [https://www.bimco.org/news/market\\_analysis/2024/20240321-smoo-container](https://www.bimco.org/news/market_analysis/2024/20240321-smoo-container).

6. [Lademan, D. \(2023\). Average containership fleet age grows to 14.2 years amid ongoing replenishment. \*spglobal.com: website\*](#). Retrieved from <https://www.spglobal.com/commodityinsights/en/market-insights/latest-news/shipping/102623-average-containership-fleet-age-grows-to-142-years-amid-ongoing-replenishment>.

7. The world's container fleet expands its capacity by 2 million TEU. (2024). Rail.insider: vebsait [Rail.insider: website]. Retrieved from <https://www.railinsider.com.ua/kontejneryj-flot-svitu-rozshyryuye-mistkist-na-2-mln-teu/> [in Ukrainian].

8. Naybilshi konteynerni operatory svitu – TOP-10 vid Statista [The world's largest container operators – TOP-10 from Statista]. (2020). DSL-UA.com: vebsait – [dsl-ua.com: website](https://dsl-ua.com/ua/2020/08/10/top-10-naybilshih-konteynernih-liniy-svitu-statista/). Retrieved from <https://dsl-ua.com/ua/2020/08/10/top-10-naybilshih-konteynernih-liniy-svitu-statista/> [in Ukrainian].

9. Supply Chain Advisors. (2024, August). Drewry: website. Retrieved from <https://www.drewry.co.uk/supply-chain-advisors/supply-chain-expertise/world-container-index-assessed-by-drewry>.

## **ЕКОНОМІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНФРАСТРУКТУРНИХ РЕСУРСІВ МІСЦЕВОГО РОЗВИТКУ**

**Піддубняк Олександр Вікторович**,  
аспірант кафедри управління та адміністрування,  
Комунальний заклад вищої освіти  
«Вінницька академія безперервної освіти»,  
м. Вінниця, Україна  
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-8581-1143>

**Анотація.** Тезиси присвячено визначенню інфраструктурних ресурсів сучасного міста, розвиток яких будуть сприяти покращенню якості життя населення сучасного міста. В роботі відмічається, що, інфраструктурні ресурси міського розвитку — це сукупність матеріальних та технічних засобів, які забезпечують функціонування міської економіки та життєдіяльність населення. Ці ресурси включають дороги, транспортні системи, водопостачання, енергомережі, системи зв'язку, громадські будівлі, освітню й медичну інфраструктуру, а також екологічні системи. Інфраструктурні ресурси є фундаментом для сталого розвитку міста, оскільки від них залежить якість життя мешканців та економічна стабільність.

**Ключові слова:** міській розвиток, інфраструктурні ресурси, державна регіональна політика, порти, автомобільні дороги.

**Вступ.** Сучасні умови функціонування держави вимагають ефективної реалізації державної регіональної політики, яка визначатиме основні стратегічні напрями для оптимального використання ресурсів місцевого розвитку. Воєнний стан загострив диспропорції у розвитку регіонів України, що призвело до поглиблення міжрегіональних нерівностей, дезінтеграції національного економічного простору та посилення соціальних проблем у суспільстві. У зв'язку з цим виникла потреба у розробці нових підходів до регіональної політики, які сприятимуть ефективному використанню ресурсів територіальних громад, перетворенню регіональних відмінностей на можливості для соціально-економічного розвитку та забезпеченню високого рівня життя населення регіонів України.

**Виклад основного матеріалу дослідження та його результатів.** До ресурсів місцевого розвитку відносяться ресурси, які сприяють досягненню економічних, соціальних та екологічних цілей. Досягнення економічних цілей можливо завдяки ефективному використанню фінансових ресурсів, до яких варто віднести: бюджетні ресурси, інвестиційні фінансові ресурси, кредитні ресурси грантові кошти виробничі ресурс та інфраструктурні



ресурси [1].

Отже, інфраструктурні ресурси міського розвитку — це сукупність матеріальних та технічних засобів, які забезпечують функціонування міської економіки та життєдіяльність населення. Ці ресурси включають дороги, транспортні системи, водопостачання, енергомережі, системи зв'язку, громадські будівлі, освітню й медичну інфраструктуру, а також екологічні системи. Інфраструктурні ресурси є фундаментом для сталого розвитку міста, оскільки від них залежить якість життя мешканців та економічна стабільність [2-4].

Основні компоненти інфраструктурних ресурсів міста:

Перший компонент це транспортна інфраструктура, до якої належить дорожня мережа, вона включає дороги, мости, тунелі та інші споруди, що забезпечують пересування людей і товарів. Якість транспортної інфраструктури впливає на економічну активність міста та його привабливість для бізнесу і туристів. До системи транспортної інфраструктури належить громадський транспорт: автобуси, трамваї, метро, електрички, а також сучасні форми транспорту, такі як каршерінг та велодоріжки. Наявність розвиненої транспортної інфраструктури сприяє зниженню рівня заторів і зменшенню шкідливих викидів. Третя складова транспортної інфраструктури це транспортні вузли, а саме: аеропорти, залізничні вокзали, автовокзали, морські та річкові порти, що є точками пересадки та транспортними «воротами» міста.

До другого компоненту належить інженерна інфраструктура, а саме: енергетична інфраструктура, яка включає: електростанції, лінії електропередач, енергорозподільчі підстанції. Забезпечення міста електроенергією є ключовою умовою для функціонування всіх інших систем. Також до інженерної інфраструктури належать тепломережі та котельні, які забезпечують обігрів житлових та громадських будівель, особливо в холодну пору року та газопостачання, тобто мережі газопроводів, що забезпечують енергетичні потреби як промислових, так і побутових споживачів.

Третій компонент це житлово-комунальне господарство, що містить систему водопостачання та водовідведення, а також житлово-комунальні послуги, до яких належать системи збору та утилізації сміття, прибирання вулиць, утримання зелених насаджень, а також вуличне освітлення: мережі ліхтарів і систем освітлення вулиць, що забезпечують безпеку пересування в нічний час.

Четвертий компонент: інформаційно-комунікаційна інфраструктура, до неї входить Інтернет-мережі та системи зв'язку, що забезпечують цифрову взаємодію між мешканцями, бізнесом та владою та інфраструктура електронного урядування, а саме: цифрові платформи для взаємодії громадян з місцевою владою, що дозволяють отримувати послуги, подавати заявки та звернення через інтернет.

Прикладами інфраструктурних ресурсів у системі міського розвитку є: інвестиції в розвиток громадського транспорту, будівництво нових доріг та мостів дозволяють підвищити мобільність населення і знизити рівень заторів. Наприклад, впровадження електробусів чи трамвайних ліній знижує викиди шкідливих речовин та покращує якість повітря в місті;

енергоефективність і модернізація комунальних систем через: модернізацію мереж теплопостачання та впровадження енергозберігаючих технологій сприяє зниженню споживання енергії та скороченню витрат міста на обслуговування інфраструктури;

цифровізація міських процесів через впровадження «розумних» технологій, таких як «розумні» лічильники електроенергії та води, автоматизовані системи управління дорожнім рухом, дозволяє містам ефективніше використовувати ресурси, підвищуючи рівень послуг для населення;

створення комфортних умов для життя таких як парки, школи, лікарні, сприяє підвищенню якості життя мешканців міста, створює сприятливі умови для здоров'я та розвитку.

Висновок. Інфраструктурні ресурси є основою розвитку сучасного

міста. Від їхньої якості та ефективності залежить комфорт, безпека і благополуччя мешканців, а також економічний потенціал міста. Сталий розвиток інфраструктури — це інвестиції в майбутнє, що забезпечують процвітання міста та його конкурентоспроможність на національному та глобальному рівнях.

### **List of References**

1. Hlyns'kyj N.Yu. (2022) Kharakterystyka poniattia «mistsevyj rozvytok» cherez pryzmu transformatsii natsional'noho gospodarstva Ukrainy. [Characteristics of the concept of «local development» through the prism of the transformation of the national economy of Ukraine] *Ekonomika ta suspil'stvo*. V.38. 2022. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/1295/1249> [in Ukrainian]
2. Mistsevyj ekonomichnyj rozvytok [Local economic development] URL: <https://arpi.org.ua> [in Ukrainian]
3. Mistsevyj ekonomichnyj rozvytok u terytorial'nykh hromadakh: antykrizovi instrumenty u voiennoyi i pisliavoiennoyi period [Local economic development in territorial communities: anti-crisis tools in the war and post-war period] URL: <https://decentralization.ua/uploads/library/file/838/LED.pdf> [in Ukrainian]
4. Meadows D. H., Meadows D. L. , Randers J. (1992) Beyond the Limits: Global Collapse or a Sustainable Future. London : Earthscan Publications Ltd., 1992. 300 p. [in English]

### **ОСВІТА ЯК МЕХАНІЗМ ЕКОНОМІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОЗВИТКУ ТРАНСПОРТУ**

**Позичанюк Кузьма Ігорович**,  
аспірант кафедри публічного управління та адміністрування,  
КЗВО «Вінницька академія безперервної освіти»,  
м. Вінниця, Україна,  
e-mail: kuzma.pozychaniuk@gmail.com,  
ORCID ID <https://orcid.org/0009-0008-0358-2639>

**Анотація.** Проаналізовано складні соціально-економічні процеси реформування в Україні під час війни, які зумовлюють необхідність дослідження механізмів удосконалення різних сторін життя суспільства і, зокрема, впливу системи освіти і навчання впродовж життя на економічне забезпечення розвитку транспорту та його ролі щодо сталого розвитку країни. Освіта та значення полягає: в ефективному врядуванні; розвитку демократії та соціальних цінностей; відтворенні соціального досвіду; підготовці громадян країни до розв'язання проблем сталого розвитку, повоєнного відновлення розвитку територіальних громад, відбудови зруйнованої транспортної системи. Дослідження освіти як основного механізму забезпечення розвитку транспорту України потребує аналізу як вітчизняної практики так і кращого зарубіжного досвіду.

**Ключові слова:** освіта, сталий розвиток, територіальні громади, логістичний менеджмент, сфера транспорту, екологічна безпека.

**Вступ.** На сьогодні ключовим питанням постає вивчення механізмів та надання пропозицій щодо подолання наслідків військової агресії РФ проти України, та незважаючи швидкі темпи глобалізаційних соціальних суперечностей між країнами, від науковців та управлінців постає питання вибору формування альтернативи розвитку людства, якими саме є Цілі сталого розвитку.

**Виклад основного матеріалу дослідження та його результатів.** Вивчення значення освіти як механізму забезпечення розвитку транспорту загалом, так і для виконання завдань Цілей сталого розвитку України зокрема, координує дослідження механізму трансформації системи освіти, адміністрування її на локальному й регіональному рівні. Освіта розглядається як ключовий інструмент досягнення Цілей сталого розвитку [1].

На нашу думку слід розмежовувати поняття в вищезазначеному визначенню. Де зокрема, будемо розглядати «освіту» як механізм досягнення

цілей, який збагачує людський капітал суспільства, якого виміряти складно, адже рівень знань не завжди відповідає рівню професійної придатності фахівця.

По друге, «сталий розвиток», є необхідною умовою розвитку громад, країни й світової економіки, так як він забезпечує найважливіші елементи побудови суспільства, вирішення пороблених питань мирними угодами, задоволення потреб у збереженні екологічного стану в оточуючому середовищі, і це все охоплює основну змістовну суть – освіта впродовж життя.

В умовах війни, адаптація економіки України до стандартів Європейського Союзу, глобалізаційних ризиків та подолання соціальних викликів, постає надзвичайно важливим пошуку та залучення додаткових джерел фінансування освіти як механізму забезпечення розвитку транспорту, який буде формуватися на принципах солідарної відповідальності, рівноправного партнерства, соціальної відповідальності та виробленням довіри серед жителів громади, регіону, країни щодо зростання соціального капіталу.

На сьогодні вже є краудфандинг, який може відігравати значну роль становленні й повоєнному відновленні транспортних підприємств, яка є на сьогодні ефективною практикою залучення коштів громади. Краудфандинг як сучасна цифрова технологія (інтернет-платформа) дозволяє створювати нові інструменти для взаємовигідної взаємодії приватних інвесторів і представників соціального підприємництва. Залучення коштів за допомогою краудфандингу потребує розробки інтернет-платформи та інноваційної ідеї, котра сприятиме залученню інтернет-користувачів жертвувати гроші на оголошену ініціативу. Більше того, для дієвого краудфандингу важливим є наявність високого рівня довіри з боку громади, а отже соціального капіталу. Краудфандинг вперше набув поширення в музичній індустрії та на ринку ігор. Однак, нині все більшої популярності він набирає щодо збору коштів для ініціатив, пов'язаних із соціальною місією [2]

Однією найбільш поширеною краудфандинговою платформою в Україні є «Спільнокошт», який працює з 2012 року. За допомогою «Спільнокошт» можна зібрати гроші на соціальний проєкт, знайти стартовий капітал для соціального бізнесу, кошти на розробку винаходу тощо. Комісія платформи становить 10% від зібраної суми проєкту (якщо залучено 100% суми) та 15% – якщо зібрано від 50% до 99% суми проєкту. На початок 2022 року на «Спільнокошті» понад 60 тисяч українців вклали майже 49 млн. грн у 546 проєктів. Серед міжнародних краудфандингових платформ найбільшого поширення набув Kickstarter. Представники громади на даній платформі виступають інвесторами (бекерами) та мають можливість скористатися технологічними ноу-хау ще до того, як вони стануть доступні для продажу. Реєстрація на даній платформі є безкоштовною, комісія складає 5% від зібраних коштів, крім того необхідно сплатити комісію за обробку платежів Amazon. Проте, важливою умовою платформи є збір всієї суми, в іншому випадку спонсорам повертаються вкладені гроші [3].

**Висновки.** Україна перебуває у стані війни, що вимагає над зусиль зосередженості й виваженості у прийнятті рішень, адже на кану питання існування нашої країни як вільної і незалежної.

Важливим на нашу думку, окрім дослідження впливу освіти на повоєнне відновлення транспортних підприємств, розробити навчальний курс для студентів вищих навчальних закладів освіти та слухачів курсів підвищення кваліфікації державних службовців та осіб місцевого самоврядування щодо розвитку соціального партнерства, соціального підприємництва та залучення коштів за допомогою краудфандингу, цифровізації інтернет-платформ.

### **List of References**

1. UNESCO. (2017). *Education for Sustainable Development Goals: learning objectives*. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247444> [in English]
2. Czyżewska M. (2020). *Innovations, start-ups, risk*. CEDEWU. Warsaw

3. Revko A. (2022) *The role of social entrepreneurship in accumulating social capital and solving community problems in the context of digitalization of the region's econom.* Economy and society. Issue # 45 / 2022 URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-45-39> [in Ukrainian]

## **РОЗРОБКА АЛГОРИТМІВ СПІЛЬНОГО ФУНКЦІОНУВАННЯ АГРЕГАТИВ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЛІНІЇ ПРИБИРАЛЬНО- ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСУ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ ЗБОРУ ВРОЖАЮ ЦИБУЛІ**

**Тарандушка Людмила Анатоліївна<sup>1</sup>, Костьян Наталія Леонідівна<sup>2</sup>,  
Тарандушка Іван Павлович<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>д.т.н., професор,  
завідувач кафедри автомобілів та технології їх експлуатації  
Черкаського державного технологічного університету  
м. Черкаси, Україна  
[tarandushka@ukr.net](mailto:tarandushka@ukr.net)

ORCID ID <https://orcid.org/0000-0002-1410-9088>

<sup>2</sup>доцент, к.т.н., доцент кафедри автомобілів та технології їх експлуатації  
Черкаського державного технологічного університету,  
м. Черкаси, Україна  
438knl@gmail.com

ORCID ID <https://orcid.org/0000-0002-1599-4007>

<sup>3</sup>старший викладач кафедри автомобілів та технології їх експлуатації  
Черкаського державного технологічного університету,  
м. Черкаси, Україна  
[tarandushka@ukr.net](mailto:tarandushka@ukr.net)

ORCID ID <https://orcid.org/0000-0002-5182-3811>

**Анотація.** Робота присвячена оптимізації процесів збору врожаю на прикладі цибулі. Розглянуто прямоточну технологію транспортування цибулі, перевальну технологію та перевальну технологію транспортування цибулі автопоїздом. Розроблено алгоритми цих процесів з детальним висвітленням всіх операцій. Це дає можливість наглядно оцінити перспективи кожної з цих технологій та в подальшому описати їх математично, а відповідно і визначити оптимальну серед них.

**Ключові слова:** прямоточна технологія транспортування, перевальна технологія транспортування, автопоїзд, алгоритм.

**Постановка проблеми.** В процесі вирощування сільськогосподарських культур основними завданнями є зменшення втрат на етапах транспортування, зберігання та продажу продукції. Серед різних культур, що вирощуються в Україні, цибуля займає особливе місце. Особливо трудомісткими є процеси збирання та транспортування цибулі, де за короткий час залучається значна кількість техніки [1,2]. Важливо зазначити, що ці процеси повинні виконуватися за безперервним принципом, включаючи навантаження, транспортування і зберігання. Порушення цього технологічного підходу неминуче призводить до суттєвих якісних і кількісних втрат врожаю. У цих процесах одночасно задіяні різні типи збиральної, вантажної та транспортної техніки, а також засоби для зберігання [3,4]. Тому підвищення ефективності роботи всіх етапів технологічного ланцюга від збору врожаю до реалізації продукції є надзвичайно важливим. Дослідження технологій збору та транспортування, спрямованих на підвищення рівня механізації та зменшення втрат, залишається актуальним.

Дослідження процесів збору та транспортування сільськогосподарської продукції (на прикладі цибулі), а також обґрунтування їхніх режимів і параметрів, є важливими через те, що наявні в господарствах технології та технічні засоби транспортування не забезпечують оптимальних техніко-економічних показників роботи збирально-транспортних комплексів. Вирішення цієї проблеми за допомогою сучасних методів дозволить створити ефективну модель технологічного процесу для конкретних господарств.

Метою дослідження є розробка алгоритму спільного функціонування агрегатів технологічної лінії прибирально-транспортного комплексу для подальшого обґрунтування доцільності застосування перевальної технології транспортування врожаю шляхом використання прибирально-транспортного комплексу зі змінними кузовами для сільськогосподарської продукції.

Механізоване проведення збирання цибулі в оптимальні терміни у відповідності до агротехнічних вимог має велике значення з точки зору



зниження витрат праці, збереження товарних якостей продукції, запобігання втратам в момент прибирання та при подальшому зберіганні [5,6].

За однофазної технології цибуля витягується з ґрунту, сепарується та завантажується в: транспортний засіб.

Однофазне збирання цибулі забезпечує скорочення агротехнічних строків збирання, зниження витрат праці та експлуатаційних витрат за рахунок зменшення кількості проходів збиральних машин, зменшення втрат і пошкоджень цибулі при збиранні.

Проте прибирання цибулі частіше виконується за двофазною технологією, ніж за однофазною. Двофазна технологія містить наступні операції:

- витягування цибулі з ґрунту з укладанням у валок для природного просушування і дозрівання;
- підбирання валка цибулі з завантаженням у транспортний засіб для доставки на пункти післязбиральної доробки.

При застосуванні прямої технології транспортування цибулі до комбайна, із заповненим бункером під'їжджає бортовий автомобіль або самоскид та виконується вивантаження цибулі. Якщо місткість кузова більша ніж у бункера комбайна, то автомобіль чекає наступного вивантаження, якщо ні - відвозить зібраний врожай на місце його розвантаження.

При застосуванні перевалочної технології транспортування цибулі, прибирання врожаю здійснюється від комбайна до розвантажувального майданчика на краю поля за допомогою трактора з причепом і змінним кузовом. Змінний кузов з цибулею спускається на землю, а порожній встановлюється на причіп. Заповнений цибулею змінний кузов встановлюється на платформу автомобіля і транспортується на місце вивантаження в господарстві, де проводиться зважування, оформлення документів та спускання змінного кузова з шасі автомобіля на землю. Далі на автомобіль встановлюється один з порожніх кузовів та транспортується на розвантажувальний майданчик поля.

При застосуванні перевалочної технології з використанням автопоїзду транспортування цибулі від комбайна до розвантажувального майданчика на краю поля здійснюється, як в перевалочній схемі. В цій технології транспортування цибулі від краю поля проводиться автопоїздом зі змінними кузовами.

Розробимо алгоритми цих процесів (рис.1-рис.3)

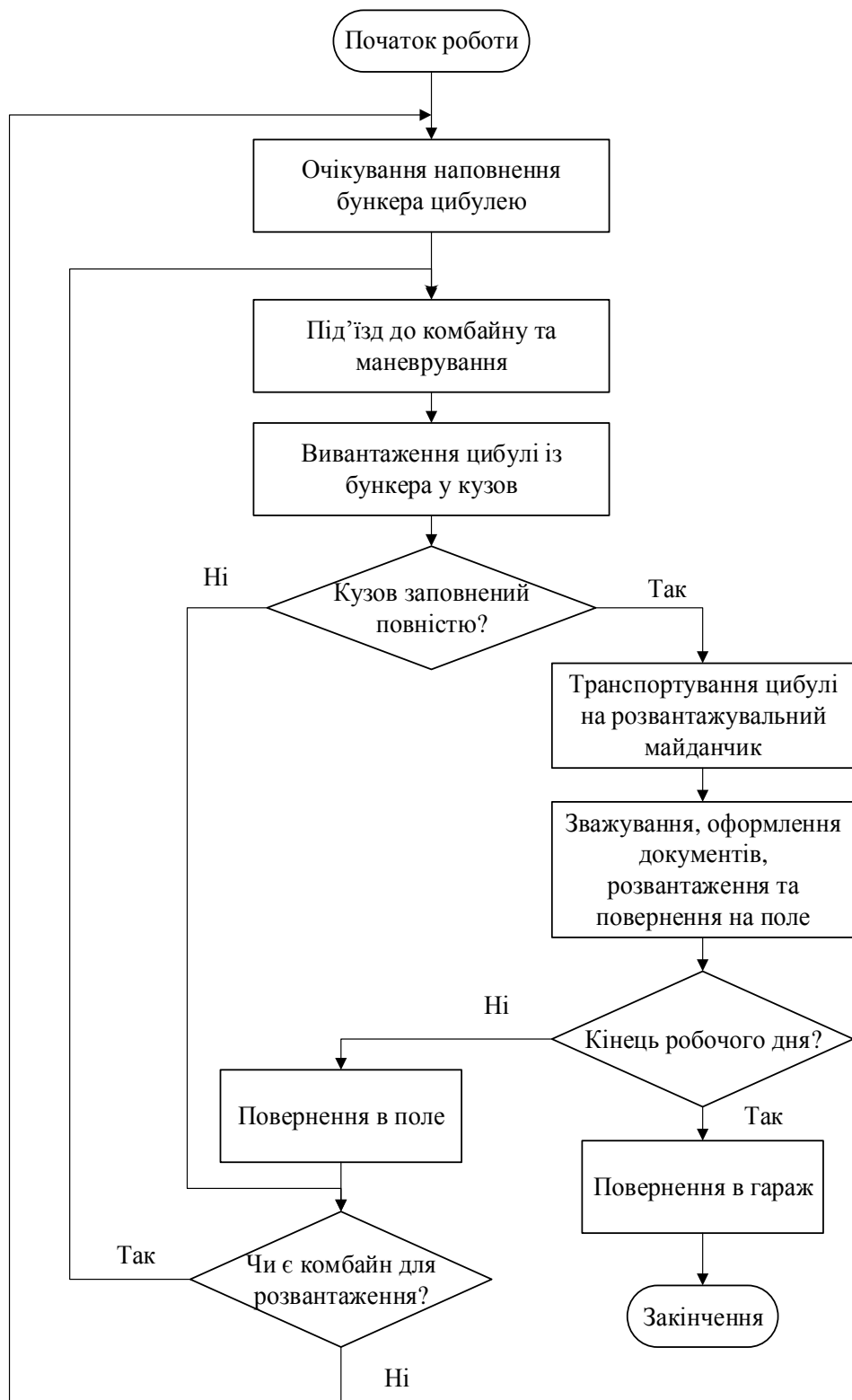


Рис. 1. Прямочна технологія транспортування цибулі

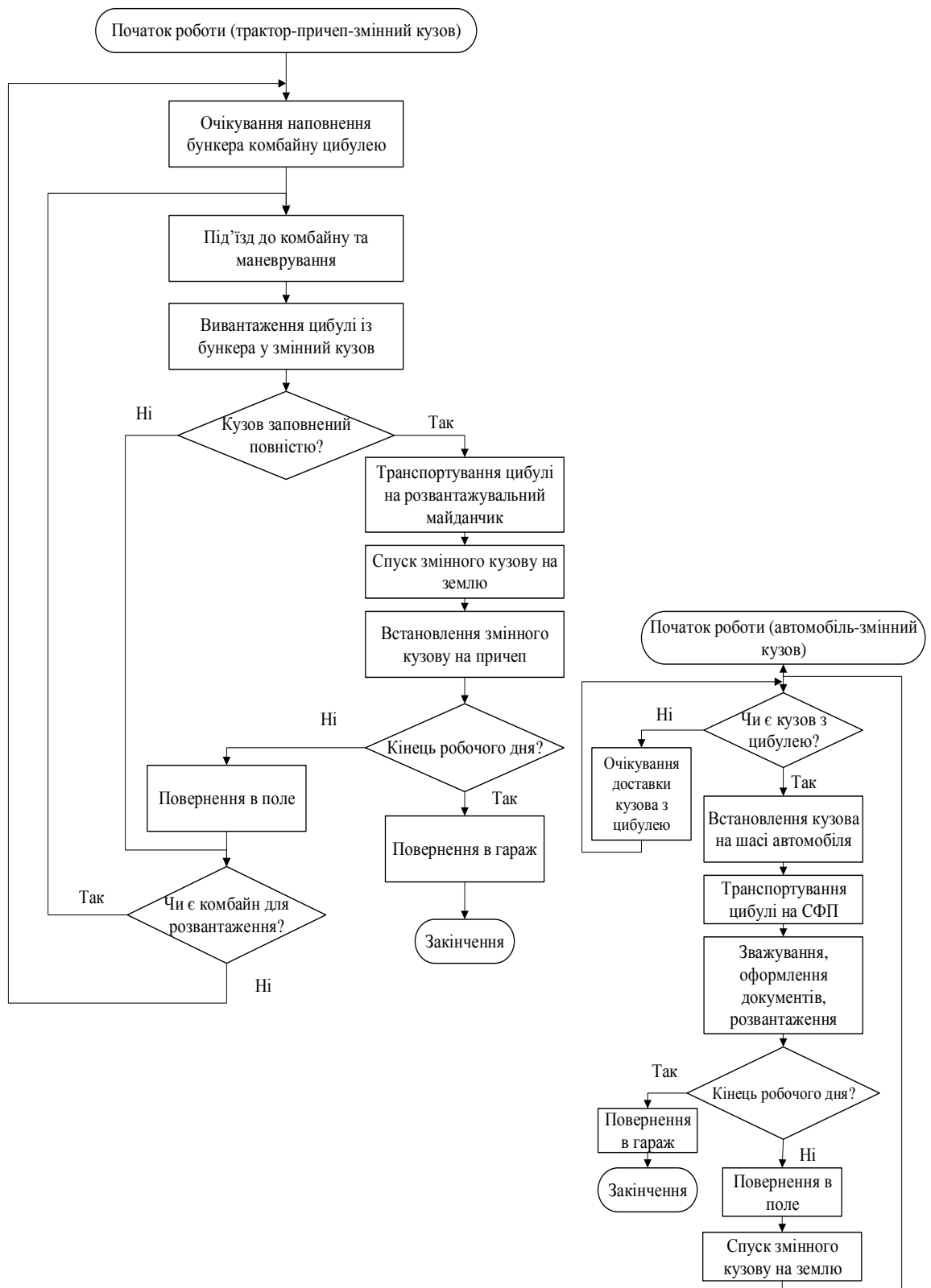


Рис. 2. Перевальна технологія транспортування цибулі

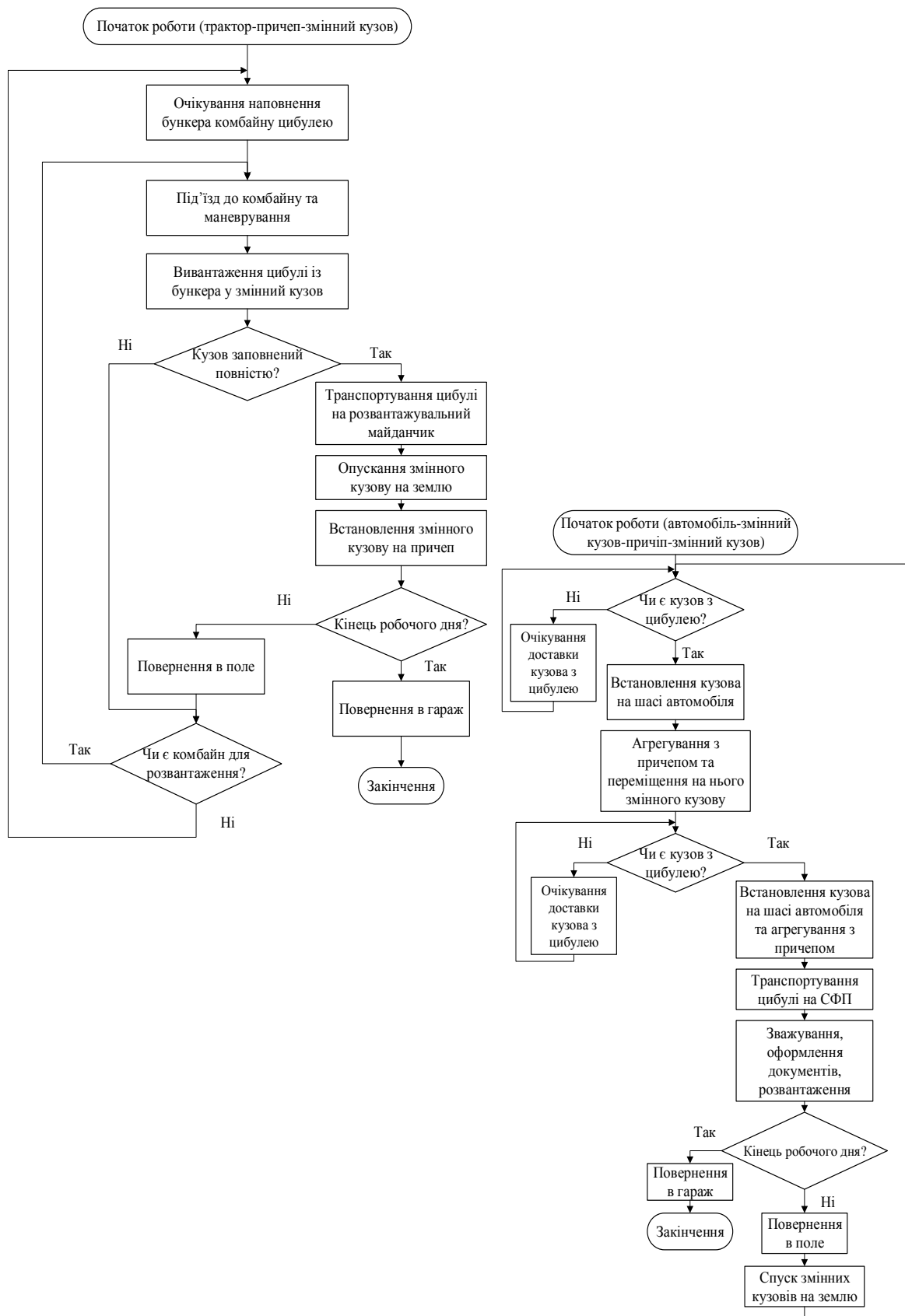


Рис. 3. Перевальна технологія транспортування цибулі автопоїздом

**Висновки.** В ході розробки алгоритмів по кожній технології збирання врожаю цибулі було детально визначено склад операцій. Це дає змогу

наглядно оцінити перспективи кожної з цих технологій та в подальшому описати їх математично, а відповідно і визначити оптимальну серед них та господарські умови, за яких вона буде ефективною.

Визначено умови функціонування збирально-транспортних комплексів, що дозволяють моделювати їх основні параметри і режими роботи.

### **List of References**

1. Komp'uterni metody v sil's'komu hospodarstvi ta biolohii: Navchal'nyj posibnyk/ O.M. Tsarenko, Yu.A. Zlobin, V.H. Skliar, S.M. Panchenko . -Sumy: Vydavnytstvo "Universytets'ka knyha", 2000. - 203 s. [in Ukrainian]
2. Teslenko H. S. Informatsijni systemy v ahrarnomu menedzhmenti: Navch. posibnyk. K.: KNEU, 1999. 232 s. 70. [in Ukrainian]
3. Adamen' F.F., Verhunov V.A., Verhunova I.N. Osnovy matematychnoho modeliuвання ahrobioprotsesiv. - K.: Nora-prynt, 2005. - 362 s. [in Ukrainian]
4. V. Mahajan, A. Thangasamy, Y. Bhagat, A. Benke, Y. Khade, Scope and challenges in cultivation of onion and garlic through mechanization. ICAR-Directorate of Onion and Garlic Research, Pune (2017). [in English]
5. K. Nagendra, K.T. Ramappa, Status of mechanization in harvesting of onion crops. Int. J. Curr. Microbiol. Appl. Sci. Special Issue(9), 52–57 (2019) [in English]
6. Lokesh Kumawat, H. Raheman. Mechanization in Onion Harvesting and its Performance: A Review and a Conceptual Design of Onion Harvester from Indian Perspective. Journal of The Institution of Engineers (India) Series A . January, (2022). DOI: 10.1007/s40030-021-00611-3. [in English]

**СЕКЦІЯ 3**  
**ІНТЕЛЕКТУАЛІЗАЦІЯ ПОРТУ**  
**SECTION 3**  
**PORT INTELLECTUALIZATION**

# АНАЛІЗ ПЕРСПЕКТИВ УПРАВЛІННЯ СИСТЕМОЮ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ НАЗЕМНИХ КОЛІСНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ В УМОВАХ ПОРТУ З ВИКОРИСТАННЯМ ЦИФРОВИХ СТРАТЕГІЙ

**Головань Андрій Ігорович,**

кандидат технічних наук,  
доцент кафедри судноводіння і морської безпеки,  
Одеський національний морський університет,  
м. Одеса, Україна

e-mail: [g.onmu@ukr.net](mailto:g.onmu@ukr.net),  
ORCID: [0000-0001-6589-4381](https://orcid.org/0000-0001-6589-4381)

**Анотація.** Актуальність теми роботи пов'язана з реаліями сучасних транспортних систем, які відіграють ключову роль в економіці та інфраструктурі будь-якої країни. Технічне обслуговування колісних транспортних засобів, як автомобільних, так і залізничних, є критичним елементом для забезпечення їх надійної експлуатації [1]. Традиційні підходи до обслуговування не враховують динамічні зміни в умовах експлуатації та потребують адаптації до нових викликів, таких як зростання інтенсивності використання транспортних засобів, мінливість умов довкілля та підвищені вимоги до безпеки [2]. Ці фактори стимулюють необхідність впровадження новітніх цифрових стратегій управління системою технічного обслуговування.

**Ключові слова:** морській порт, методика управління системою технічного обслуговування колісних транспортних засобів, цифрові стратегії адаптивізації

**Вступ.** Метою дослідження є аналіз перспектив розроблення науково обґрунтованої методики управління системою технічного обслуговування колісних транспортних засобів, що базується на цифрових стратегіях адаптивізації її параметрів до змінних експлуатаційних умов. Об'єктом дослідження є системи технічного обслуговування наземних колісних транспортних засобів (автомобільних та залізничних). Предметом дослідження є цифрові стратегії адаптивізації параметрів системи технічного



обслуговування колісних транспортних засобів до змінних експлуатаційних умов.

### **Виклад основного матеріалу дослідження та його результатів.**

Перспективи розроблення науково обґрунтованої методики управління системою технічного обслуговування колісних транспортних засобів, що базується на цифрових стратегіях адаптивізації її параметрів до змінних експлуатаційних умов зумовлені наступними аспектами:

1. Адаптивізація параметрів системи технічного обслуговування (ТО): Запропонована методика передбачає динамічне налаштування параметрів ТО на основі постійного збору даних з транспортних засобів та експлуатаційного середовища [3, 4]. Це дозволить створити адаптивні алгоритми, які враховують змінні умови експлуатації, такі як погодні умови, якість дорожнього покриття, типи вантажів та інші фактори, що впливають на стан транспортних засобів. Адаптивність полягає в автоматичному коригуванні параметрів ТО в реальному часі, що забезпечує своєчасне виявлення потреб у ремонті або обслуговуванні, попереджуючи аварійні збої.

2. Цифрові стратегії управління ТО: Використання сучасних цифрових технологій, таких як великі дані (Big Data), інтернет речей (IoT), штучний інтелект (AI) та машинне навчання, є ключовим елементом методики. Вони дозволяють інтегрувати дані з різних джерел, включаючи бортові системи транспортних засобів, дорожню інфраструктуру та погодні сервіси, для створення комплексної моделі експлуатації [5, 6]. Це відкриває можливості для прогнозування стану обладнання та планування ТО на основі інтелектуальних аналітичних моделей, що сприятиме більш ефективному управлінню ресурсами та зниженню витрат.

3. Прогнозування і превентивне технічне обслуговування: Основним аспектом нової методики є перехід від реактивного до превентивного та прогнозованого обслуговування [7, 8]. Завдяки інтелектуальним прогнозуючим алгоритмам, що базуються на даних з експлуатації та історичних показниках технічного стану транспортних засобів, стає

можливим прогнозувати ймовірність виникнення несправностей. Це дає можливість виконувати обслуговування на ранніх етапах зношування компонентів, тим самим мінімізуючи ризик відмов під час експлуатації.

4. Оптимізація витрат і підвищення ефективності ТО: Завдяки інтеграції цифрових рішень, технічне обслуговування стає більш ефективним, що призводить до зниження операційних витрат [9, 10]. Автоматизовані системи збору та аналізу даних дозволяють оперативно оцінювати технічний стан транспортних засобів та планувати ТО з максимальною ефективністю, зменшуючи простої, мінімізуючи необхідність дорогих аварійних ремонтів та підвищуючи загальну продуктивність транспортних систем.

5. Безпека і надійність експлуатації транспортних засобів: Одним з ключових аспектів методики є підвищення рівня безпеки руху. Завдяки використанню цифрових стратегій прогнозування стану технічного обладнання, знижується ймовірність аварійних ситуацій, пов'язаних із відмовами транспортних засобів під час руху [11]. Це особливо важливо для громадського транспорту та вантажоперевезень, де безпека пасажирів і вантажів є критичним фактором.

6. Інтеграція у вже існуючі системи управління: Методика передбачає можливість інтеграції з існуючими системами управління транспортними парками та підприємствами за допомогою сучасних протоколів зв'язку та стандартів обміну даними. Це дозволить підприємствам не лише модернізувати свою систему ТО без значних капіталовкладень, але й зберегти взаємодію з іншими управлінськими системами, включаючи логістичні платформи та системи управління запасами.

Практична значущість. Методика дозволить вирішити важливу прикладну проблему підвищення ефективності систем технічного обслуговування наземних колісних транспортних засобів, що матиме суттєвий вплив на транспортну інфраструктуру, підвищення безпеки перевезень та економічну вигоду для операторів транспортних систем.

**Висновки.** Впровадження науково-обґрунтованої методики управління технічним обслуговуванням на основі цифрових стратегій адаптивізації стане важливим кроком у напрямку інноваційного розвитку транспортних систем. Це дозволить ефективно вирішувати проблеми надійності та безпеки експлуатації колісних транспортних засобів в умовах мінливого середовища.

#### **List of References**

1. Holovan' A.I. (2024). Doslidzhennia vplyvu kompleksnoi preskryptyvnoi systemy ta tsyfrovyykh stratehij na efektyvnist' systemy tekhnichnoho obsluhovuvannia vantazhnykh suden. *Vodnyj transport*, 1(39), 112-123. <https://doi.org/10.33298/2226-8553.2024.1.39.11> [Ukrainian]
2. Holovan', A. (2023). Formuvannia optymal'nykh parametriv systemy tekhnichnoho obsluhovuvannia vantazhnykh suden za rakhunok tsyfrovyykh stratehij. *Visnyk Pryazovs'koho Derzhavnoho Tekhnichnoho Universytetu. Serii: Tekhnichni nauky*, (47), 297–305. <https://doi.org/10.31498/2225-6733.47.2023.300116> [Ukrainian]
3. Anderl, R. "Industrie 4.0 – Advanced Engineering of Smart Products and Smart Production," *IFAC PapersOnLine*, vol. 48, no. 3, pp. 581-588, 2015. [in English]
4. Lee, J., Lapira, E., Bagheri, B., & Kao, H.-A. "Recent advances and trends in predictive manufacturing systems in big data environment," *Manufacturing Letters*, vol. 1, pp. 38-41, 2013. [in English]
5. Kusiak, A. "Smart manufacturing," *International Journal of Production Research*, vol. 56, no. 1-2, pp. 508-517, 2018. in English]
6. Xu, L. D., He, W., & Li, S. "Internet of Things in Industries: A Survey," *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, vol. 10, no. 4, pp. 2233-2243, 2014. [in English]
7. Heng, A., Zhang, S., Tan, A. C., & Mathew, J. "Rotating machinery prognostics: State of the art, challenges and opportunities," *Mechanical Systems and Signal Processing*, vol. 23, no. 3, pp. 724-739, 2009. [in English]

8. Jardine, A. K. S., Lin, D., & Banjevic, D. "A review on machinery diagnostics and prognostics implementing condition-based maintenance," *Mechanical Systems and Signal Processing*, vol. 20, no. 7, pp. 1483-1510, 2006. [in English]

9. Macchi, M., Roda, I., & Fumagalli, L. "Maintenance Management of Railway Infrastructures Based on Predictive Analytics: A Case Study," *Proceedings of the 2018 IEEE 14th International Conference on Automation Science and Engineering (CASE)*, pp. 1-6, 2018. [in English]

10. Grall, A., Bérenguer, C., & Dieulle, L. "A condition-based maintenance policy for stochastically deteriorating systems," *Reliability Engineering & System Safety*, vol. 76, no. 2, pp. 167-180, 2002. [in English]

11. Zio, E. "Reliability engineering: Old problems and new challenges," *Reliability Engineering & System Safety*, vol. 94, no. 2, pp. 125-141, 2009. [in English]

## **ВПРОВАДЖЕННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ НА МОРСЬКИХ СУДНАХ: ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ**

**Добровольська Вікторія Анатоліївна**

кандидат історичних наук, доцент,  
завідувач кафедри соціально-гуманітарних  
дисциплін та інноваційної педагогіки,  
Херсонська державна морська академія  
м. Одеса, Україна  
viado.ksma@gmail.com

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5262-7425>

**Шевченко Микола Вадимович**

здобувач вищої освіти 2-го курсу  
факультету судноводіння,  
Херсонська державна морська академія  
м. Одеса, Україна  
rj98789kz@gmail.com

**Анотація.** Штучний інтелект (далі – ШІ) продовжує радикально змінювати різні сфери промисловості, включаючи морський транспорт, який

є критично важливим для світової торгівлі. Активне впровадження ІІІ у судноплавство розпочалося з 2019 року, коли автоматизоване стикування для морських суден стало можливим завдяки новітнім комп'ютерним системам. Сьогодні ІІІ активно використовується для покращення навігації, оптимізації маршрутів, управління витратами пального, технічного обслуговування та аналізу портового трафіку. Основні переваги ІІІ в судноплавстві включають зменшення витрат, підвищення безпеки та ефективності, а також забезпечення більш точного планування і прогнозування. Проте впровадження ІІІ також несе ризики, такі як вразливість до кіберзагроз, надмірна залежність від автоматизованих систем та можливість неточностей у даних. Для забезпечення безпеки та ефективності необхідно враховувати ці ризики та розвивати відповідні заходи захисту. Згідно з останніми прогнозами до 2035 року продуктивність у сфері логістики завдяки ІІІ зросте на понад 40%, що підкреслює значний потенціал інтелектуальних технологій для трансформації морської галузі.

**Ключові слова:** штучний інтелект, судноплавство, морський транспорт, навігація, автоматизація, кіберзагрози.

**Вступ.** Штучний інтелект (далі – ІІІ) продовжує здійснювати великий вплив на різні сфери діяльності. Його використання не обмежується лише чат-ботами та віртуальними помічниками. Він активно використовується в різних галузях промисловості, щоб зменшити витрати та ймовірність людських помилок, а також підвищити ефективність, забезпечити більшу стійкість і запровадити кращі заходи безпеки. Морський транспорт є однією з таких галузей, де штучний інтелект демонструє величезний потенціал і покращує робочі процеси, що має велике значення, оскільки морські судна перевозять понад 90% усіх товарів світу [4].

Зважаючи на актуальність зазначеної проблеми, метою даного дослідження є комплексний аналіз впливу ІІІ на галузь судноплавства, включаючи оцінку його можливостей для покращення навігації, оптимізації витрат і технічного обслуговування, виявлення ключових ризиків, таких як

кіберзагрози та залежність від автоматизації.

### **Виклад основного матеріалу дослідження та його результатів.**

Штучний інтелект у судноплавстві почав активно впроваджуватися з 2019 року, коли було впроваджено автоматизоване стикування для круїзних суден, поромів та морських суден із використанням комп'ютерних систем для допомоги в навігації. Хоча ідея використання ШІ в цій сфері з'явилася дещо раніше, спочатку вона не сприймалася як універсальне рішення для транспортної та логістичної галузей. Проте сьогодні очевидно, що одна з основних переваг машинного інтелекту – це здатність обробляти велику кількість змінних, що робить ШІ важливим елементом у сучасній логістиці та судноплавстві [3].

Аналізуючи можливість використання ШІ у морській галузі можна зробити висновок, що він допоможе аналізувати в режимі реального часу погоду, хвилі, GPS і використовувати їх для планування маршрутів, виявлення перешкод та надання іншої інформації, що сприятиме безпечному руху морських суден. Крім того, програмні рішення зі штучним інтелектом збирають дані та виявляють закономірності, а збір інформації сприяє продуктивності в режимі реального часу [5].

На даний час ШІ має низку важливих досягнень у процесі його застосування у галузі судноплавства:

1. Навігація та оптимізація маршруту. ШІ здатен аналізувати минулі навігаційні дані та на їх основі самостійно вивчати та застосовувати нові дані для підвищення ефективності та безпеки судноплавства.

2. Оптимізація витрат палива. Моделі штучного інтелекту та алгоритми машинного навчання відстежують рівень споживання палива суднами і пропонують стратегії для його скорочення, що дозволяє більш ефективно управляти ресурсами та знижувати операційні витрати.

3. Технічне обслуговування обладнання та суден. ШІ використовує мережу датчиків для постійного моніторингу продуктивності обладнання. Це дозволяє своєчасно виявляти потенційні проблеми і запобігати поломкам,

підвищуючи надійність експлуатації суден.

4. Аналіз щільності порту та трафіку. За допомогою аналізу даних з різних джерел, таких як радарні системи, ехолоти та GPS-сканери, штучний інтелект може забезпечити більш точні прогнози щодо стану портів, інтенсивності судноплавного руху та інших навігаційних умов [1].

ШІ відіграє важливу роль у сучасній логістиці, сприяючи значному зниженню операційних витрат та підвищенню ефективності. Наприклад, склади, обладнані системами ШІ, можуть зменшити операційні витрати до 50%, при цьому підвищуючи рівень безпеки на 90%. Крім того, алгоритми ШІ дозволяють здійснювати прогнозований аналіз, що допомагає передбачати можливі затримки та забезпечувати своєчасне реагування на непередбачені обставини. Оптимізація маршрутів доставки за допомогою ШІ також сприяє економії часу та палива, підвищуючи загальну ефективність транспортних операцій. ШІ здатен передбачати технічні збої та підвищувати ефективність планування, використовуючи свої можливості прогнозування для запобігання простоїв та забезпечення стабільності процесів. Автоматизація складних завдань також є ключовою перевагою ШІ, яка дозволяє підвищити точність і загальну ефективність логістичних операцій. Впровадження ШІ вже кардинально трансформувало логістичну галузь, і за прогнозами експертів, до 2035 року очікується, що продуктивність у сфері логістики завдяки ШІ зросте на понад 40%. Це свідчить про значні можливості та вплив інтелектуальних технологій на розвиток галузі, забезпечуючи вирішення проблем, що раніше уповільнювали процеси, та створюючи умови для більш ефективного функціонування галузі [3].

Існує кілька важливих факторів ризику, пов'язаних із впровадженням ШІ у морські системи. Одним із ключових ризиків є вразливість до кіберзагроз. Інтеграція ШІ у навігаційні, комунікаційні та управлінські системи кораблів створює нові можливості для кібератак, що може призвести до порушення безпеки судна, некоректної навігації та навіть екологічних катастроф через маніпулювання критичними функціями суден.

Ще одним ризиком є надмірна надія на автоматизовані системи. Оскільки ШІ дедалі більше бере участь у процесах навігації та ухвалення операційних рішень, існує ризик, що оператори можуть стати надто залежними від таких систем і не матимуть необхідних навичок для ефективного втручання у разі відмови ШІ або у непередбачених ситуаціях, що може призвести до аварій або порушень у роботі.

Крім того, важливим питанням є цілісність даних і проблема упередженості. ШІ покладається на великі масиви даних для навчання та прийняття рішень, і якщо ці дані є неповними, упередженими або неточними, це може призвести до неправильних рішень. Неточні прогнози або рекомендації від систем ШІ під час навігації або планування маршрутів можуть призвести до серйозних помилок, що ставить під загрозу як економічні аспекти операцій, так і загальну безпеку [2].

**Висновки.** Таким чином, ШІ активно впроваджується в морську галузь, значно підвищуючи ефективність судноплавства та логістики. Основні переваги ШІ включають оптимізацію навігаційних маршрутів, зниження витрат палива, підвищення надійності через постійний моніторинг обладнання та покращення управління портовими трафіками. Водночас існують ризики, пов'язані з вразливістю до кібератак, надмірною залежністю від автоматизованих систем та можливістю упередженості даних, що може призвести до помилкових рішень. Незважаючи на ці виклики, прогнозується, що ШІ продовжить трансформувати галузь судноплавства.

На нашу думку, ШІ – непоганий інструмент, бо прогресивне людство, особливо молодь, часто використовує ШІ для уточнення різних питань і пошуку потрібної інформації. Однак у всього є свої плюси та мінуси, як було зазначено у цьому дослідженні.

Під час роботи з ШІ на судні можна зіткнутися з такими проблемами, як слабкий інтернет, через що ШІ не зможе нормально функціонувати, а також із відсутністю електроенергії тощо. Проте у ШІ навряд чи виникатиме така проблема, як людський фактор. Рельєф місцевості може постійно



змінюватися, і якщо вчасно не оновити цю інформацію, це може призвести до проблем, не кажучи вже про GPS, який також може мати невелику похибку. ШІ – це непоганий помічник на судні, але це не відмінняє того факту, що його не можна залишати без нагляду. Як інструмент він корисний, проте інструментом теж потрібно вміти правильно користуватися.

### **List of References**

1. How AI Is Changing the Maritime Industry (2023) How AI Is Changing the Maritime Industry - Maritime Institute of Technology and Graduate Studies (MITAGS) [in English]
2. Navigating the risks: how ai poses threats to the maritime industry. <http://surl.li/tdcdjf> [in English]
3. Zhuravlova, Yuliia. (2024). AI in Logistics: How Does It Truly Transform The Field? *Eliftech*, Jan 11. AI in Logistics: Benefits and Use Cases (eliftech.com) [in English]
4. Haurav, Roj. (2023). Zakhyst sudnoplavnykh shliakhiv za dopomohoiu shtuchnoho intelektu (AI). *Securities.io*, 27 lystopada. <https://www.securities.io/uk/securing-shipping-lanes-through-the-use-of-artificial-intelligence-ai/> [in Ukrainian]
5. Stovba, T. A. (2023). Fronezis vykorystannia shtuchnoho intelektu u mors'kij haluzi. *Naukovi perspektyvy*, 7(37), 387-398. <http://perspectives.pp.ua/index.php/np/article/view/5670/5702> [in Ukrainian]

## **МОТИВУВАННЯ ДО САМОРОЗВИТКУ У ПРОЦЕСІ АНГЛОМОВНОЇ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ЯК ОДИН З ВЕКТОРІВ ІНТЕЛЕКТУАЛІЗАЦІЇ ПОРТУ**

**Котовський Іван Миколайович**

Дунайський інститут Національного університету

«Одеська морська академія»

курсант I курсу ОПП «Управління судновими

технічними системам і комплексами»

м. Ізмаїл, Україна

[df.sm2024.Kotovskiy.I@dinuoma.com.ua](mailto:df.sm2024.Kotovskiy.I@dinuoma.com.ua)

ORCID ID <https://orcid.org/0009-0006-6421-4552>

Науковий керівник: **Демченко Ольга Миколаївна**  
к.п.н.,  
доцент кафедри гуманітарних дисциплін  
Дунайського інституту Національного університету  
«Одеська морська академія»  
м. Ізмаїл, Україна

**Анотація.** Метою є дослідити роль мотивування до саморозвитку у процесі англійської професійної підготовки як одного з векторів інтелектуалізації порту і надати рекомендації до підвищення мотивації до саморозвитку здобувачів засобами іноземної мови. В результаті абстрагування, аналізу, синтезу наукової інформації визначено «мотивування до саморозвитку у процесі англійської професійної підготовки як вектору інтелектуалізації порту» – дія з наведення мотивів, обґрунтування, доведення, показ і аргументування, що спонукають до досягнення як особистих цілей, так і цілей організації шляхом свідомого та активного самовдосконалення у процесі англійської професійної підготовки, метою якого є досягнення більшого рівня знань, навичок, професійних здібностей. Рекомендовано: 1) з метою викликати інтерес до змісту саморозвитку у процесі англійської професійної підготовки пояснювати здобувачу широке застосування англійського професійного матеріалу і в повсякденному житті, застосовувати ігрову форму подання інформації; 2) з метою викликати інтерес до видів діяльності, які передбачають саморозвиток у процесі англійської професійної підготовки, перегляд англійських фільмів чи прослуховування пісень з подальшим обговоренням поставлених в них проблем, вікторини, діалоги і дискусії; комунікацію англійською мовою з іноземними представниками під час практичної підготовки на судні в порту чи онлайн спілкування; 3) з метою викликати інтерес, який пов'язаний із можливістю реалізувати власні схильності під час саморозвитку у процесі англійської професійної підготовки, підготовку до подорожей за кордон до місця фактичної практичної підготовки чи на зворотному шляху та підготовку до відвідування визначних пам'яток у таких подорожах; пошук інформації для

налагодження комунікації і адаптації в англomовному суспільстві; 4) з метою зацікавити до опанування майбутньої професії за допомогою саме англійської мови, що викликано необхідністю професійної діяльності після закінчення навчання, полегшення доступу до необхідної інформації.

**Ключові слова:** мотивування, саморозвиток, англomовна професійна підготовка, інтелектуалізація, інтелектуалізація порту.

**Вступ.** На думку Бонтіс, Даум, Хітчнер, Дубра «людський капітал сприймається як сукупність знань, навичок, освіти, досвіду, таланту, інноваційності, компетентності, креативність, вміння виконувати завдання та вирішувати виникаючі питання, лідерство, ділові навички, управління та ідеї, що ведуть до нових продуктів співробітників підприємства» [1, с. 23]. Розвиток людського капіталу є важливим для інтелектуалізації підприємств, і саме система освіти стає фундаментом певних змін, яких особливо потребує сьогодні українська економіка. На думку віцепрем'єр-міністра з інновацій, розвитку освіти, науки та технологій – міністра цифрової трансформації М. Федорова, структуру ВВП у країнах, що швидко розвиваються складають високотехнологічні компанії, що генерують високу додану вартість, і такі компанії потребують людей з певними компетенціями, які потрібно розвивати у вітчизняних здобувачів – математичною, англomовною, STEM тощо [3]. Зазначимо, що у процесі професійної діяльності взаємодія працівників портів із зовнішнім світом часто відбувається за допомогою англійської мови, визнаної ІМО мовою міжнародного спілкування на морі і статус якої законодавчо закріплений у нашій державі [5]. Англійська мова в Україні належить до мов міжнародного спілкування, а держава сприяє її вивченню громадянами України. З метою підвищення рівня людського капіталу підприємствам, зокрема портам, потрібно підвищувати рівень компетенції своїх працівників у тому числі і шляхом самопідготовки, здійснення якої може бути проблематичним для деяких людей через різні фактори, особливо якщо мова йде про англomовну компетенцію.

Вивчення англійської мови взагалі може бути своєрідним «викликом»,

але рівень складності залежить від ряду факторів, серед яких лінгвістичні (через відмінність між українською та англійською мовами), психологічні, освітні та культурні [4].

До лінгвістичних відносять: орфоепічні (відмінність у вимові звуків, ритму та інтонації; відсутність в українській мові звуків наявних в англійській); граматичні (велика кількість неправильних дієслів та різноманіття часів, які в українській мові зустрічаються в більш обмеженій кількості); лексикологічні (багато синонімів, омонімів і складних фразеологічних зворотів, що ускладнює розуміння контексту; наявність значної кількості слів латинського та французького походження також інколи створює труднощі через відсутність спільного словникового кореня); синтаксичні (англійська мова відноситься до аналітичних мов, тоді як українська є флективною мовою синтетичного типу: порядок слів у англійському реченні чітко фіксований, як от, підмет, присудок, додаток; в українській мові порядок слів більш вільний через систему відмінків, що інколи призводить до помилок при складанні речень англійською).

Серед психологічних можна зазначити часте і типове побоювання зробити помилку при спілкуванні англійською як іноземною, що може гальмувати процес розвитку розмовних навичок.

Освітні фактори характеризуються недостатністю комунікативного підходу, коли у навчальному процесі акцент робиться на граматику та читання, а не на розвиток комунікативних навичок. У сьогоденні українських реаліях труднощі викликає і нестача уваги до індивідуальних потреб здобувачів, коли вивчення мови потребує різних підходів залежно від здібностей та рівня підготовки людини, а при великій одночасній кількості здобувачів це зробити досить складно.

Звертаємо увагу, що успішне вивчення англійської мови, як і будь-якої іноземної, неможливе без наявності доволі сильної мотивації, чому можуть сприяти зростання євроінтеграції України, подорожі, кар'єрні перспективи, коли практичне застосування постає мотивуючим фактором внаслідок

дійсної потреби в англійській мові.

Проблема мотивації, мотивів поведінки й діяльності як одна із стрижневих у психології здавна становить коло досліджень багатьох учених, серед яких вітчизняні (В. Асєєв, І. Васильов й Є. Ільїн, В. Ковальов, О. Леонтєєв, С. Рубінштейн, П. Симонов, П. Якобсон, тощо) і закордонні (Х. Хекхаузена, Дж. Аткинсона, А. Маслоу та ін.). Результати досліджень саморозвитку особистості висвітлено у працях як вітчизняних (І. Бех, В. Волков, Б. Вульфов, Г. Звенигородська, В. Зінченко, Г. Костюк, І. Кузьменко, І. Маноха, Т. Титаренко, Н. Чепелєва, тощо), так і зарубіжних (Р. Бернс, Г. Олпорт, К. Роджерс та ін.) дослідників.

Слід зазначити, що професійна підготовка майбутніх фахівців нерозривно пов'язана з професіоналізацією особистості в межах теорії діяльності (Ю. Забродін, Б. Ломов, В. Шадриков та ін.), професійним становленням і розвитком особистості (Н. Кузьміна, А. Маркова, А. Ситников та ін.), самоактуалізацією особистості в процесі професійної підготовки й діяльності (Л. Мітіна, А. Реан, тощо). Професійний саморозвиток особистості досліджується такими вченими, як Г. Балл, М. Бондар, Д. Голмен, П. Дракер, Н. Журавська, І. Зарубінська, Е. Зеєр, Дж. Зенгер, Є. Ісаєв, М. Костенко, В. Манько, В. Радкевич, С. Сисоєва, Ю. Скиба, Е. Хайрулліна, Р. Цокур та ін.

Результати різнопланових досліджень щодо формування професійної мотивації здобувачів до успішної фахової діяльності, професійного і особистого саморозвитку подано у працях К. Альбуханової-Славської, К. Бауера, А. Деркач, О. Джеджула, С. Єрохіна, А. Лисенко, І. Ляшенко, Н. Мирончук, М. Нечепоренко, Ю. Нікітіна, І. Нікітіної, Н. Панова, О. Пехота, Н. Чорна, тощо.

Проблема мотивування до саморозвитку у процесі англійської професійної підготовки як вектору інтелектуалізації порту може становити науковий інтерес, що стало основою для наших наукових розвідок у цьому напрямі.

Мета роботи – дослідити роль мотивування до саморозвитку у процесі англійської професійної підготовки як одного з векторів інтелектуалізації порту і надати рекомендації до підвищення мотивації до саморозвитку здобувачів засобами іноземної мови.

Завдання роботи:

1) визначити складові поняття «мотивування до саморозвитку у процесі англійської професійної підготовки» («мотивування», «саморозвиток», «англійська професійна підготовка»);

2) дати визначення поняттям «вектор», «інтелектуалізація порту»;

3) окреслити зміст і роль «мотивування до саморозвитку у процесі англійської професійної підготовки як вектору інтелектуалізації порту»;

4) надати рекомендації щодо організації мотивування до саморозвитку здобувачів засобами іноземної мови на прикладі закладу вищої освіти морського транспорту.

#### **Виклад основного матеріалу дослідження та його результатів.**

Згідно з першим завданням роботи щодо визначення складових поняття «мотивування до саморозвитку у процесі англійської професійної підготовки» дослідимо поняття «мотивування», «саморозвиток», «англійська професійна підготовка». У Великому тлумачному словнику сучасної української мови «мотивування» подається як «дія за значенням «мотивувати», тобто наводити мотиви, що пояснюють певні дії; обґрунтовувати. користь чого-небудь. доводити (підтверджувати істинність, правильність чогось фактами, міркуваннями, доказами), показувати, аргументувати» [2, с. 692]. З управлінської точки зору, «мотивування – це управлінська діяльність, яка забезпечує процес спонування себе та інших працівників до дій, спрямованих на досягнення особистих цілей або цілей організації» [7, с. 125]. Відштовхуючись від цього поняття мотивування ми можемо підкреслити, що мотивація спонукає на досягнення не лише цілей організації, а і особистих, в реалізації яких значення набуває таке поняття як «саморозвиток». Нам імпонує тлумачення саморозвитку (також відомого як

самовдосконалення або самозростання) як «процесу, в якому індивід або особистість свідомо та активно займається самовдосконаленням у різних сферах свого життя з метою становлення кращою версією себе» [9]. Водночас наголошується, що поняття пов'язане з ідеєю неперервного процесу самосвідомості, саморефлексії та вдосконалення, з метою досягнення більшого рівня знань, навичок, творчих здібностей, покращення фізичного та психологічного стану.

Англомова професійна підготовка являє собою комбінацію аудиторного навчання і самостійного безпосередньо у чи поза межами закладу вищої морської освіти, але в межах освітньої компоненти «Англійська мова (за професійним спрямуванням)».

Відповідно до другого завдання роботи акцентуємо, що під «інтелектуалізацію» розуміють процес дії (за значенням дієслова інтелектуалізувати), посилення інтелектуального початку; підвищення інтелектуального рівня, посилення ролі інтелекту в протіканні будь-яких процесів, (в рамках цього дослідження – це соціально-економічні процеси); посилення будь-яких процесів шляхом привнесення інтелектуального початку [1, с. 14]. У загальному розумінні інтелектуалізація – це процес посилення ролі інтелекту та привнесення інтелектуального змісту в соціально-економічних явищах. Цей процес дії спрямований на людський потенціал і призводить до підвищення рівня інтелекту в протіканні соціально-економічних процесів.

За означення «вектору» ми взяли більш технологічне тлумачення цього терміну як «курсу, яким рухається засіб пересування (літальний апарат) [8], тобто «вектор інтелектуалізації порту» – це напрямок руху, метою якого є інтелектуалізація порту.

Застосуємо багаторівневу систему інтелектуалізації Н. Брюховецької, І. Булеєва та ін., у якій наочно представлено роль людського капіталу, по відношенню до інтелектуалізації порту [1, с. 361]. У нашому дослідженні інтелектуалізація порту – це процес підвищення ролі, застосування та

використання знань, інформації інноваційного характеру працівниками порту у його функціонуванні за рахунок саморозвитку через навчання і підвищення кваліфікації.

Звертаючись до третього завдання дослідження, мотивування до саморозвитку у процесі англомовної професійної підготовки як вектор інтелектуалізації порту включає в себе спонукання майбутніх працівників порту до самостійного проходження тренінгів, курсів, програм і тестування з англійської мови, спрямованих на покращення, модернізацію та оптимізацію процесів і портових послуг. Роль такого мотивування полягає у покращенні англомовних професійних навичок працівників порту, налагодженні та покращенні комунікації з іноземними компаніями та судновласниками, оновленні інформаційних джерел, що використовуються у роботі порту.

Спираючись на теорію С. Рубінштейна і взявши за основу класифікацію мотивів до професійного саморозвитку майбутнього вчителя В. Піддячого [10, с. 172-174], яку ми адаптували до потреб дослідження, мотивування до саморозвитку у процесі англомовної професійної підготовки майбутнього фахівця порту можна звести до формування наступних груп інтересів:

- 1) інтересу до змісту саморозвитку у процесі англомовної професійної підготовки;
- 2) інтересу до видів діяльності, які передбачає саморозвиток у процесі англомовної професійної підготовки;
- 3) інтересу, який пов'язаний із можливістю реалізувати власні схильності під час саморозвитку у процесі англомовної професійної підготовки;
- 4) інтересу до опанування майбутньої професії за допомогою саме англійської мови, що викликаний необхідністю професійної діяльності після закінчення навчання.

Відповідно до четвертого завдання роботи надаємо наступні рекомендації щодо організації мотивування до саморозвитку здобувачів



засобами іноземної мови на прикладі закладу вищої освіти морського транспорту, які можна реалізовувати як персонально (відносно однієї особи здобувача-майбутнього працівника порту), так і колективно (для усіх здобувачів-майбутніх працівників порту):

1. Викликати інтерес до змісту саморозвитку у процесі англійської професійної підготовки. По-перше, оскільки вивчення англійської мови може бути складним та зтяжним процесом, тому для його полегшення необхідно пояснити здобувачу, що англійський матеріал, який застосовується у процесі професійної підготовки можна широко застосовувати і в повсякденному житті. Наприклад, положення з інструкцій з ремонту двигунів або інструкції по роботі з комп'ютерними технікою і програмами. Таким чином у нас буде можливість продемонструвати значимість компетентного володіння англійською мовою та зменшити почуття напруги при її вивченні. По-друге, зацікавити можливо легкою, яскравою формою подачі інформації і, як наслідок, більш сконцентрованою. Ще одним варіантом є ігрова форма подання інформації, наприклад телефонна гра "The Words of Wonders" від компанії Fugo Games, мета якої полягає у з'єднанні окремих букв у ціле слово. Букви та їх положення на кожному рівні однакові, але комбінація отриманих слів є різною. За допомогою цього додатку можна вивчати іноземні слова та їх правопис.

Більш поглиблено процес мотивування до саморозвитку можна пов'язати із «Конусом досвіду Дейла» [6].



Рис. 1 «Конус досвіду Дейла»

2. Викликати інтерес до видів діяльності, які передбачає саморозвиток у процесі англomовної професійної підготовки: 1) перегляд англomовних фільмів чи прослуховування пісень з подальшим обговоренням посталих в них проблем, вікторини, діалоги і дискусії; 2) комунікація англійською мовою із іноземними представниками під час практичної підготовки на судні в порту чи онлайн спілкування (онлайн платформи Discord, X, Snapchat, форуми 4chan, Reddit, на яких майбутній фахівець знайде безліч спільнот для тематичного спілкування у письмовій та усній формах).

3. Викликати інтерес, який пов'язаний із можливістю реалізувати власні схильності під час саморозвитку у процесі англomовної професійної підготовки, можливо під час підготовки до подорожей за кордон до місця фактичної практичної підготовки чи на зворотному шляху та підготовки до відвідування визначних пам'яток у таких подорожах. Складність у орієнтуванні та комунікації з корінним населенням стимулює до пошуку інформації, яка здатна допомогти у налагодженні комунікації і в адаптації в

англомовному суспільстві. Таким чином постійна практика покликана сприяти прогресу в знаннях.

Зазначимо, що до кінця 70-х років ХХ століття у Національній тренінговій лабораторії США на основі «конуса навчання» була розроблена нова графічна версія впливу методів навчання на ступінь засвоєння матеріалу під назвою «Піраміда навчання», яка показує, що чим активніше людина бере участь у навчанні – обговорює, робить, вчить інших – тим краще вона засвоює матеріал [6].



Рис. 2 Піраміда навчання

За цією пірамідою перші три пункти вище наданих рекомендацій покликані забезпечити до 75% засвоєння матеріалу.

4. Зацікавити до опанування майбутньої професії за допомогою саме англійської мови, що викликано необхідністю професійної діяльності після закінчення навчання, можливо через полегшення доступу до необхідної інформації. В сучасному світі з цією задачею допоможе штучний інтелект. Як приклад: ChatGPT може по запиті допомогти скомпонувати курс англійської мови відповідно до особистих потреб, розписавши сайти, окремі курси та інші засоби; спілкуватися і паралельно перекладати діалоги; збирати інформацію на теми, що цікавлять. Також є штучний інтелект, який відтворює аудіо за допомогою наданого йому тексту, що покращує

сприйняття тексту на слух та практику у вимові англійських слів.

Таким чином, мотивування до саморозвитку у процесі англомовної професійної підготовки як одного з векторів інтелектуалізації порту відбувається за допомогою зацікавлення, доступності, наявності певних життєвих ситуацій, розповсюдженості та полегшення сприйняття інформації.

**Висновки.** Питання підвищення рівня володіння англійською мовою продовжує залишатись актуальним в українських портах, які кожен день мають справу з іноземними компаніями та судновласниками. Мотивування до саморозвитку у процесі англомовної професійної підготовки виступає одним з векторів інтелектуалізації порту і являє собою дію з наведення мотивів, обґрунтування, доведення, показ і аргументування, що спонукають до досягнення як особистих цілей, так і цілей організації шляхом свідомого та активного самовдосконалення у процесі англомовної професійної підготовки, метою якого є досягнення більшого рівня знань, навичок, професійних здібностей. Під інтелектуалізацією порту розуміємо спонукування майбутніх працівників порту до самостійного проходження тренінгів, курсів, програм і тестування з англійської мови, спрямованих на покращення, модернізацію та оптимізацію процесів і портових послуг. Відповідно, через покращення англомовних професійних навичок відбуватиметься оновлення інформаційних джерел, що використовуються у роботі порту, налагодження та покращення комунікації порту з іноземними компаніями та судновласниками, що, в свою чергу, сприятиме підвищенню його конкурентоспроможності.

З метою підвищення мотивації до саморозвитку здобувачів засобами іноземної мови як одного з векторів інтелектуалізації порту рекомендуємо: 1) пояснювати здобувачу широке застосування англомовного професійного матеріалу і в повсякденному житті, застосовувати ігрову форму подання інформації (мета: викликати інтерес до змісту саморозвитку у процесі англомовної професійної підготовки); 2) перегляд англомовних фільмів чи прослуховування пісень з подальшим обговоренням посталих в них проблем,

вікторини, діалоги і дискусії; комунікацію англійською мовою з іноземними представниками під час практичної підготовки на судні в порту чи онлайн спілкування (мета: викликати інтерес до видів діяльності, які передбачає саморозвиток у процесі англійської професійної підготовки); 3) підготовка до подорожей за кордон до місця фактичної практичної підготовки чи на зворотному шляху та підготовка до відвідування визначних пам'яток у таких подорожах; пошук інформації для налагодження комунікації і адаптації в англійському суспільстві (мета: викликати інтерес, який пов'язаний із можливістю реалізувати власні схильності під час саморозвитку у процесі англійської професійної підготовки); 4) полегшення доступу до необхідної інформації (мета: зацікавити до опанування майбутньої професії за допомогою саме англійської мови, що викликано необхідністю професійної діяльності після закінчення навчання).

#### **List of References:**

1. Briukhovetska N. Yu., Bulieiev I. P. et al. (2022). *Intellectualization of enterprises: conceptual approaches and mechanisms of stimulation*: monograph. Kyiv: NAS of Ukraine, Institute of Industrial Economics. Retrieved from: [https://iie.org.ua/wp-content/uploads/application/pdf/monohrafyia\\_2022\\_maket\\_compressed.pdf](https://iie.org.ua/wp-content/uploads/application/pdf/monohrafyia_2022_maket_compressed.pdf) [in Ukrainian]
2. Busel V. T. (Compiler and ed.-in-chief). (2005). *A large explanatory dictionary of the modern Ukrainian language* (ed.) Kyiv; Irpin: VTF "Perun" [in Ukrainian]
3. Fedorov M. (2024, September 24). Business should lead the reform of education. Here's how. *Portal LIGA.net*. Retrieved from: <https://www.liga.net/ua/all/opinion/biznes-maie-ocholyty-reformu-osvity-os-ia> [in Ukrainian]
4. Is it difficult for Ukrainians to learn English and why? (2024, September 25). *Volyn Post*. Retrieved from: <https://www.volynpost.com/articles/2632-chy-skladno-ukrainciam-vyvchaty-anglijsku-movu-i-chomu> [in Ukrainian]

5. Law of Ukraine on the use of the English language in Ukraine. №3760-IX (2024, June 04). Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3760-IX> [in Ukrainian]
6. Learning pyramid of Edgar Dale. Retrieved from: <https://fsp.kpi.ua/ua/piramida-navchannya-edgara-dejla>[in Ukrainian]
7. Okorskyi V. P. (2009). *Basics of management: Study guide*. Rivne: NUWEE. [in Ukrainian]
8. Oxford Learners dictionaries. Retrieved from: [https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/american\\_english/vector](https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/american_english/vector) [in English]
9. Psychological Encyclopedia. Retrieved from: <https://www.psykholoh.com/post/саморозвиток-це> [in Ukrainian]
10. Pidliachyi V. M. (2014). Formation of motivation for professional self-development of the future teacher. Pedagogichna maisternist yak systema profesiinykh i mystetskykh kompetentnostei: zb. materialiv XI Mizhnar. pedagogichno-mystetskykh chytan pamiati prof. O.P. Rudnytskoi. Zelena Bukovyna, Chernivtsi, Ukraina. Retrieved from: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/5349> [in Ukrainian]

**ЗАГАЛЬНИЙ ПІДХІД ДО МОДЕЛЮВАННЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ  
ТЕХНІЧНОЇ ГОТОВНОСТІ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ У УМОВАХ  
ПОРТУ ШЛЯХОМ УДОСКОНАЛЕННЯ МАТЕРІАЛЬНО-  
ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОЦЕСІВ ВІДНОВЛЕННЯ ЇХ  
ПРАЦЕЗДАТНОСТІ**

**Матейчик Василь Петрович,**  
доктор технічних наук, професор,  
професор кафедри екології та  
технологій захисту навколишнього середовища,  
Національний транспортний університет,  
м. Київ, Україна  
wmate@ukr.net  
ORCID ID: 0000-0002-3683-7246

**Головащенко Олексій Володимирович,**  
аспірант кафедри екології та

технологій захисту навколишнього середовища,  
Національний транспортний університет,  
м. Київ, Україна,  
[venger.a79@gmail.com](mailto:venger.a79@gmail.com)  
ORCID ID: 0009–0005–7729–5462

**Анотація.** В роботі показані особливості формування загального підходу до моделювання особливостей забезпечення технічної готовності транспортних засобів шляхом удосконалення матеріально-технічного забезпечення процесів відновлення їх працездатності.

**Ключові слова:** підхід, моделювання, технічна готовність, матеріально-технічне забезпечення, працездатність

**Вступ.** Питання матеріально-технічного забезпечення включають безперебійне постачання і ефективне використання матеріальних ресурсів, оптимізацію запасів матеріалів, змінних частин і устаткування на транспорті, вдосконалення методів нормування, планування, обліку, зберігання і доставки постачання до місця його використання. Для забезпечення роботи ТЗ, виконання ТО і ремонту необхідні матеріали, інвентар, змінні і запасні частини, обмінний фонд обладнання. При недостатніх запасах можливі непродуктивні простоя ТЗ. Надлишкові запаси матеріалів і устаткування приводять до невиправданого стримування засобів і завищення оборотних фондів підприємств. У зв'язку з цим оптимізація запасів матеріальних ресурсів є однією з найважливіших проблем технічної експлуатації і ремонту ТЗ.

**Виклад основного матеріалу дослідження та його результатів.** Вирішення науково-прикладної задачі забезпечення технічної готовності транспортних засобів, удосконаленням матеріально-технічного забезпечення процесів відновлення їх працездатності, у змінних умовах експлуатації засобами оперативного контролю на основі інтелектуальних транспортних систем вирішено проводити на поєднанні прикладних підходів.

Перша частина підходу – це здійснення оперативного контролю забезпечення технічної готовності транспортних засобів, шляхом

моніторингу, саме в частині оптимальності витрат палива і підтримання оптимальних викидів ВГ. Дослідження в частині витрати палива, екологічності і засобів інтелектуальних транспортних систем плануємо здійснювати на основі загальноприйнятої методології проведення наукових досліджень на транспорті [1-5].

Друга частина підходу – це удосконаленням матеріально-технічного забезпечення процесів відновлення їх працездатності у змінних умовах експлуатації засобами оперативного контролю на основі інтелектуальних транспортних систем на основі здійснення оперативного контролю забезпечення технічної готовності транспортних засобів.

Для реалізації спільного підходу потрібно інтелектуально поєднати ці два підходу в одне органічне ціле. Для вирішення поставлених завдань у якості методологічної основи дослідження використовується системний підхід. Системністю за різними джерелами прийняти називати сукупність взаємопов'язаних елементів, які взаємодіють між собою для досягнення поставленої мети [1-6]. Планується на різних етапах дослідження в частині теоретичних досліджень використовувати наступні методи і положення, а саме: теорії автомобіля, теорії автомобільних двигунів, методи теоретичних досліджень динаміки автомобілів, розрахунку нормативної витрати палива, методи морфологічного аналізу, теорії множин, математичної статистики, теорії інформації, методи математичного аналізу; математичної статистики та теорії ймовірностей; теорії масового обслуговування; логістики; системного аналізу; теорії управління; імітаційного та математичного моделювання; теорії масового обслуговування та управління запасами. Експериментальні дослідження планується виконувати із застосуванням методів планування експерименту і статистичної обробки отриманих результатів, що базуються на теорії похибок та невизначеності вимірювань, дорожніх випробувань ТЗ в умовах експлуатації.

Цільовим функціоналом дослідження, а саме – процесу підвищення технічної готовності автотransпортних засобів удосконаленням матеріально-



технічного забезпечення процесів відновлення їх працездатності саме через дослідження паливної економічності ТЗ в умовах експлуатації ( $Q(G_{\text{Пт}})$ ), є поєднання об'єктивних і суб'єктивних факторів експлуатації ТЗ, що забезпечують роботоздатність ТЗ саме через мінімальну витрату палива. Об'єктивні фактори залежать від особливостей нормування витрати палива на маршруті ( $M_{i1}$ ), повної маси ( $M_{i2}$ ) ТЗ і умов експлуатації ( $M_{i3}$ ) ТЗ зі складовими: дорожніми ( $M_{13}$ ), транспортними ( $M_{23}$ ), природно-кліматичними ( $M_{33}$ ) і культурою праці ( $M_{43}$ ). Суб'єктивні фактори залежать від технічного стану ТЗ ( $T_{\text{СТЗ}}$ ) і режимів управління ТЗ ( $P_{\text{ДУ}}$ ). Крім цього функціонал повинен забезпечувати поєднання з іншими частинами підходу. Обов'язково повинні бути враховані заходи матеріально-технічного забезпечення процесів відновлення працездатності ТЗ: в частині приймання в ТО / ремонт ( $Pr(t)$ ) і процесів реалізації ТО / ремонту, які залежать в більшості від культури праці ( $M_{43}$ ) і часу на виконання вказаних операцій ( $t$ ); в частині реалізації матеріально-технічного забезпечення процесів відновлення працездатності ТЗ саме через роботу складу і замовлення запчастин ( $S_{\text{ЗА}}(t)$ ), що є функціями від культури праці ( $M_{43}$ ), часу на виконання вказаних операцій ( $t$ ), і кількості запчастин ( $N_{\text{З}}$ ) на реалізацію цього відновлення.

Запропонований функціонал можливо представити у такому вигляді:

$$\left\{ \begin{array}{l} Q(G_{\text{Пт}}) = F_t \left( (M_{i1}, M_{i2}, M_{i3} (M_{13}, M_{23}, M_{33}, M_{43})); (T_{\text{СТЗ}}, P_{\text{ДУ}}) \right) \rightarrow \max \\ G_{\text{Пт}} \rightarrow \min \\ Pr(t) = F(t, M_{43}) \rightarrow \min \\ S_{\text{ЗА}}(t) = F(t, N_{\text{З}}, M_{43}) \rightarrow \min \end{array} \right. \quad (1)$$

Особливістю показаного функціоналу є те, що одночасно вирішується мінімальна задача, а саме: паливна економічність ТЗ категорії N3 в умовах експлуатації ( $Q(G_{\text{Пт}})$ ) прагне досягти максимуму, при тому, що  $G_{\text{Пт}}$  прагне досягти мінімальних значень. При урахуванні факторів, що впливають на досягнення вказаних параметрів, можливо виділити конструкційні фактори і

особливості ТЗ, його технічний стан, умови експлуатації і режими управління. Кожен з основних впливаючих факторів має суттєві особливості у своєму складі. Заходи матеріально-технічного забезпечення процесів відновлення працездатності ТЗ по-завершенні повинні також мінімізовані у часі і витраті (зберіганні) запчастин на відновлення ТЗ.

**Висновок.** Отже, для забезпечення в роботі методів дистанційного моніторингу потрібно виконати також аналіз особливостей моніторингу та дистанційного контролю параметрів їх технічного стану й визначення критеріїв покращення реалізації поставлених завдань щодо ТЗ у змінних умовах експлуатації засобами оперативного контролю на основі інтелектуальних транспортних систем (ITS). Провести експериментальні дослідження вантажних транспортних засобів при здійсненні транспортування вантажів у змінних умовах експлуатації засобами ITS. Проаналізувати та узагальнити отримані результати дистанційного моніторингу в частині забезпечення оптимального технічного стану і паливної економічності вантажних транспортних засобів в умовах експлуатації засобами ITS. Провести дослідження в частині роботи ремонтного виробництва і складу засобами імітаційного моделювання. Розробити рекомендації щодо впровадження результатів дослідження у практику експлуатації засобів транспорту в умовах діючих підприємств.

#### **List of References**

1. Metody systemnoho analizu vlastyvostrykh avtomobil'noi tekhniky: navch. posib. / M.F. Dmytrychenko, V.P. Matejchyk, O.K. Hryshchuk, M.P. Tsiuman. - K.: NTU, 2014. - 168 s. ISBN 978-966-632-215-2 [Ukrainian]

2. Metodychni vyznaky do vykonannya praktychnykh robot z dystsypliny «Systemni metody obgruntuvannya tekhnichnykh rishen' dlia aspirantiv spetsial'nostej «Avtomobil'nyj transport», «Enerhetychne mashynobuduvannya» / Ukladachi V.P.Matejchyk, M.P.Tsiuman K.: NTU, 2020. 43 s. [Ukrainian]

3 Informatsijni systemy monitorynhu tekhnichnoho stanu avtomobiliv: monohrafiia / V.P. Volkov, ta in. ; pid red. V.P. Volkova. Kharkiv : Vyd-vo

Panov A.M., 2018. 298 s. [Ukrainian]

4. Odrin V.M., Kartavov S.S. (1977) Morfolohichnyj analiz system. Pobudova morfolohichnykh matryts'. Kyiv : Naukova dumka, 1977. 183 s. [Ukrainian]

5. Matejchuk V.P., Tsiuman M.P. (2010) Doslidzhennia vplyvu rehuliuval'nykh parametriv na palyvnu ekonomichnist' i ekolohichni pokaznyky benzynovoho dvyhuna z systemoiu nejtralizatsii vidprats'ovanykh haziv // Naukovi notatky : mizhvuz. zb. Luts'k, 2010. № 28. S. 331–335. [Ukrainian]

## **ЗАГАЛЬНИЙ ПІДХІД ДО СИСТЕМАТИЗАЦІЇ СХЕМ АПАРАТНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ МОНІТОРИНГУ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ В УМОВАХ ІНФРАСТРУКТУРИ ПОРТУ**

**Матейчик Василь Петрович,**  
доктор технічних наук, професор,  
професор кафедри екології та  
технологій захисту навколишнього середовища,  
Національний транспортний університет,  
м. Київ, Україна  
wmate@ukr.net

ORCID ID: 0000-0002-3683-7246

**Навроцький Андрій Вікторович,**  
аспірант кафедри екології та  
технологій захисту навколишнього середовища,  
Національний транспортний університет,  
м. Київ, Україна,

[andrewnav888@gmail.com](mailto:andrewnav888@gmail.com)

ORCID ID: 0009-0009-0188-4630

**Анотація.** В роботі виконано структурний аналіз та синтез можливих схем апаратного забезпечення систем моніторингу транспортного засобу у взаємодії з інфраструктурним середовищем на основі дослідження технічної системи «Транспортний Засіб – Інфраструктура». Проведено систематизацію систем моніторингу за видами апаратних засобів, використовуваних для отримання інформації про транспортний засіб та інфраструктурне середовище на різних етапах виконання властивих їм функцій в умовах

експлуатації. Показано, що доцільно розглядати засоби отримання інформації про стан операторів, транспортних засобів і об'єктів перевезень (вантаж чи пасажери) як окремі функціональні елементи інформаційної системи моніторингу. Для систематизації можливих схем апаратного забезпечення систем моніторингу виділено 5 функціональних елементів як множини спеціалізованих апаратних засобів. Для кожного з функціональних елементів інформаційної системи моніторингу виділено основні морфологічні ознаки, які характеризують вид інформації, способи її отримання, обробки, передачі, аналізу та використання для вирішення визначених завдань експлуатації транспортного засобу. Визначено перелік конкретних варіантів технічного забезпечення виділених морфологічних ознак, поєднання яких визначає структуру і функціональні можливості сформованої інформаційної системи моніторингу для вирішення поставлених задач у визначених умовах експлуатації. Показаний процес дослідження формування схем структури апаратного забезпечення інформаційних систем моніторингу експлуатації транспортних засобів з різною компоновкою у вигляді морфологічної формули. Отриману схему структури апаратного забезпечення інформаційних систем моніторингу експлуатації транспортного засобу можливо розглядати як дієвий спосіб забезпечення ефективного моніторингу транспортного засобу в умовах експлуатації.

**Ключові слова:** транспортний засіб, технічний стан, експлуатація, моніторинг, система, засоби отримання інформації, морфологічна матриця, схеми апаратного забезпечення.

**Вступ.** За допомогою методу морфологічного аналізу, що дозволяє досліджувати структуру об'єктів і систем [1-6], було виконано структурний аналіз та синтез можливих схем апаратного забезпечення ІСМ ТЗ у взаємодії з інфраструктурним середовищем (технічна система «Транспортний Засіб - Інфраструктура»). Дослідження проводилось за видами апаратних засобів, використовуваних для отримання інформації як про ТЗ, так і про інфраструктурне середовище, саме на різних етапах виконання властивих їм

функцій в умовах експлуатації. Причому для зручності аналізу і синтезу ІСМ експлуатації ТЗ в заданих умовах інфраструктурного середовища доцільно розглядати засоби отримання інформації про стан операторів, ТЗ і об'єктів перевезень (вантаж чи пасажирів) як окремі функціональні елементи ІСМ.

#### **Виклад основного матеріалу дослідження та його результатів.**

Особливість наведених результатів дослідження полягає в тому, що в досліджуваній ІСМ технічної системи „Транспортний Засіб - Інфраструктура” виділено 5 функціональних елементів як множини спеціалізованих апаратних засобів, які забезпечують отримання, передачу, аналіз та використання отриманої інформації з метою підвищення ефективності експлуатації ТЗ у визначених умовах інфраструктурного середовища. Для кожного з функціональних елементів ІСМ виділено основні морфологічні ознаки, які характеризують вид інформації, способи її отримання, обробки, передачі, аналізу та використання для вирішення визначених завдань експлуатації ТЗ. За кожною з морфологічних ознак складений максимально повний перелік різних конкретних варіантів технічного забезпечення реалізації виділених морфологічних ознак, поєднання яких і визначає структуру і функціональні можливості сформованої ІСМ для вирішення поставлених задач і досягнення основної мети функціонування ІСМ у визначених умовах експлуатації.

Морфологічні елементи (ознаки, варіанти) апаратного забезпечення ІСМ експлуатації ТЗ розташовані у вигляді морфологічної матриці. Для коректного виконання морфологічного аналізу були точно сформульовані цілі функціонування технічної системи „Транспортний Засіб - Інфраструктура”. Для ТЗ в умовах експлуатації такими цілями є сформований підхід для гарантування отримання повноцінної інформації про транспортний засіб в інфраструктурному середовищі в залежності від конфігурації і технічних можливостей апаратного забезпечення ІСМ і особливостей інфраструктурного середовища. Крім особливостей апаратного забезпечення інформаційних систем моніторингу ІСМ експлуатації ТЗ цілі

реалізуються за поєднанням рівня використання вказаного обладнання для отримання інформації споживачем, в тому числі і за значеннями комбінованих (інтегрованих) показників.

Для кожного з функціональних елементів системи, саме для адаптації за особливими властивостями, характерні морфологічні ознаки, від яких залежить досягнення поставленої мети показані в табл. 1 [7]. Представлення системи і варіацію схем апаратного забезпечення ІСМ експлуатації ТЗ в системних об'єктах дозволяє виділити їх основні функціональні елементи на різних рівнях системної взаємодії в частині засобів отримання і передачі інформації: для операторів функціонування системи (водій ТЗ, оператор системи моніторингу тощо); для отримання інформації про технічний стан ТЗ; для моніторингу стану об'єктів перевезення на ТЗ; для отримання інформації про параметри інфраструктурного середовища; для отримання інформації про засоби аналізу і використання інформації споживачем.

В морфологічній матриці схем структури апаратного забезпечення ІСМ експлуатації ТЗ для функціонального елемента «Засоби отримання і передачі інформації про операторів» виділено 3 основних ознаки, від яких суттєво залежать складові структури апаратного забезпечення інформаційних систем моніторингу: 1 - вид інформації; 2 - спосіб отримання інформації; 3 - спосіб передачі споживачу. Для функціонального елемента „Засоби отримання і передачі інформації про технічний стан ТЗ” виділено 5 морфологічних ознак: 4 - вид сформованої / отриманої інформації; 5 - спосіб отримання інформації; 6 - вид переданої інформації; 7 - спосіб обробки інформації; 8 - спосіб передачі споживачу. Найбільш важливими морфологічними ознаками функціонального елемента „Засоби отримання і передачі інформації про стан об'єктів перевезення на ТЗ” є 4 ознаки: 9 – вид інформації; 10 – вид передачі інформації; 11 – спосіб отримання інформації; 12 - спосіб передачі. Для функціонального елемента „ Засоби отримання і передачі інформації про параметри інфраструктурного середовища ” виділено 4 морфологічних ознаки: 13 - спосіб отримання інформації; 14 - вид передачі; 15 - спосіб

отримання інформації; 16 - спосіб передачі. А для функціонального елемента „Засоби аналізу і використання інформації споживачем” виділено також 4 морфологічних ознаки: 17 - спосіб зберігання; 18 - тривалість зберігання; 19 - рівень обробки інформації для використання за призначенням ІСМ; 20 - рівень використання.

Для кожної з 20 морфологічних ознак системи вибрано основні варіанти їх реалізації (від 3 до 7). Зміна варіанту будь-якої з 20 ознак формує нову схему структури апаратного забезпечення ІСМ експлуатації ТЗ.

Для формування морфологічних формул досліджуваних варіантів (позначення відповідно  $x_{11}$  (перший варіант першої морфологічної ознаки),  $x_{21}$ ,  $x_{31}$  тощо) включаємо окремі схеми усіх ознак відповідно до досліджуваного варіанту із властивими їм характеристиками і особливостями. Сформовані морфологічні матриці містять певну кількість можливих варіантів на подальших етапах розвитку ІСМ. Такий підхід дозволяє системно аналізувати різні структури ІСМ, що впливають із можливого поєднання різних варіантів реалізації окремих морфологічних ознак усіх функціональних елементів.

Так, схема структури апаратного забезпечення ІСМ експлуатації ТЗ при моніторингу оператора (водія) і самого ТЗ сканером-комунікатором через CAN-шину включає такі сполучення визначених ознак:

$$\left[ \begin{array}{l} (x_{14}; x_{23}; x_{32}) + (x_{41}; x_{51}; x_{61}; x_{72}; x_{82}) + \\ + (x_{91}; x_{101}; x_{111}; x_{121}) + (x_{132}; x_{143}; x_{154}; x_{163}) \\ + (x_{172}; x_{182}; x_{193}; x_{202}) \end{array} \right] \quad (1)$$

тобто це система моніторингу, в основу якої покладений збір спеціальної інформації про операторів (водія, тощо) ( $x_{14}$ ), що отримується за допомогою спеціального обладнання в інфраструктурному середовищі ( $x_{23}$ ) і передається споживачу інформацію при застосуванні зовнішніх мереж ( $x_{32}$ ); яка працює на основі статистичної інформації ( $x_{42}$ ), як різновиду сформованої / отриманої інформації про технічний стан ТЗ, що отримується від штатних

датчиків і систем ( $x_{51}$ ) і передається у вигляді статистичної інформації ( $x_{61}$ ), яка обробляється на зовнішньому носії в інфраструктурному середовищі ( $x_{72}$ ) і передається із застосуванням зовнішніх мереж комунікацій ( $x_{82}$ ); у якій відсутня інформація про стан об'єктів перевезення на ТЗ ( $x_{91}$ ), як різновид інформації про стан об'єктів перевезення на ТЗ, яка не передається ( $x_{101}$ ) і не отримується ззовні ТЗ ( $x_{111}$ ) та не передається за межі ТЗ ( $x_{121}$ ); у якій інформація про параметри інфраструктурного середовища отримується на основі інформації саме про параметри інфраструктурного середовища ( $x_{132}$ ), яка передається від інфраструктури ( $x_{143}$ ) за допомогою спеціального обладнання в інфраструктурному середовищі ( $x_{154}$ ) та передається із застосуванням зовнішніх мереж комунікацій ( $x_{163}$ ); інформація про параметри інфраструктурного середовища ( $x_{132}$ ), яка передається від інфраструктури ( $x_{143}$ ) за допомогою спеціального обладнання в інфраструктурному середовищі ( $x_{154}$ ), що передається із застосуванням зовнішніх мереж комунікацій ( $x_{163}$ ); що базується на основі використання засобів аналізу і інформації споживачем і зберігається на зовнішньому носії в інфраструктурному середовищі ( $x_{172}$ ) на протязі тривалого часу ( $x_{182}$ ), при чому рівень обробки інформації для формування відповідної бази - структурована і неструктурована інформація, адаптована до використання комп'ютерними системами ( $x_{193}$ ), що використовується для контролю в цілому та(або) за окремими параметрами ТЗ ( $x_{202}$ ).

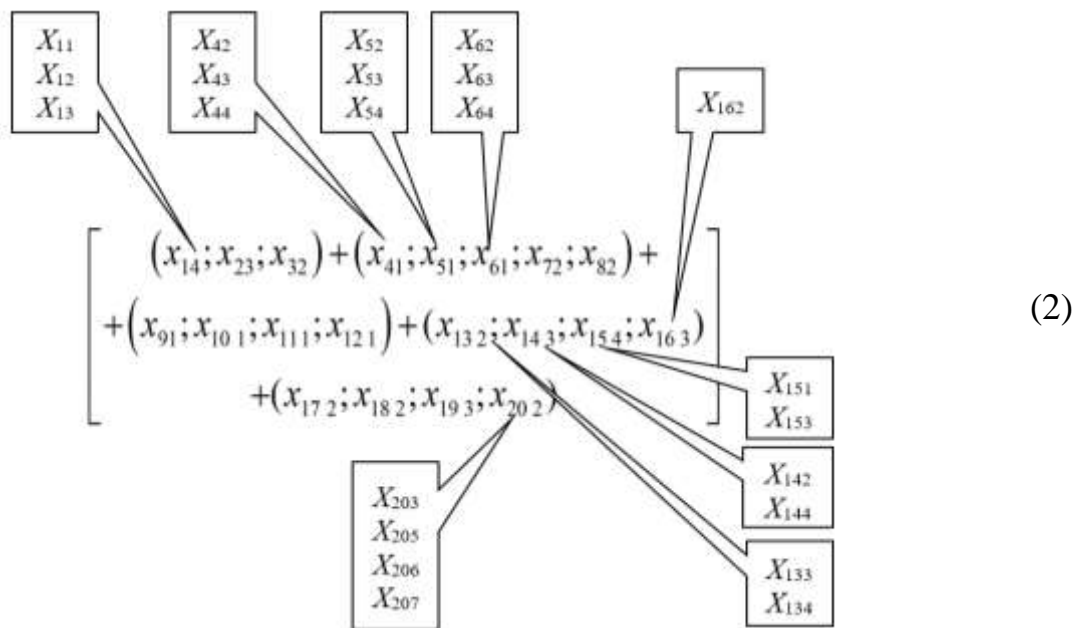
Для здійснення аналізу і використання інформації споживачем крім показаного варіанту в частині способу зберігання інформації можуть використовуватись варіанти зберігання на транспортному засобі ( $x_{171}$ ) або в хмарному середовищі з використанням відповідних технологій ( $x_{173}$ ), або можуть застосовуватись комбіновані варіанти ( $x_{174}$ ) зберігання інформації. При цьому рівень обробки інформації для формування відповідної бази може бути неструктурований ( $x_{191}$ ) або структурований ( $x_{192}$ ), або систематизований ( $x_{194}$ ) за допомогою відповідного програмного забезпечення. Рівень використання інформації в системі моніторингу



передбачений також у варіанті до відома ( $x_{201}$ ) або для реалізації задач діагностування ( $x_{203}$ ), або для планування ТО і Р ( $x_{204}$ ), визначення показників експлуатаційної ефективності ( $x_{205}$ ), для виконання прогнозування параметрів стану ( $x_{206}$ ) або ж формування комбінованих (інтегрованих) показників ТЗ ( $x_{207}$ ).

Сформований підхід до формування структури апаратного забезпечення ІСМ експлуатації ТЗ дозволяє системно досліджувати можливості використання різних методів і засобів моніторингу для функціонування системи „Транспортний Засіб - Інфраструктура” Можливі варіанти складових системи витікають із закономірностей (морфології) будови розробленої матриці (табл.1). Підхід до формування морфологічної матриці дозволяє враховувати крім вже відомих для використання варіантів ще й нетрадиційні варіанти, які при звичайному переборі могли залишитись не поміченими. Завдяки цьому підходу унеможлиблюється варіант пропуску якихось поєднань складових. Крім цього не втрачається можливість розглядати перспективні технологічні рішення, які поки ще знаходяться на стадіях функціональної розробки автовиробниками (наприклад, поєднання варіантів  $x_{51}$  і  $x_{71}$  або  $x_{207}$ ), або тих варіантів, що на сьогодні здаються взагалі несумісними в дослідженні процесів моніторингу експлуатації ТЗ.

Виходячи із поставлених задач дослідження в представленій статті показаний процес дослідження можливих схем структури апаратного забезпечення ІСМ експлуатації ТЗ з різною компоновкою, морфологічна формула якої має вигляд (стрілками показані варіанти, що планується варіювати в дослідженні), а саме структура апаратного забезпечення інформаційної системи моніторингу експлуатації ТЗ при моніторингу оператора (водія) і самого ТЗ сканером-комунікатором через CAN-шину



Отриману схему структури апаратного забезпечення ІСМ експлуатації ТЗ з варіантами компоновки складових можливо розглядати як дієвий спосіб забезпечення моніторингу ТЗ в умовах експлуатації, які на сьогодні складають основу діючого парку легкових і вантажних ТЗ.

**Висновки.** Дистанційний контроль експлуатації ТЗ може бути раціонально сформований на основі систематизації схем апаратного забезпечення ІСМ. Виконано структурний аналіз та синтез можливих схем апаратного забезпечення ІСМ ТЗ у взаємодії з інфраструктурним середовищем на основі технічної системи «Транспортний засіб - Інфраструктура»). Показаний процес дослідження саме формування схем структури апаратного забезпечення ІСМ експлуатації ТЗ з різною компоновкою у вигляді морфологічної формули. Отриману схему структури апаратного забезпечення ІСМ експлуатації ТЗ з варіантами компоновки складових можливо розглядати як дієвий спосіб забезпечення моніторингу ТЗ в умовах експлуатації.

### List of References

1. Intelektual'ni systemy monitorynhu transportu: monohrafiia / V. P. Volkov ta in. Kharkiv : Vyd-vo NTMT, 2015. 246 s [Ukrainian]

2. The complex application of monitoring and express diagnosing for searching failures on common rail system units / I. Gritsuk et al. SAE Technical Paper. 2018-01-1773. 2018. DOI: <https://doi.org/10.4271/2018-01-1773>. [in English]

3. Information security risk management of vehicles / D. Klets et al. SAE Technical Paper. 2018-01-0015. 2018. DOI: <https://doi.org/10.4271/2018-01-0015>. [in English]

4. Матейчик В. П. Системний підхід до аналізу структурних схем енергоустановок транспортних засобів. Вісник НТУ «ХПІ». 2002. № 7. Т. 2. С. 162-167. [Ukrainian]

5. Metody systemnoho analizu vlastyvostej avtomobil'noi tekhniky: navch. posib. / Dmytrychenko M. F., Matejchuk V. P., Hryshuk O. K., Tsiuman M. P. Kyiv : NTU, 2014. 168 s. [Ukrainian]

6. Katrenko A. V. Systemnyj analiz ob'ektiv ta protsesiv komp'iuteryzatsii: Navchal'nyj posibnyk. L'viv : «Novyj svit – 2000», 2003. 424 s. [Ukrainian]

7. Matejchuk V.P., Navrots'kyj A.V. 2024. Systematyzatsiia skhem aparatnoho zabezpechennia system monitorynhu ekspluatatsii transportnykh zasobiv. Visnyk Pryazovs'koho Derzhavnogo Tekhnichnogo Universytetu. Serii: Tekhnichni nauky. 48 (Cher 2024), 184–192. DOI:<https://doi.org/10.31498/2225-6733.48.2024.310711>. [Ukrainian]

## **FORMAL APPROACHES TO DEVELOPING AN EXPERT SYSTEM FOR EVALUATING A NAVIGATOR'S QUALIFICATION BASED ON SHIP TRAJECTORY DATA**

**Nosov, P.**

Ph.D.,

Associate Professor

Kherson State Maritime Academy

Kherson, Ukraine

ORCID ID <https://orcid.org/0000-0002-5067-9766>

**Ponomaryova, V.**

Graduate student

Kherson State Maritime Academy

Kherson, Ukraine  
**Ben, A.**  
Ph.D., Professor  
Kherson State Maritime Academy  
Kherson, Ukraine  
ORCID ID <https://orcid.org/0000-0002-9029-3489>  
**Prokopchuk, Y.**  
Dr.s, Associate Professor  
National Academy of Sciences of Ukraine  
Kyiv, Ukraine

**Abstract.** The article presents a mathematical model for a comprehensive assessment of the navigator's qualification based on the analysis of the vessel's trajectory. The model considers technical parameters such as speed and course, as well as additional factors like external conditions (weather, currents) and the navigator's psychological state (fatigue, stress). To enhance the accuracy and reliability of the assessment, the model integrates data processing methods, including the Kalman filter, and machine learning algorithms for the automatic optimization of weight coefficients. The model's adaptability to various operational conditions, its validation on different datasets, and its integration with other ship management systems for providing real-time recommendations are also explored. Furthermore, the model allows for future expansion by incorporating additional parameters, such as fuel consumption and maneuvering efficiency.

**Keywords:** navigator qualification, trajectory analysis, machine learning, Kalman filter, mathematical model, external conditions, parameter optimization.

**Introduction.** In modern maritime navigation, ensuring the high qualification of navigators is crucial for guaranteeing the safety of shipping and the efficiency of operations [1,2]. Traditional approaches to assessing a navigator's qualification often fail to account for the dynamic factors influencing a vessel's trajectory, such as course changes, speed variations, external conditions, and the navigator's psychological state [3,4]. To enhance the accuracy and reliability of such assessments, it is necessary to implement automated systems that consider these factors and utilize advanced data processing methods, including machine learning and filters for trajectory correction. This paper presents a mathematical

model designed to evaluate the navigator's qualification level based on the analysis of vessel movement parameters, taking into account additional influencing factors.

### **Presentation of the core research material and its results**

Under the proposed framework, a mathematical model for an automated expert system is suggested to evaluate a navigator's qualification by functionally analyzing the ship's trajectory in the Bosphorus Strait.

#### 1. Data Collection and Preprocessing [5].

##### 1.1. Input Data

The dataset consists of measurements of the ship's movement parameters:

Times tamps:  $\{t_i\}_{i=1}^N$ , where  $t_i$  - the observation time,  $i=1,2,\dots,N$ .

Position Coordinates:  $\{(x_i, y_i)\}_{i=1}^N$ , where  $x_i, y_i$  - are ship's coordinates at time  $t_i$ .

Ship Speed:  $\{v_i\}_{i=1}^N$ , where  $v_i$  - the actual speed at time  $t_i$ .

Ship Course:  $\{\theta_i\}_{i=1}^N$ , where  $\theta_i$  - is the actual heading at time  $t_i$ .

##### 1.2. Data Preprocessing

Noise and Anomaly Removal: A Kalman filter is used to smooth the data and eliminate noise.

Interpolation of Missing Data: If there are any data gaps, interpolation is applied.

#### 2. Trajectory and Movement Dynamics Modeling [6].

##### 2.1. Selection of Speed and Course Models

To model the speed  $v(t)$  and course  $\theta(t)$  several models are tested, and the optimal one is selected based on the best fit quality criteria.

###### 2.1.1. Linear Model

Speed:  $v(t) = a_v t + b_v$

$a_v$  - is the speed change rate over time.

$b_v$  - is the initial speed  $t = 0$ .

Course:  $\theta(t) = a_\theta t + b_\theta$

$a_\theta$  - is the course change rate over time.

$b_\theta$  - is the initial course  $t = 0$ .

### 2.1.2. Second-Order Polynomial Model

Speed:  $v(t) = a_v t^2 + b_v t + c_v$

$a_v, b_v, c_v$  - are the model coefficients.

Course:  $\theta(t) = a_\theta t^2 + b_\theta t + c_\theta$

$a_\theta, b_\theta, c_\theta$  - are the model coefficients.

### 2.1.3. Exponential Model

Speed:  $v(t) = A_v e^{k_v t}$

$A_v$  - is the initial speed.

$k_v$  - is the exponential growth/decay rate.

Course:  $v(t) = A_v e^{k_\theta t}$

$A_\theta$  - is the initial course.

$k_\theta$  - is the exponential rate of course change.

### 2.1.4. Logarithmic Model

Speed:  $v(t) = a_v \ln(t + \delta_t) + b_v$

$\delta_t$  - is a small positive constant to avoid the logarithm of zero.

Course:  $\theta(t) = a_\theta \ln(t + \delta_t) + b_\theta$

## 2.2. Model Parameter Fitting

Model parameters are selected by minimizing the loss function (least squares method):

$$\text{For speed: } L_v = \sum_{i=1}^N [v_i - \hat{v}(t_i)]^2$$

$\hat{v}(t_i)$  - is the modeled speed value.

$$\text{For course: } L_\theta = \sum_{i=1}^N [\theta_i - \hat{\theta}(t_i)]^2$$

$\hat{\theta}(t_i)$  - is the modeled heading value.

## 2.3. Optimal Model Selection

The coefficient of determination  $R^2$  is calculated for each model. The model with the highest  $R^2$  and the lowest root mean square error (RMSE) is selected. Cross-validation is performed to verify the model's generalization ability.

Cross-Validation for Model Generalization Testing [7].

We perform cross-validation to verify the model's generalization capability.

### 3. Noise and Anomaly Processing

#### 3.1. Application of the Kalman Filter

The Kalman filter is used for data smoothing and system state prediction.

##### 3.1.1. Recursive Kalman Filter Equations

State Prediction:

$$\hat{x}_{k|k-1} = A\hat{x}_{k-1|k-1} + Bu_{k-1}. P_{k|k-1} = AP_{k-1|k-1}A^T + Q.$$

State Update:

$$K_k = P_{k|k-1}H^T (HP_{k|k-1}H^T + R)^{-1}$$

$$\hat{x}_{k|k} = \hat{x}_{k|k-1} + K_k(z_k - H\hat{x}_{k|k-1})$$

$$P_{k|k} = (I - K_kH)P_{k|k-1}$$

Where:

$\hat{x}_{k|k-1}$  - is the predicted state at step  $k$ .

$\hat{x}_{k|k}$  - is the updated state.

$A$  - is the state transition matrix.

$B$  - is the control matrix.

$u_{k-1}$  - is the control vector.

$P$  - is the state error covariance matrix.

$Q$  - is the process covariance matrix.

$R$  - is the measurement covariance matrix.

$K_k$  - is the Kalman gain.

$z_k$  - is the measured vector.

$H$  - is the observation matrix.

$I$  - is the identity matrix.

#### 3.2. Anomaly Detection

Statistical methods are used to detect anomalous deviations, such as points that fall beyond three standard deviations from the mean.

Clustering techniques can also be applied to detect atypical movement patterns.

#### 4. Deviation and Stability Assessment [8].

##### 4.1. Deviation Calculation

Speed Deviation:  $\varepsilon_{v_i} = v_i - \hat{v}(t_i)$ . Course Deviation:  $\varepsilon_{\theta_i} = \theta_i - \hat{\theta}(t_i)$

##### 4.2. Statistical Characteristics of Deviations

Mean Deviation:

Speed:  $\bar{\varepsilon}_v = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \varepsilon_{v_i}$ . Course:  $\bar{\varepsilon}_\theta = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \varepsilon_{\theta_i}$

Root Mean Square Deviation (RMSD):

Speed:  $\sigma_v = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (\varepsilon_{v_i} - \bar{\varepsilon}_v)^2}$ , Course:  $\sigma_\theta = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (\varepsilon_{\theta_i} - \bar{\varepsilon}_\theta)^2}$

Coefficient of Variation:

Speed:  $CV_v = \frac{\sigma_v}{\bar{v}} \times 100\%$ ,  $\bar{v} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N v_i$ .

Course:  $CV_\theta = \frac{\sigma_\theta}{\bar{\theta}} \times 100\%$ ,  $\bar{\theta} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \theta_i$

#### 5. Model Fit Quality Assessment

##### 5.1. Coefficient of Determination $R^2$

For speed:  $R_v^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^N (v_i - \hat{v}(t_i))^2}{\sum_{i=1}^N (v_i - \bar{v})^2}$ . For course:  $R_\theta^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^N (\theta_i - \hat{\theta}(t_i))^2}{\sum_{i=1}^N (\theta_i - \bar{\theta})^2}$

##### 5.2. Model Validation

Cross-validation: We split the data into training and test sets to evaluate the model's generalization ability.

Residual Analysis: We check whether the residuals are randomly distributed, without systematic deviations.

#### 6. Determining the Integral Qualification Indicator



### 6.1. Selection and Optimization of Weight Coefficients

Weight coefficients  $w_v$ ,  $w_\theta$  та  $\alpha_v$ ,  $\beta_v$ ,  $\alpha_\theta$ ,  $\beta_\theta$  are selected based on expert evaluations or through optimization, such as the Analytical Hierarchy Process (AHP) or using machine learning techniques.

### 6.2. Calculation of Indicators for Speed and Course

$$\text{Speed: } Q_v = \alpha_v R_v^2 + \beta_v (1 - CV_v), \alpha_v + \beta_v = 1$$

$$\text{Course: } Q_\theta = \alpha_\theta R_\theta^2 + \beta_\theta (1 - CV_\theta), \alpha_\theta + \beta_\theta = 1$$

### 6.3. Integral Qualification Indicator

$$Q = w_v Q_v + w_\theta Q_\theta, w_v + w_\theta = 1$$

## 7. Considering Additional Factors

### 7.1. External Conditions

The correction coefficient  $K_{env}$  accounts for the influence of weather conditions, currents, etc., typically ranging from  $0.8 \leq K_{env} \leq 1.00$ .

### 7.2. Psychological and Physiological Factors

The psychological state coefficient  $K_{psych}$  considers the state of the navigator (fatigue, stress).

### 7.3. Maneuver Dynamics Coefficient

The coefficient  $K_{dynamic}$  accounts for the complexity of the maneuvers performed.

### 7.4. Final Formula Considering Additional Factors

$$Q_{final} = Q \times K_{env} \times K_{psych} \times K_{dynamic}$$

## 8. Use of Machine Learning

### 8.1. Recurrent Neural Networks (RNN)

Used for modeling speed and course data sequences. They take into account nonlinear and complex temporal dependencies.

### 8.2. Clustering and Pattern Recognition

Clustering algorithms (e.g., k-means) help identify typical movement patterns and anomalies. They assist in creating navigator behavior profiles.

### 8.3. Optimization of Weight Coefficients

Machine learning methods are used to automatically optimize the weight coefficients based on historical data and outcomes.

#### 9. Final Formula for the Comprehensive Indicator

$$Q_{comprehensive} = Q_{final} = (w_v Q_v + w_\theta Q_\theta) \times K_{env} \times K_{psych} \times K_{dynamic}$$

**Conclusion.** The presented mathematical model allows for a detailed assessment of a navigator's qualification based on the analysis of the vessel's trajectory, considering both technical parameters (speed, course) and additional factors (external conditions, psychological state). The inclusion of data processing methods, such as the Kalman filter, and machine learning algorithms increases the system's accuracy and reliability.

To improve the model's performance, it is essential to validate it across diverse datasets to ensure its generalizability, while also developing mechanisms for automatic parameter adjustments based on specific operational conditions. Integrating the model into the overall ship management system will enable real-time recommendations for navigators. Regular expert assessments should be conducted to refine the model based on real-world observations, and the model should be expanded to account for additional factors like fuel consumption and maneuvering efficiency for a more comprehensive evaluation.

#### List of references

1. Nosov P. S., Palamarchuk I.V., Safonov M.S., Novikov V.I. (2018) Modeling the manifestations of the human factor of the Maritime crew // Dnipropetrovsk National University of Railway Transport named after Academician V. Lazaryan (Dnipro) № 5 (77). – 2018. Pages 82-92. <https://doi.org/10.15802/stp2018/147937>. [in English]
2. Solovey, O., Ben, A., Dudchenko, S., Nosov, P. (2020). Development of control model for loading operations on Heavy Lift vessels based on inverse algorithm. Eastern European Journal of Enterprise Technologies, 5/2 (107), 48–56. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.214856>. [in English]
3. Zinchenko, S. M., Nosov, P. S., Mateychuk, V. M., Mamenko, P. P., & Grosheva, O. O. (2020). AUTOMAT-IC COLLISION AVOIDANCE WITH

MULTIPLE TARGETS, INCLUDING MANEUVERING ONES. Radio Electronics, Computer Science, Control, (4), 211–222. <https://doi.org/10.15588/1607-3274-2019-4-20>. [in English]

4. Nosov, P. S., Ben, A. P., Matejchuk, V. N., & Safonov, M. S. (2019). IDENTIFICATION OF “HUMAN ERROR” NEGATIVE MANIFESTATION IN MARITIME TRANSPORT. Radio Electronics, Computer Science, Control, (4). <https://doi.org/10.15588/1607-3274-2018-4-20>. [in English]

5. Baesens, Bart & Van Vlasselaer, Véronique & Verbeke, Wouter. (2015). Data Collection, Sampling, and Preprocessing. 10.1002/9781119146841.ch2. [in English]

6. U., Osuagwu & I., Okenwe. (2024). Simple Regression Models: A Comparison using Criteria Measures. African Journal of Mathematics and Statistics Studies. 7. 131-143. <https://doi.org/10.52589/AJMSS-VKLVNUU5>.

7. Lyu, Boyang & Nguyen, Thuan & Scheutz, Matthias & Ishwar, Prakash & Aeron, Shuchin. (2023). A principled approach to model validation in domain generalization. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2304.00629>. [in English]

8. Jin, Sheng & Xiao, Yuzhi & Han, Jiabin & Huang, Tao. (2024). An Evaluation Model for Node Influence Based on Heuristic Spatiotemporal Features. Entropy. 26. 676. <https://doi.org/10.3390/e26080676>. [in English]

**СЕКЦІЯ 4**  
**УПРАВЛІННЯ ЕКОЛОГІЧНОЮ БЕЗПЕКОЮ ТРАНСПОРТНИХ**  
**ПОТОКІВ ТА РОБОТИ ПОРТУ**  
**SECTION 4**  
**ENVIRONMENTAL SAFETY MANAGEMENT OF TRANSPORT FLOWS**  
**AND PORT OPERATION**

## ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ РОЗВИТКУ МОРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ (БІОЛОГІЧНИЙ АСПЕКТ)

**Білошкуренко Олександра Сергіївна**  
здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти  
Херсонський державний аграрно-економічний університет  
м. Кропивницький, Україна

**Анотація.** Встановлено негативний вплив біологічних інтродукцій на екологічну систему регіону. Визначено шляхи поширення чужорідних видів, зокрема, корпусами морських суден та баластними водами. Встановлено, що агресивні чужорідні види здатні витіснити аборигенні види. Визначено, що здатність до адаптації, у тому числі і зміна морфологічних характеристик, являється основним фактором поширення інвазії.

**Мета публікації.** Встановити роль морського транспорту і морських перевезень у поширенні чужорідних видів.

**Вступ.** Сьогодні біологічні інтродукції визначаються як основні причини глобальних змін навколишнього середовища, насамперед, по причині втрати біорізноманіття фауни певних регіонів у зв'язку із набуттям формуванням однорідності їх структури. Вселення чужорідних видів становить загрозу для нативних видів, оскільки здатні повністю їх витіснити, пригнічувати поширення їх популяцій, здатні переносити патогени і паразитів, до яких аборигенні види не мають імунної стійкості, також виступають забруднювачами ареолу існування та зменшувати обсяг кормової бази.

**Виклад основного матеріалу.** У багатьох випадках передбачити впливовість чужорідного виду на нативні угруповання достатньо складно, але деякі чужорідні види поведуться достатньо агресивно і завдання ними шкоди є очевидним, саме такі види називають «інвазивними». В деяких випадках вплив чужорідних видів може бути навіть корисним [1, 2]. Зокрема, молюск *Potamopyrgus antipodarum* являється комовою базою для нативних риб на заході США; іспанські нативні птахи-хижаки здатні збільшувати

чисельність популяції завдяки розширенню кормової бази за рахунок раків *Procambarus clarkii*. Прикладом також є тихоокеанська устриця *Crassostrea gigas*, яка колонізує незаселені приливні смуги, утворюючи жорсткі рифи, що, порівняно з місцевими мідійними обростаннями, щільніше заселені нативними безхребетними, а черевоногий моллюск *Melanooides tuberculata* (на Карибських островах) є причиною зменшення популяції *Biomphalaria glabrata*, який є головним носієм збудника кишкового шистосомозу.

Гомогенізація фауни, поширення чужорідних видів пов'язано із кліматичними змінами, викликаними глобальним потеплінням, посиленням антропогенного впливу, активній торгівлі між країнами з різних континентів. Розселення видів є наслідком глобалізації транспортних шляхів, що почалася у 1950 р. Також велике значення у поширенні набуло будівництва з'єднань між системами водовідведення, озерами і океанами [15]. Інтенсивність проявів діяльності людини, що пов'язана з природою, посилює мобільність мобільності тварин, рослин, патогенних мікроорганізмів, паразитів, яким властива спроможність долання значних географічних відстаней і перешкод.

Водні безхребетні [6] можуть випадково бути транспортованими разом із баластними водами, на корпусах суден, яким властиве обростання, а також потрапляти разом із морським сміттям [1]. В останні десятиліття злив баластних вод у акваторії портових зон являється об'єктом контролю і управління [3]. Акваторії Чорного і Азовського морів характеризується значною кількістю різних типів водних об'єктів (прибережні водно-болотні угіддя, затоки, лимани, озера), що є причиною різної солоності вод (0,2–30 ‰), глибини (0,8–36,0 м), різноманітням субстратів та рослинності, до яких пристосувалися поширені евригалінні водні організми.

Континентальні води України відносяться до басейнів Чорного, Азовського і Балтійського морів. Прісні води України належать до Палеарктичної зоогеографічної області, виключенням являються лимани і естуарії Чорного та Азовського морів, що належать до Понто-Каспійської солоноватоводної області. Для цього регіону характерна самотутня Понто-

Каспійська фауна. Однак, дослідження біоти Чорноморського басейну доводять на її занепад, що підтверджується скороченням видового складу через загату річок, по причині порушення природного освітлення, забруднення і евтрофікацію, що викликано зміною клімату та впливом інвазивних видів.

Внутрішніх води Європи, що з'єднані південними морями (Каспійське, Азовське, Чорне, Середземне), північними (Балтійське, Північне, Біле), являються континентальною мережею, яка стала основою виділення трьох основних коридорів вторгнення чужорідних видів: Південний (South Corridor), Центральний (Central), Північний (Northern) [20]. Потім виділено ще два: Коридор Південного меридіана (Southern Meridian corridor) і Північного меридіана (Northern Meridian corridor) (рисунок 1).

Вторгнення у лимани великих європейських річок (Дунай, Дніпро, Дон тощо), які складають більше 50% загального стоку у Чорне море та проходять Україною через Азово-Чорноморський басейн, минають три коридори, два з них є основними – Центральний (поєднує Чорне море із регіоном Балтійського моря через Дніпровський і Бузько-Прип'ятський канали) та Північний (простягається на північ по р. Дон), також один додатковий – Коридор Південного меридіана (з'єднує Північний, Центральний і Південний коридори на півдні). Присутність чужорідних популяцій має ряд адаптаційних викликів.

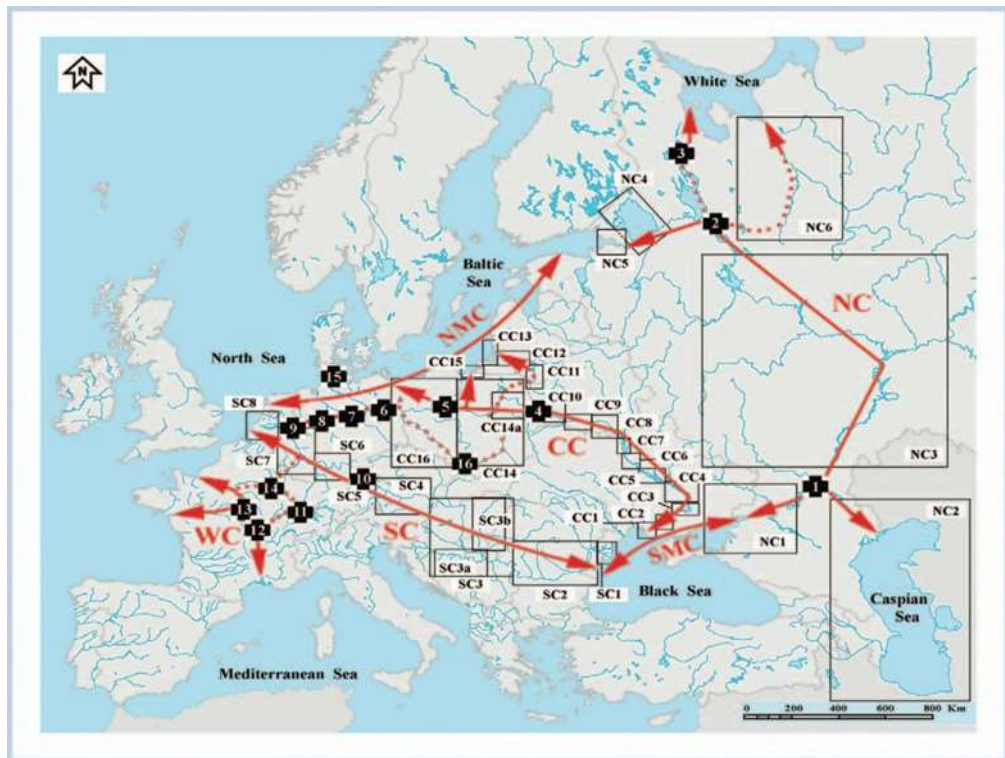


Рис. 1. Інвазивна мережа європейських континентальних вод

Переселення є причиною адаптивних викликів, що пов'язані з новими біотичними та абіотичними характеристиками середовища, а деякі з них сприяють еволюції адаптивних рис [2]. Наприклад, зміни форми стулок у двостулкових молюсків в результаті дії факторів середовища, а зміна форми, розміру, ваги, параметрів росту стулки визначаються реакцією особин на зміну умов середовища.

**Висновки.** Біологічні інтродукції є основними причинами глобальних змін навколишнього середовища. Одне із значущих ролей у поширенні чужорідних видів відіграє розвиток морських перевезень, особливо міжконтинентальних, а також джерелом поширення є баластні води. У цьому контексті необхідно вживати додаткових заходів контролю і експертизи суден, а також посилити контроль у водах на території портів комплексів.

### List of References

1. Simberloff, D., Martin, J.-L., Genovesi, P. Maris, V., Wardle, D. A., Aronson, J., Courchamp, F., Galil, B., García-Berthou, E., Pascal, M., Pyšek, P., Sousa, R., Tabacchi, E., & Vilà, M. Impacts of biological invasions: what's what



and the way forward. *Trends in Ecological Evolution*. 2013. Vol. 28. P. 58–66. [in English]

2. Olden, J. D., Lockwood, J. L., & Parr, C. L. Biological invasions and the homogenization of faunas and floras. *Conservation biogeography*. 2011. Vol. 9. P. 224–244. [in English]

3. Crooks, J. A. Characterizing ecosystem-level consequences of biological invasions: the role of ecosystem engineers. *Oikos*. 2002. Vol. 97. P. 153–166. [in English]

4. Ruiz, G. M., Rawlings, T. K., Dobbs, F. C., Drake, L. A., Mullady, T., Huq, A., & Colwell, R. R. Global spread of microorganisms by ships. *Nature*. 2000. Vol. 408. P. 49–50. [in English]

5. McCormick, F. H., Contreras, G. C., & Johnson, S. L. Effects of nonindigenous invasive species on water quality and quantity. A dynamic invasive species research vision: opportunities and priorities. 2009. Vol. 29. P. 111–120. [in English]

6. Nentwig W. *Biological Invasions: Why It Matters Biological Invasions*. Springer, Berlin Heidelberg. 2007. [in English]

## **ВПЛИВ БАЛАСТНИХ ВОД НА СТАН ЕКОСИСТЕМИ ЧОРНОМОРСЬКОГО РЕГІОНУ**

**Булгаков Микола Петрович**

кандидат технічних наук, доцент,  
доцент кафедри судноводіння і морської безпеки,  
Одеський національний морський університет,  
м. Одеса, Україна  
npbulgakov2@gmail.com

ORCID ID <https://orcid.org/0000-0002-7172-8678>

**Волошин Дмитро Андрійович**

аспірант кафедри судноводіння і морської безпеки,  
Одеський національний морський університет,  
м. Одеса, Україна  
dmytrovoloshyn99@gmail.com

ORCID ID <https://orcid.org/0009-0005-3458-1450>

**Анотація.** Зростання світового морського транспорту призводить до значного збільшення ризику поширення чужорідних організмів у нові екосистеми. Баластні води, які судна набирають для стабілізації, часто містять різноманітні морські організми, які, потрапляючи в нове середовище, можуть витіснити місцеві види та порушувати екологічний баланс.

Аналізуються причини цієї проблеми, зокрема, відсутність ефективного контролю за скиданням баластних вод та брак міжнародних стандартів. Також розглядаються наслідки інтродукції чужорідних видів для Чорного моря, зокрема, порушення біорізноманіття та можливі економічні збитки.

У тексті наголошується необхідність розробки та впровадження ефективних методів очищення баластних вод, а також посилення міжнародного співробітництва в цій галузі. Підкреслюється важливість проведення подальших досліджень для оцінки ефективності різних методів очищення та розробки нових технологій.

**Ключові слова:** баластні води, інвазійні види, Чорне море, біорізноманіття, міжнародне співробітництво.

**Вступ.** Океани – це життєдайні артерії нашої планети. Вони регулюють клімат, забезпечують нас їжею та киснем, а також є домівкою для мільйонів видів. Проте, людська діяльність завдає все більшої шкоди морським екосистемам. Однією з найбільших загроз для світового океану є забруднення баластними водами.

Баластні води – це вода, яку судна набирають у свої баластні танки для стабілізації під час плавання. Коли судно прибуває до порту призначення, баластну воду скидають, а разом з нею в нове середовище потрапляють різноманітні морські організми: від мікроскопічних водоростей до великих тварин. Ці так звані інвазійні види часто не мають природних ворогів у новому місці і швидко розмножуються, витісняючи місцеву флору і фауну.

Чорне море, як і багато інших морських басейнів, страждає від цієї проблеми. Через інтенсивне судноплавство, особливо в районах портів, у

Чорне море потрапляє велика кількість баластних вод з різних регіонів світу. Це призводить до порушення природної рівноваги морської екосистеми, втрати біорізноманіття та завдає значної шкоди рибальству та туризму.

У роботі ми детально розглянемо проблему забруднення Чорного моря баластними водами, проаналізуємо причини цієї проблеми, її наслідки для морського середовища та біорізноманіття, а також розглянемо можливі шляхи вирішення цієї гострої екологічної проблеми.

### **Виклад основного матеріалу дослідження та його результатів.**

З початку століття обсяги морських перевезень стабільно становлять 80% від сукупного світового товарообігу і більше 70% його вартості, незважаючи на кризові явища в світовій економіці.

Це збільшує ризик введення та поширення іноземних видів біологічних організмів через викид необроблених баластних вод з суден, що становить одну із чотирьох найбільш серйозних загроз світовим океанам (на рівні з забрудненням води, надмірною експлуатацією морських ресурсів та руйнуванням морського середовища), а також одну з основних загроз біорізноманіттю у всьому світі [1].

Проблеми екологічного забруднення Чорноморського регіону включають мікробне забруднення, хімічне забруднення, та біологічне забруднення.

Біологічним забрудненням моря називають випадкове, часто прямо або побічно пов'язане з діяльністю людини проникнення в морську екосистему чужих їй видів тварин і рослин. При натуралізації (остаточної акліматизації) на новому місці, прийшли види можуть надавати деструктивну дію, особливо помітну при масовому розмноженні У будь-якому випадку, поява нового виду в місцевості, в якій він раніше не проживав, означає вторгнення в історично сформовану сукупність флори, фауни і мікроорганізмів, в рамки загальноприйнятої біологічної рівноваги між видами і біологічного різноманіття екосистеми. Це явище являє собою порушення сформованих біологічних і екологічних засад.

У Чорне море екзотичні види проникають переважно водним шляхом. Організми «мандрують» або в складі обростань підводної частини корпусу судна, або, частіше, в баластних ємностях судна, в які вони потрапляють разом з забортною водою. Вода, яка приймається на судно для забезпечення необхідної осадки і остійності, коли корисного вантажу і запасів для цього недостатньо, набирається зазвичай в прибережній зоні. Тому вона містить безліч планктонних організмів, в тому числі личинок пелагічних і донних тварин. Деякі організми, наприклад спори водоростей і яйця безхребетних тварин, знаходять сприятливе середовище в осаді, який утворюється на дні баластних танків. Після прибуття в порт призначення водяний баласт викачується за борт і організми опиняються в нових умовах проживання.

Чужорідними видами, що викликають занепокоєння в Чорному морі, є «голландський краб» *Rhithropanopeus harrisi*, піщана мідія *Mya arenaria*, синій краб *Callinectes sapidus* і ктенофор *Mnemiopsis leidyi* [2, с. 31]

Усі неаборигенні види є потенційно шкідливими, якщо не доведено, що пов'язані з ними ризики є низькими або що інтродукція виду є навіть корисною. Тому ми прагнемо звести до мінімуму кількість навмисно чи ненавмисно інтродукованих видів і зразків. Знаючи, що викорінення інтродукованих видів вимагає великих технічних і фінансових зусиль, і що ці заходи вважаються неефективними або неможливими в деяких випадках, необхідно вживати превентивних заходів .

Як показали кілька досліджень судноплавства, кожне окреме судно може перевозити або заносити чужорідні види. Керівні принципи ІМО представляють собою метод зменшення цього потенціалу шляхом видалення більшості ненавмисно перевезених організмів у баластній воді. Обов'язкові правила або настанови, що мінімізують інтродукцію чужорідних видів, могли б надзвичайно допомогти запобігти небажаній інтродукції шкідливих видів [3, с. 154].

Очевидно, що на сьогоднішній день настанови ІМО були впроваджені в деяких країнах, і існує потреба в їх ширшому застосуванні через відсутність

інших ефективних, технічно та екологічно обґрунтованих і безпечних варіантів лікування. У багатьох звітах про відходи або скидання з суден перераховані такі забруднювачі, як вихлопні гази, розливи нафти, але не включені баластні води і відкладення в танках.

Необхідні подальші дослідження для того, щоб оцінити і оцінити поки що емпірично розроблені варіанти очищення. Прогнозування майбутніх впроваджень на сьогоднішній день є неможливим. Розробка нових і вдосконалених методів поводження з баластними водами та навчання суднових екіпажів у цій галузі зробить значний внесок у зменшення подальшої інтродукції видів. Дослідження повинні включати

- ефективність варіантів обробки баластних вод
- рівень виживання організмів під час плавання суден
- ефективність моделей оцінки ризиків;
- запобігання поширенню хвороб людини (наприклад, холери) шляхом очищення баластних вод; і - розгляд фінансових аспектів, пов'язаних з аквакультурою.

Небажаним впливом баластних вод можна керувати шляхом розробки міжнародних керівних принципів щодо баластних вод і варіантів їх обробки як кроку до прийняття юридично обов'язкових положень, беручи до уваги умови регіону-донора і регіону-реципієнта, а також рівень виживання видів у баластних танках під час рейсів.

Необхідна міжнародна співпраця, оскільки проблема інтродукованих видів не зупиниться на кордонах. Координація досліджень у сфері інтродукції видів допоможе запобігти дублюванню роботи. Це повинно спонукати зацікавлені робочі групи надавати інформацію про поточні та заплановані дослідження або законодавчі питання.

Лише кілька країн здійснюють програми моніторингу конкретних неаборигенних видів або їхньої присутності в особливих районах. Відбір проб баластних вод здійснюється лише з дослідницькою метою, а не як стандартна процедура. Тому записи про неаборигенні види здебільшого

зустрічаються в рамках маргінальних спостережень під час інших досліджень. Регулярні дослідження могли б задокументувати інтродукцію немісцевих видів на ранніх стадіях і, таким чином, допомогти мінімізувати подальше поширення нових популяцій. Для вирішення цієї проблеми слід розширити програми регулярного відбору проб на узбережжі, включивши до них перелік існуючих видів, що не є місцевими.

Підготовка та проведення досліджень з моніторингу та оцінки ризиків для окремих випадків ненавмисного інтродукції видів має бути здійснена з метою отримання додаткової інформації для подальшого розгляду методів контролю та запобігання [4, с. 42].

Необхідно здійснювати моніторинг стану довкілля Чорного моря та збереження його екологічної рівноваги, запобігання забрудненню, засоленню та інтродукції чужорідних видів.

Очисні споруди для баластних вод, забруднених нафтою, були побудовані на узбережжі Чорного моря в регіонах Грузії ще в 1960-х роках. Ці споруди здатні очищати до 6 мільйонів кубометрів баластних вод. Неконтрольоване скидання баласту може мати фатальний вплив на морське середовище Чорного моря.

**Висновки.** Забруднення Чорного моря баластними водами є серйозною екологічною проблемою, оскільки це призводить до занесення в морське середовище чужорідних видів. Такий процес порушує природний баланс екосистеми, скорочує біорізноманіття і негативно позначається на рибальстві та туристичній індустрії регіону. Вирішення цієї проблеми потребує міжнародного співробітництва. Оскільки забруднення баластними водами є глобальним викликом, важливо, щоб усі морські держави об'єднали зусилля для розробки та впровадження єдиних стандартів очищення баластних вод. Це є важливим кроком на шляху до зменшення негативного впливу. Подальші наукові дослідження відіграють ключову роль у пошуку нових і більш ефективних способів очищення баластних вод. Крім того, науковці мають оцінювати вплив інвазійних видів на екосистему моря, щоб краще

розуміти та протидіяти цій загрозі. Також виникає необхідність у впровадженні більш жорстких заходів контролю за скиданням баластних вод. Створення ефективних систем моніторингу та контролю допоможе значно зменшити обсяги забруднення.

### **List of References**

1. Ballast Problems URL: <https://seamensway.com/ru/articles/ballastne> (access date 01.11.2023). [in English]
2. 4. Gollasch, S. Removal of Barriers to the Effective Implementation of Ballast Water Control and Management Measures in Developing Countries: report for IMO. Kiel: GEOMAR Helmholtz Centre for Ocean Research Kiel, 1998. 196[in English]
3. Horbov V. M. Ship energy and the World Ocean: a textbook. Mykolaiv: NUK, 2007. 596 p. [in English]
4. Costello, C., J. M. Drake, і D. M. Lodge. Evaluating an invasive species policy: ballast water exchange в The Great Lakes. Ecological Applications, 2007. 662 с. [in English]

### **ФОРМУВАННЯ ПОЗИТИВНОГО ІМІДЖУ ВІДНОВЛЕННЯМ НАСАДЖЕНЬ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ**

**Кириленко Максим Миколайович**,  
аспірант кафедри публічного управління та адміністрування,  
КЗВО «Вінницька академія безперервної освіти»,  
м. Вінниця, Україна,  
e-mail: [Mkirilenkovin@gmail.com](mailto:Mkirilenkovin@gmail.com) ,  
ORCID ID <https://orcid.org/0000-0003-2518-9375>

**Анотація.** Повоєнне відновлення автомобільних доріг України потребує системного аналізу, використання логістичного менеджменту, так як внаслідок бойових дій відбулася велика руйнація не лише автомобільних шляхів а й насаджень обабіч дороги. Проблематика відновлення природного ландшафту потребує вивчення досвіду зарубіжних країн та внесення

пропозицій вітчизняними науковцями щодо озеленення узбіч автомобільних доріг.

Відновлення насаджень автомобільних доріг сприятиме відновленню екології регіону, що наразі можливе за рахунок залучення коштів міжнародних організацій, місцевих бюджетів, соціального партнерства бізнесу й органів самоврядування, територіальних громад за рахунок висадки відібраних сортових рослин, урізноманітнення видового складу.

**Ключові слова:** екологічна безпека, логістичний менеджмент, позитивний імідж, повоєнне відновлення, іміджева політика регіону.

**Вступ.** Формування позитивного іміджу України, не дивлячись на те, що країна перебуває у стані війни вимагає напрацювання механізмів повоєнного розвитку, і одним із механізмів є відновлення насаджень біля узбіч доріг на лише міжнародного а й місцевого значення, так як це є необхідною умовою для збереження нації, країни, впровадження стратегічного курсу на європейську інтеграцію, вироблення механізмів логістичного менеджменту.

Перебуваючи у стані війни та напрацювання механізмів повоєнного відновлення, вимагає формування позитивного міжнародного іміджу України, так як це є необхідною умовою для збереження нації, країни, впровадження стратегічного курсу на європейську інтеграцію, вироблення механізму співпраці вітчизняних виробників міжнародному ринку збуту та інвестицій; поширення національних цінностей у світову спільноту.

**Виклад основного матеріалу дослідження та його результатів.** Детальний аналіз стану доріг, що зазнали пошкоджень внаслідок обстрілів та проїзду танків, можливий лише за умов спеціалізованого технічного обстеження, що не є можливим в ситуації, коли на значній частині території України досі тривають активні бойові дії, а частина доріг і мостів знаходиться на тимчасово окупованій (після 24 лютого 2022) території. Втім, аналіз карти бойових дій та порівняння її з мережею автомобільних доріг, дозволяє зробити попередні розрахунки щодо того, яка орієнтовна довжина



доріг зазнала пошкоджень внаслідок війни, як внаслідок ракетних обстрілів, так і внаслідок переміщення танків. Згідно з дослідженням [1], руйнуючий ефект від танка може досягати 2,36 рази руйнуючого ефекту від стандартного навантаження на вісь від цивільного транспорту. В даному дослідженні брали танки Т-72, що є гарною апроксимацією у випадку війни в Україні, оскільки велика частина танків схожа за фізичними характеристиками або є навіть важчими. Поверхневий шар доріг зазнає серйозного пошкодження через металеві гусениці. Також руйнуючий ефект від гальмування танка у 2,38 рази більше ефекту від руйнівного впливу маси танку на розтягнення дороги. Нарешті, руйнуючий ефект під час маневрів танка в 1,22 рази більше ефекту від руйнівного впливу маси танку на розтягнення дороги. Що важливо - дія напруги від танку є не тільки горизонтальною, але й вертикальною, і максимальна напруга, згідно з дослідженнями, знаходиться на глибині до 3 метрів, що впливає на ступінь руйнування не тільки поверхневого шару доріг [2].

За попередніми оцінками, в цілому, внаслідок бойових дій, руйнувань зазнали 25,4 тис. км доріг та 344 мостів і мостових переходів державного, місцевого або комунального значення (для мостів та доріг – дані Міністерства інфраструктури). За даними міністерства, попередній огляд стану доріг у де-окупованих регіонах (Чернігівська, Київська, Сумська, Харківська області) підтверджують інформацію щодо попередніх оцінок значних руйнувань структури доріг внаслідок проходження танків та іншої важкої військової техніки, що вимагатиме реконструкції значної частини пошкоджених доріг. Попередні оцінки показують, що рівень пошкоджених доріг (державного та місцевого значення, а також муніципальні дороги) варіюється від 0% до 95% та в середньому був приблизно 10% від загальної кількості доріг в областях, які були окупованими військами РФ або де відбувались(відбуваються) бойові дії [2].

Постає питання перед органами державного управління, місцевого самоврядування щодо визначення з типами озеленення автомобільних доріг

та їх відновлення з якомога економніше й екологічно найменш уразливих зелених насаджень з урахуванням інтенсивності потоків транспорту. Це в свою чергу вимагає вироблення управлінських рішень на законодавчому рівні й на рівні виконавчої влади, як Кабінету Міністрів України так і рішень органів місцевого самоврядування, що дозволить упорядкувати вироблення механізмів логістичного менеджменту.

Досягнення екологічної рівноваги природно-техногенних геоекосистем можливе шляхом встановлення штучних лінійно-двобічних геохімічних бар'єрів у вигляді лісових газо-пилізахисних смуг деревно-чагарникового типу, вирізняються структурою посадки, що виражається використанням лабіринтів штучно створених лакунарних порожнин вигляду фітоценотичних ніш, таким чином унеможлиблюється міграція пилових викидів транспорту за межі резервно-технологічних смуг автодоріг. Акцентовано увагу на важливості встановлення оптимальної ширини газо-пилізахисної смуги, яка визначається в залежності від інтенсивності автотранспортного потоку, категорії дороги [3; 4].

**Висновки.** У контексті формування позитивного іміджу шляхом відновлення насаджень автомобільних доріг та визначенню екологічних проблем спричинених воєнними діями, окупацією та руйнацією частини території України, актуальним постає дослідження екологічного стану узбіч автомобільних доріг України. Першочергово необхідно провести моніторинг доріг загальнодержавного й місцевого значення, їх насаджень на прилеглих ділянках. Пропонуємо розробити градацію у відповідності порушення автодоріг й озеленення, фінансового необхідного забезпечення. Дослідження потребує подальшого наукового системного аналізу й використання логістичного менеджменту з урахуванням зарубіжного досвіду з метою прийняття управлінських рішень на державному, регіональному, локальному рівнях.

## List of References

1. Damaging Effect of Moving Tank Loads on Flexible Pavement (2010),  
Journal of Engineering. URL:  
<https://joe.uobaghdad.edu.iq/index.php/main/article/view/2639> [in English]

2. Report on direct damage to infrastructure from destruction as a result of  
Russia's military aggression against Ukraine as of the beginning of 2024. URL:  
[https://kse.ua/wp-content/uploads/2024/04/01.01.24\\_Damages\\_Report.pdf](https://kse.ua/wp-content/uploads/2024/04/01.01.24_Damages_Report.pdf) [in  
Ukrainian]

3. Sheludchenko B.A., Vasyk L.S. (2010) *Justification of the parameters of  
the structures of forest protection strips of the highway network. Environmental  
safety and balanced resource conservation: science and technology*. magazine.  
Ivano-Frankivsk. No. 2. P.35-41. [in Ukrainian]

4. Ozer, S., Irmak M. Akif, Yilmaz H. Determination of roadside noise  
reduction effectiveness of *Pinus sylvestris* L. and *Populus nigra* L. in Erzurum,  
Turkey. Environmental monitoring and assessment. 2008. 144.1-3. P. 191-197 [in  
English]

## **PROVIDING COMFORTABLE CONDITIONS IN THE VEHICLE INTERIOR BY MODELING THE THERMAL INERTIA OF AIR TAKING INTO ACCOUNT THE REDUCTION OF ENERGY CONSUMPTION**

**Kravchenko Oleksandr,**

D.Sc.Tech., Prof.,

University of Zilina

Žilina, Slovakia

[oleksandr.kravchenko@fstroj.uniza.sk](mailto:oleksandr.kravchenko@fstroj.uniza.sk)

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4677-2535>

**Gerlici Juraj,**

Dr., Ing., Prof.,

University of Zilina

Žilina, Slovakia

[Juraj.Gerlici@fstroj.uniza.sk](mailto:Juraj.Gerlici@fstroj.uniza.sk)

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3928-0567>

**Chuico Serhii**

Ph.D., Separate structural subdivision

«Zhytomyr Automobile and Road Professional  
College of the National Transport University»

**Abstract.**The issue of regulation and management of the air parameters in the cabin of the passenger transport means is getting especially topical while introducing modern monitoring of the buses performance via GPS-navigation at the automotive companies.

**Keywords:** vehicle, passenger transport, GPS-navigation, Car air conditioners

**Introduction.** It was presented in the work the decision with regards to the check-up of thermal inertiality of the city bus cabin air for determining the relevance of reviewing the usage of the certain power conditioner as a factor of power consumption reduction.

Car air conditioners refer to the class of energy consumers which, in the presence of internal combustion engines, directly depends on fuel consumption. One of the key peculiarities of this approach lies in the fact that there are still not enough data in the technical description of the suppliers or main characteristics of the transport means, and it requires conducting additional experimental tests.

Reducing accumulation of the excess heat in the cabins of the transport means, and providing corresponding levels of the temperature environment may favour increasing fuel saving, power reserve, reliability, durability, comfort of the passengers and the driver, and transportation safety [1]. Improvement in managing the temperature in the motor vehicle remain crucial as the new technologies cause consumer demand, and the social problems as well as the state norms as for transportation process perfection are developing.

**Presentation of the core research material and its results.**The analysis of approaches to the optimal microclimate management [2] shows that the contemporary tendency in this sphere is the development of management systems as to energy expenditures and comfort.

It can be explained, first of all, by the fact that in the city transport the air coming into the cabin through the open doors at the stops has the temperature different from the temperature established in the cabin. The duration of leaving the

doors in the open state at the stop in average does not exceed 15-20 seconds [3]. The temperature of the cabin walls and seats remains practically unchanged within this period. Therefore, while choosing the air conditioning system in the cabin of city transport means, it is necessary to consider real heat inertiality of the cooled air in the conditioner coming through the cabin.

The analysis of the heat loading carried out at the researched minibus showed that the solar energy influences sufficiently the heat characteristic of the cabin as it gets directly through the glass into the internal environment and, in its turn, cools the air. While solar energy penetration from 18% till 31% the need in cooling the cabin occurs. It was proved that reducing the coefficient of glazing transmission by coefficient 0,2 may lead to decreasing the set cooling power by 3,3%.

A significant influence on the heat exchange between the cabin and the outer temperature is provided also due to the massiveness of bus design, due to this the temperature fluctuations on their internal surface are decreasing [4].

Principal difficulties occur while solving provision of microclimate quality in the public transport. They are connected, in particular, with the lack of clarity in the question of thermal inertiality of the air in the cabins of the city bus, trolleybus or a tram, when at the stops at the door open a certain mass of the outer air with higher or lower temperature gets into the cabin than it is regulated by the normative documents.

The first step in anticipating the usage of the conditioner is determining the thermal state of the transport means with the consideration of the environment and the operation conditions. Working compressor of the system of air conditioning is the largest auxiliary load on the strength unit of the car compared to the generator and hydraulic drive of the steering.

Meanwhile, the heat balance method in the bus cabin is applied for assessment of the loading on the conditioner according to the duration of its work and consequently on the extra fuel consumption by the power unit [4].

The optimal energy consumption and the heat comfort in the cabin for the passengers can be calculated and modelled via the theory of the heat transfer, the heat balance method and the heat transfer coefficient.

Convection in the buses takes place at the contact between the surfaces of the construction panels (side walls, roof, floor) and the air inside the bus and the air outside the bus. Meanwhile inside the bus convection has low fluctuations, it is strengthened outside at increasing the bus speed.

Radiation, radiative solar loading on the bus, and its influence depending on the weather conditions and the season of the year may have an important contribution into the heat loading.

The equation of the heat balance in the passenger bus cabin as the demonstration of the saving and transformation energy law, is formed with the consideration of the special form of energy transmission. This equation is composed with the consideration heat incoming into the salon and coming out from it.

Different categories of the heat influence on the public transport cabin (on the example of MAZ-206) are shown in figure 1.

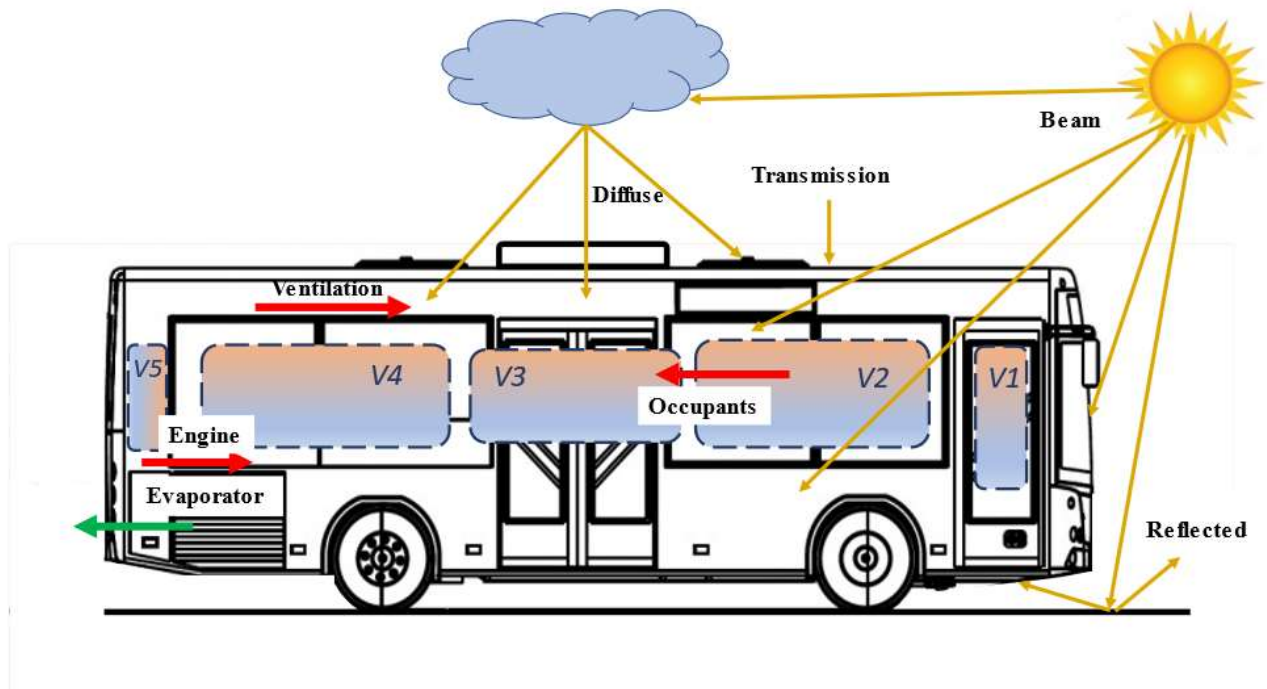


Figure 1. Schematic picture of influences and mechanisms of heat transfer to the bus MAZ-206 and classification of the cabin into five zones

As the equivalent temperature of the solar radiation is connected with the thermal and physical properties of the outer source of the cabin side wall, we will use for the simplified analysis the model of the fencing construction of the bus cabin in the form of flat one-layer sheet panel (Figure 2).

The main loading on cooling inside of the bus originate from heat incoming through external fencing constructions. In the central zone of the cabin due to the forced convection created by the conditioner, the temperature field of the air remains close to the uniform due to low air heat conductivity. Therefore, while analyzing the regularities of the heat exchange of the cabin air with its walls, it may be done the assumption about the existence of some zone with relatively constant temperature (isothermal zone).

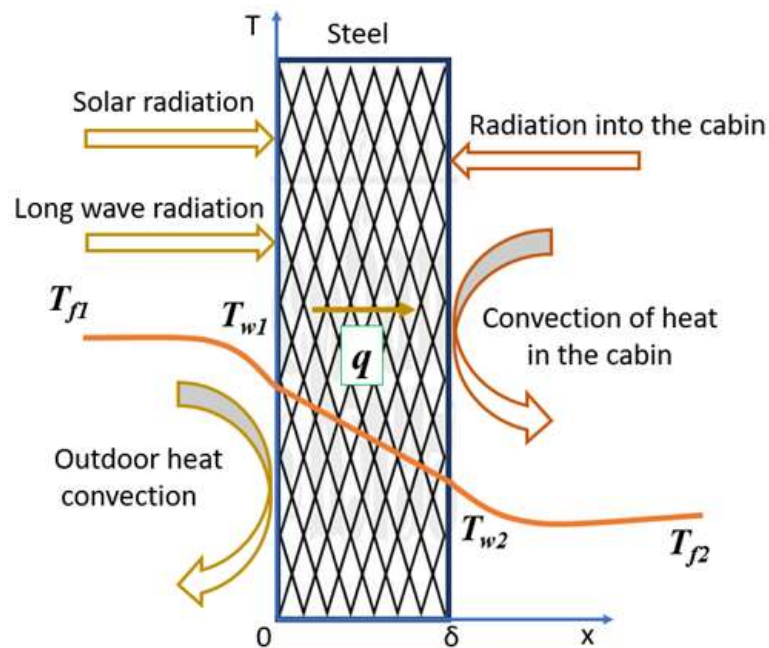


Figure 2. Heat transfer processes of the outer panel of the transport means cabin:  $T_{f1}$ ,  $T_{f2}$  – temperature values of the environment;  $T_{w1}$ ,  $T_{w2}$  – temperature values of the bodywork panel surface

Heat transfer is estimated with the consideration of conductivity via solid materials, convection between the external air and external surfaces of the bus. According to the research [5], the equivalent temperature of the solar radiation is connected with thermal and physical properties of the external bodywork panels of the bus. The model of the three-layer side of the bus bodywork side is presented in Figure 3.

Full-scale experimental research of the thermal loading of the passenger bus MAZ-206 cabin were conducted while its motion on the route. The conditioner Revo 25 with the maximum volume of the air flow 4,640 m<sup>3</sup>/h and the two-channel conditioning system was installed in the bus.

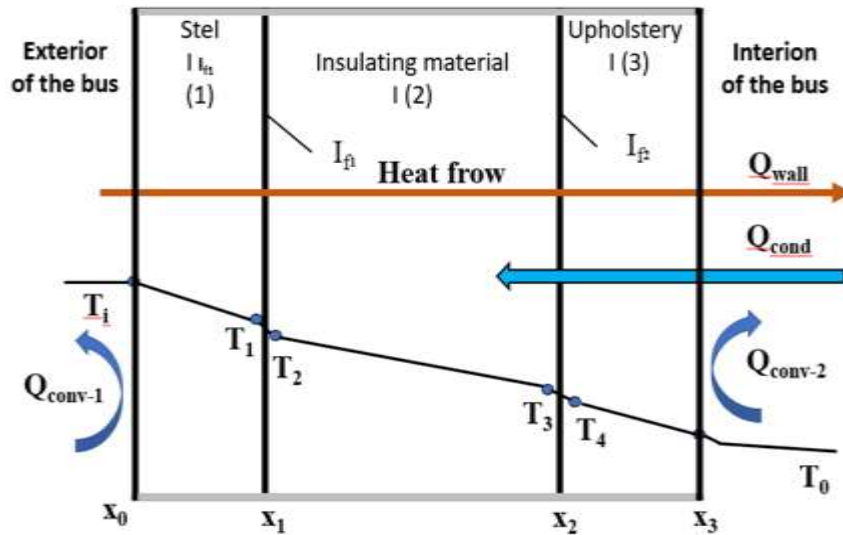


Figure 3. Principal scheme of the three-layer sidewall of the cabin:  $T_i$  — external temperature, °C;  $T_o$  — internal temperature, °C

Control measurements of the air parameters were conducted in 1 minute before the stop and in 1 minute after the beginning of the bus motion from the stop. The scheme of measurement amount location is stated in Figure 1. The measurement points were located in the zone of the sitting passenger head in the volumes V2, V3, V4.

Graphic interpretation of the temperature change in the bus MAZ-206 cabin per relevant time of the conditioner work on the route is presented in Figure 4.



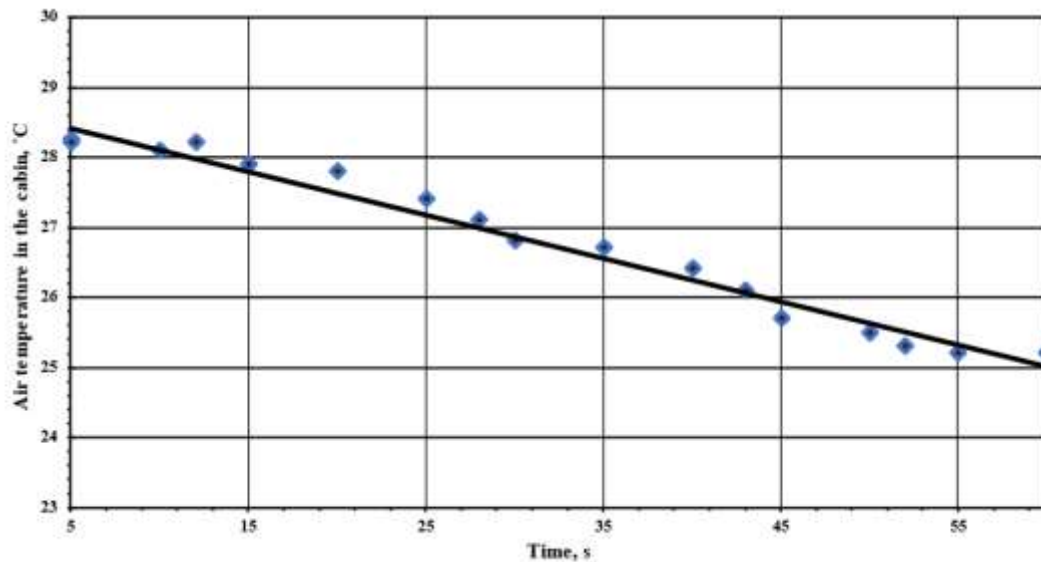


Figure 4. Theoretical (чорний колір) and experimental (синій колір) dependencies of air cooling velocity at the time of leaving the stopping point (at the external air temperature +31°C)

**Conclusion.** Thermal inertiality of the bus cabin occurs while motion of the bus at the route. A proper work of the ventilation and conditioning system allows to reduce loading on the conditioner without additional energy consumption and keep the comfortable conditions at the bus stops while passengers boarding and disembarking. At the same time there occurs a need in improving thermal-protective properties and bus bodywork sealing that will allow to use the conditioner of the lower power. The solution of this problem is seen in the preliminary cooling of the bus cabin at the end stop before performing the route. This, in its turn gives the opportunity to use the conditioner of the lower power as providing the proper microclimate is already possible considering short thermal inertiality.

### List of References

1. Marshall, G.J.; Mahony, C.P.; Rhodes, M.J.; Daniewicz, S.R.; Tsolas, N.; Thompson, S.M. Thermal management of vehicle cabins, external surfaces, and onboard electronics: An overview / *Engineering* 2019, 5, 954–969. <https://doi.org/10.1016/j.eng.2019.02.009>. [in English]
2. Pervez S., Nursyarizal N., Perumal N., Irraivan E., Taib I. A review on optimized control systems for building energy and comfort management of smart

sustainable building / Renewable and Sustainable Energy Reviews. Vol. 34, 2014 pp. 409–429. [in English]

3. Torregrosa-Jaime B., Bjurling F., Corberan J.M., Sciullo F.D., Paya J. Transient thermal model of a vehicle's cabin validated under variable ambient conditions / Applied Thermal Engineering, 75 (2015) 45-53. <http://hdl.handle.net/10251/63844>. [in English]

4. Kravchenko O., Hrabar I., Gerlici J., Chuiko S., Kravchenko K. Forming comfortable microclimate in the bus compartment via determining the heat loss / Communications. Scientific Letters of the University of Zilina. 2021. Vol. 23 (2), P. B150-B157. DOI: <https://doi.org/10.26552/com.C.2021.2.B150-B157>. [in English]

5. Chiriac G., Lucache D.D., Nit,uc Ńa C., Dragomir A., Ramakrishna S. Electric Bus Indoor Heat Balance in Cold Weathe / Appl. Sci. 2021, 11, 11761. <https://doi.org/10.3390/app112411761>. [in English]

## **НАСЛІДКИ РУЙНАЦІЇ ДАМБИ КАХОВСЬКОЇ ГІДРОЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ ДЛЯ СУДНОПЛАВСТВА УКРАЇНИ**

**Потравка Лариса Олександрівна**

доктор економічних наук, професор,  
професор кафедри екології та  
сталого розвитку імені професора Ю.В. Пилипенка  
Херсонський державний аграрно-економічний університет  
м. Кропивницький, Україна  
[potravkalarisa@gmail.com](mailto:potravkalarisa@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0011-2286>

**Пічура Віталій Іванович**

доктор сільськогосподарських наук,  
професор, завідувач кафедри екології та  
сталого розвитку імені професора Ю.В. Пилипенка,  
Херсонський державний аграрно-економічний університет  
м. Кропивницький, Україна  
[pichuravitalii@gmail.com](mailto:pichuravitalii@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0358-1889>

**Анотація.** Визначено екологічні, економічні та соціальні наслідки руйнації дамби Каховської ГЕС. Віднесено втрати судноплавства річки

Дніпро до економічних втрат, які несе транспортний комплекс України внаслідок військової агресії РФ. Акцентовано на значенні портового комплексу Херсонщини для економіки України. Наголошено на зв'язку Каховської ГЕС та судноплавством. Визначено необхідність відновлення Каховської ГЕС для економіки Херсонщини.

**Вступ.** На сьогодні актуальними є дослідження наслідків руйнації дамби Каховської ГЕС в частині її впливу на транспортний комплекс України. Економічні, екологічні та соціальні наслідки цього терористичного акту потребують детального розгляду та документування.

**Метою** публікації є окреслення наслідків руйнації дамби Каховської ГЕС для судноплавства України.

**Виклад основного матеріалу.** Знищення 6 червня 2023 року російським агресором Каховського водосховища призвело до втрати більше 17 мільярдів кубічних метрів води, а збитки від руйнації дамби склали понад 18 млрд. дол. США. Відповідно до прийнятої резолюції Генеральної Асамблеї ООН № 64/292 від 28 липня 2010 року, країною-агресором було порушено право громадян України на безпечну воду та санітарію, яке є базовим правом людини, є основою повноцінного життя та забезпечення всіх інших прав. У цьому контексті негативні наслідки руйнації дамби можна поділити на екологічні, економічні та соціальні [1, 2]. До екологічних слід віднести погіршення водного балансу і зниження енергії гідрологічного функціонування Дніпровсько-Бузької естуарної системи, систематичне забруднення частини акваторії Чорного моря, погіршення умов існування гідробіологічних ресурсів, порушення гідрологічного режиму території, зниження рівня ґрунтових і підземних вод, осушення і опустелення територій, вторинне осолонцювання і засолення зрошуваних та прилеглих земель, збільшення частоти пилових бур, зменшення площ родючих ґрунтів та погіршення стану природних екосистем, збільшення об'єму пилового забруднення повітря [2]. До економічних віднесемо повне або часткове припинення функціонування підприємств промисловості та аграрного

виробництва, припинення функціонування гідротехнічної зрошувальної мережі, припинення функціонування рекреаційного комплексу Херсонщини. Важливе місце займає проблема портового комплексу Херсонської області, який зазнав руйнівних втрат внаслідок війни та терористичних дій окупаційних військ.

Відкриття навігації на дніпровських шлюзах щороку розпочинало річкову логістику України. Для річкового флоту Каховський шлюз був останнім пунктом переходу до точок рейдових перевалок або до морських портів. Руйнація дамби Каховської гідроелектростанції військами РФ унеможливила сподівання судноплавних компаній на швидке відновлення навігації після витіснення ворога, посиливши проблеми як річкового флоту, так і морського комплексу в цілому. У лютому 2022 року річкові перевізники були готові до відкриття навігації, а флот знаходився на переважно у Миколаєві та Херсоні. В результаті бойових дій на початку війни частина річкового флоту півдня України була частково знищена або викрадена окупантами. Зокрема, компанія «Грейн Трансшипмент» втратила 31 одиницю флоту, а найбільший річковий перевізник «Нібулон», маючи до повномасштабної війни 85 одиниць флоту), втратив 3 буксири, п'ять одиниць несамохідного флоту [3]. Варто наголосити, що для малих компаній втрата та викрадення флоту означає повне припинення діяльності без можливостей відновлення. На сьогодні активним залишається внутрішній флот річки Дніпро, який знаходиться вище Каховської гідроелектростанції, але вихід до Чорного моря та здійснення експортної торгівлі унеможливлені.

Дискусії щодо розробки перспективних проєктів відновлення Каховської гідроелектростанції та відповідної її інфраструктури охоплюють питання енергетики, транспорту, експортної торгівлі та сільськогосподарського виробництва. У довоєнний період, зокрема, у 2021 році, обсяги перевезень зернових вантажів річкою Дніпро становили 3,6 млн т. Річковий транспорт набув особливого значення при нарощуванні обсягів експортної торгівлі. У 2021 році було перевезено рекордний за часи

незалежності України обсяг вантажів – 14,4 млн т, що на 27,9 % більше на показники попереднього року. Припинення функціонування річкового портового комплексу матиме за наслідки гальмування експортної торгівлі в цілому. Тому, відновлення судноплавства на річці Дніпро є основною умовою функціонування Херсонського морського порту.

На сьогодні ситуація у Херсонському річковому та Херсонському морському портах залишається складно. Майно портів було частково знищено та викрадено. Залишилася частина суден які були на рейді. Зокрема, це балкери біля причалів. Вціліле майно знаходиться в межах портового комплексу міста Херсон, оскільки його переміщення неможливе по причині активних бойових дій. Серйозними втратами для портів є викрадення окупантами буксиру «Бакай» - самого нового буксиру портофлоту, він являється буксиром льодового класу для забезпечувати льодового проведення суден. В окупованій Голій Пристані перебуває морський буксир «Дніпр» та річковий буксир РБТ, також нафтоналивний несамохідний танкер «Механік Воробйов», певна частина пасажирського флоту (річкові трамвайчики) [3]. Слід наголосити, що для портового комплексу Херсону такі втрати є серйозними та мають обов'язково враховуватися вже на початку повоєнної відбудови.

Відновлення річкового та морського портового комплексу Херсонщини напряму пов'язані з відновленням Каховської ГЕС. Потужність зруйнованої станції становила станції потужністю 343,2 МВт. Попередні розрахунки її відновлення оцінюються у 1,2 млрд. дол. США. Вартість проекту буде збільшуватися щороку, оскільки необхідними стануть додаткові заходи по його реалізації. У 2023 році урядом затверджено постанову про реалізацію експериментального проекту з відбудови Каховської ГЕС [3]. Але реальна реалізація можлива лише після де окупації лівобережжя Херсонської області і припинення бойових дій.

**Висновки.** З метою відновлення судноплавства, як визначальної складової розвитку економіки Херсонщини, необхідно розробити і

реалізувати проєкт по відновленню Каховської ГЕС з урахуванням існуючих умов пошкодження і деградації території та спрямувати зусилля зниження впливу заходів відновлення на навколишнє середовище.

### **List of References**

1. Pichura V.I., Potravka L.A., Dudiak N.V., Skrypchuk P.M., Strachuk N.V. Retrospective and Forecast of Heterochronal Climatic Fluctuations Within Territory of Dnieper Basin. *Indian Journal of Ecology*. 2019. Vol. 46 (2). P. 402–407. [in Ukrainian]
2. Pichura V., Potravka L., Dudiak N., Vdovenko N. Space-time modeling of climate change and bioclimatic potential of steppe soils. *Indian Journal of Ecology*. 2021. 48(3). R. 671-680.[in Ukrainian]
3. Pichura V.I., Potravka L.O., Rutta O.V. Prostorovo-chasovyi analiz i prohnoz klimatychnykh zmin v zoni Stepu Ukrainy. *Ekolohichni nauky*. 2022. № 6 (45). S. 110-118. <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2022.eco.6-45.18> [in Ukrainian]

## **INVASIVE POLLUTION PREVENTION DURING THE OPERATION OF SEA AND INLAND WATER TRANSPORT**

**Tokarieva Olha**

Candidate of Pedagogical Sciences

Senior Lecturer at the Kherson State Maritime Academy

Kherson, Ukraine

otokareva261276@gmail.com

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-9566-0017>

**Summary.** The study examines one of the problems in the field of ensuring the environmental safety of the operation of sea vessels, the problem of preventing the introduction of alien species into bodies of water closed to their natural habitat. This problem is largely due to the development of shipping and the transfer of organisms in ships' ballast water and sediments.

To resolve this problem, it is necessary to implement modern ballast water treatment systems as actively as possible.

It is obvious that mutually agreed measures of all world states are required in order to constructively solve the problems of ensuring the environmental safety of ballast water.

**Keywords:** water transport, ballast water, invasive species, ballast treatment system, world ocean.

**Introduction.** Ballast water systems are now an integral part of the ship's structure and contribute to the stability and draft of the ship as well as the structural strength of the hull.

Various marine organisms, eggs, larvae, plants as well as pathogens of dangerous diseases enter ship tanks along with ballast water. During ballast discharge in non-native geographical areas, marine organisms and plants, often not encountering natural enemies, begin to actively reproduce. The consequences of this process in many parts of the world are devastating. The entry of expansionist marine species into the marine ecosystem is considered one of the four most dangerous threats to the World Ocean. Ballast water discharge operations are considered potentially hazardous not only by the IMO but also by the World Health Organization.

Thus, the transportation of alien marine organisms on ships is a big biological problem and a problem of the safety of navigation.

The objective of the study is to determine and analyze methods for purifying ship ballast water and thus reducing invasive pollution of marine waters during the operation of sea and inland water transport.

One of the main international documents regulating the discharge of ballast water is the International Convention for the Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediments (BWMC). This convention is a major international environmental measure that aims to stop the spread of potentially invasive aquatic species in ballast water from ships. It came into force on September 8, 2017. The BWMC requires ships to be equipped with the systems that remove, treat or prevent the entry or discharge of marine organisms and pathogens in ballast water and sediments. The Convention allows existing ships to use both the ballast

exchange method and the ballast neutralization method; for new ships - only a neutralization method based on the complete destruction of living organisms in ballast water [2].

**Presentation of the main material and its results.** In 2000, the Global Environment Facility and the United Nations Development Program initiated the Global Ballast Water Management Program (GloBallast) to address barriers to the effective implementation of ballast water control and management measures and to reduce the transfer of pests in ships' ballast water and sediments, as well as the implementation of ballast water guidelines. When assessing environmental risks due to uncontrolled discharge of ballast water, it is necessary to take into account the basic requirements and recommendations of the GloBallast program, which are implemented by all leading countries. Different regions of the World Ocean contain biological organisms that are unique to them.

Assessment of the risk of invasive pollution from ballast water should be carried out at the national level, and each state should determine the most appropriate approach to ballast water management. A state can apply this regime uniformly to all ships entering its ports or try to assess the threat posed by each specific ship and apply this regime selectively to the most dangerous ships. The GloBallast program has decided that an assessment of the risk of invasive ballast water pollution from ships will be carried out to help project countries select an option appropriate to their capabilities and conditions for inspecting ships entering their ports. [1].

The risk of invasive pollution with the ballast water also depends on the distance to the coastline where the vessel is operated and, accordingly, its ballasting is carried out.

Due to the fact that ballasting of ships is currently an integral part of maritime transportation, the main way to stop invasive pollution is to prevent the discharge of invasive species from ships in ports, which is achieved by treating ballast during the ship's navigation passage. When choosing a ballast treatment method, the following should be considered: safety of the crew and the vessel;



compatibility with general ship systems and the ship as a whole; economic efficiency.

Most maritime states have already conducted research on the use of various techniques for treating ballast water [3].

Currently, the most relevant method of water treatment is the purification of ballast water on board a ship using mechanical, physical and chemical methods. According to the adopted Convention, all ships must have specialized ship ballast treatment systems on board, except for ships that were not originally designed to accept liquid ballast. This equipment must be certified and approved by the IMO, classification societies and flag authorities. However, the question arises of the rational choice of appropriate treatment systems for ships by the shipowner since the safest system should be selected both for the prevention of marine pollution and for the safety of the ship and crewmembers.

**Conclusions.** Analysis of the state of protection of water bodies from microorganisms that can be transported with ballast water and contribute to invasive pollution of coastal waters allows us to summarize the following conclusions.

The nature of the norms of modern legislation on the condition and characteristics of discharges from sea-going vessels overboard requires the absence of microorganisms in the ballast water located in the ship's ballast tanks. The use of treatment equipment ensures the removal of microorganisms from ballast water.

The implementation of the main operations in the technology of treatment and disinfection of ballast water should be organized while it is in the ship's ballast tanks during the ship's navigation passage and ballast transportation, that is, with sufficient time to ensure the effectiveness of the processes being carried out.

#### **List of References**

1. Applications of a Novel Ballast Water Pretreatment Device: Grinding Device / Hyun B. et al. *Journal of Marine Science and Engineering*. 2021. Vol. 9. P. 12-27. [in English]

2. International Convention for the Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediments. London : IMO, 2004. 28 p. [in English]

3. Toxicity of Antifouling Biocides and Wastes from Ships' Surfaces during High Pressure Water-Blasting Cleaning Activities in the Nauplii and Eggs of the Estuarine Copepod *Paracalanus parvus* sl / Hyun B. et al. *Journal of Marine Science and Engineering*. 2022. Vol. 10. P. 17-28. [in English]

## **ВПЛИВ СПІВРОБІТНИЦТВА ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД НА РОЗВИТОК СОЦІАЛЬНОГО ПІДПРИЄМНИЦТВА У СФЕРІ ТРАНСПОРТУ**

**Фоменко Єгор Володимирович**,  
аспірант кафедри публічного управління та адміністрування, КЗВО  
«Вінницька академія безперервної освіти»,  
м. Вінниця, Україна,  
e-mail: [egorf92888@gmail.com](mailto:egorf92888@gmail.com),  
ORCID ID <https://orcid.org/0009-0008-3138-6168>

**Анотація.** Тези присвячені дослідженню питань щодо впливу співробітництва територіальних громад на розвиток соціального підприємництва у сфері транспорту. Зроблено спробу аналізу факторів та механізмів соціального розвитку підприємства в територіальних громадах.

Визначено, що для ефективного формування і стабільного розвитку соціального підприємництва у сфері транспорту необхідно задіяти співпрацю усіх гілок влади, органів місцевого самоврядування, громадських об'єднань та створення податкових пільг, впровадження логістичного менеджменту, врахування екологічної компоненти в прийнятті рішень.

**Ключові слова:** територіальні громади, екологічна безпека, логістичний менеджмент, соціальне підприємство, позитивний імідж, сфера транспорту.

**Вступ.** Вплив співробітництва територіальних громад на розвиток соціального підприємництва у сфері транспорту створює нові можливості у

взаємодіях між людьми, людиною і державою, людиною та локальною спільнотою.

Адже, соціальні підприємці зумовлюють виникнення новітніх зв'язки між людьми (працівниками, клієнтами та вразливою категорією населення), співпрацюють з органами державної влади, благодійними фондами та громадськими організаціями.

З огляду на це, в співробітництві територіальних громад набуває актуальності потреба у створенні комунальних соціальних підприємств у сфері транспорту з метою збільшення соціального капіталу як суспільного блага, котре спонукає до економічно-суспільного розвитку громад. В умовах війни співробітництво територіальних громад потребує вироблення інноваційних механізмів управління економікою для розвитку соціального підприємництва на локальному рівні громад.

#### **Виклад основного матеріалу дослідження та його результатів.**

Соціальне підприємництво у сфері транспорту – це підхід до підприємництва, який ставить перед собою не тільки фінансову мету, а й соціальну місію – покращення якості життя або розв'язання соціальних проблем через впровадження інноваційних транспортних послуг або моделей бізнесу [1].

Досліджуючи питання факторів впливу співробітництва територіальних громад на їх сталий розвиток Д. Борнстейн та С. Дейвіс визначають соціальне підприємництво – це процес, за допомогою якого громада створює чи докорінно змінює інститути розв'язання соціальних проблем. Учені стверджують, що кінцевою метою такого процесу є покращення життя людей певної громади. До соціальних проблем науковці відносять неписьменність населення громади, корупцію владних інститутів, хвороби, бідність, порушення прав людини, забруднення навколишнього середовища. Діяльність соціальних підприємців, на переконання Д. Борнстейна та С. Девіса, натомість зосереджена на зміні мислення людей та їх поведінки на основі впровадження новітніх та інноваційних ідей [2].

Однією із моделей може бути «Мікрокредитування для транспортних послуг»: Соціальні підприємства можуть надавати мікрокредити або фінансування для покращення ефективності та безпеки транспорту. В Україні могли б бути сучасні електричні **скутери**, які заряджаються від звичайної побутової електромережі 220В за допомогою штатного зарядного пристрою, або електровелосипеди.

Для прикладу, «Wheels for Hope» в Уганді, надає мікрокредити для покупки велосипедів та мотоциклів для підвищення доступності транспорту в сільських районах [3].

Так найбільших руйнувань інфраструктурі, як в абсолютному, так і у вартісному виразі, стали об'єкти дорожньої інфраструктури. По-перше, з урахуванням того, що вони природньо стають об'єктами обстрілу під час артилерійських атак, а по-друге, через те, що саме російські танки активно пересуваються українськими дорогами протягом всього періоду воєнної агресії. Зокрема, автомобільними шляхами пролягали лінії комунікацій між російськими військами в Україні, та їхнім тилом на території Росії та Білорусі [4].

А. Ревко досліджуючи розвитку соціального підприємництва в умовах цифровізації економіки регіону, а також його впливу на нагромадження соціального капіталу громади можна зробила наступні висновки. Соціальне підприємництво сприяє формуванню соціального капіталу, оскільки це інноваційна діяльність особи, або групи осіб, котрі здійснюють системні зміни в соціальній чи екологічній сферах, отримують від цієї діяльності прибуток і мають значний вплив на соціально-економічний розвиток громади [5, с. 313].

**Висновки.** Розглянуті приклади формування співробітництва територіальних громад щодо створення соціального підприємництва не вичерпує усієї глибини знань та потребує подальшого дослідження. Механізм співробітництва територіальних громад на розвиток соціального підприємництва у сфері транспорту може бути корисним не тільки для

створення нормативно-правової бази в державі а для прийняття рішень на рівні територіальних громад, проведенні громадських слухань щодо використання транспорту по збору побутових відходів та їх утилізація з метою зменшення екологічного тиску на навколишнє середовище, зменшуючи його забруднення.**List of References**

1. Dacin, M. T., Dacin, P. A., & Tracey, P. (2011). *Social entrepreneurship: A critique and future directions*. *Organization science*, 22(5), 1203-1213. [in English]

2. Bornstein D, Davis S. (2010). *Social Entrepreneurship: What everyone needs to know*. Oxford University Press. [in English]

3. Michael D. Meyer, Eric J. Miller (2014)"Urban Transportation Planning", McGraw-Hill Education. [in English]

4. Report on direct damage to infrastructure from destruction as a result of Russia's military aggression against Ukraine as of the beginning of 2024. URL: [https://kse.ua/wp-content/uploads/2024/04/01.01.24\\_Damages\\_Report.pdf](https://kse.ua/wp-content/uploads/2024/04/01.01.24_Damages_Report.pdf) [in Ukrainian]

5. Revko A. (2017). Social Entrepreneurship as the Main Resource for the Regional Development. *Marketing and Management of Innovations*. Sumy State University. №1. P. 85–96. DOI: <http://doi.org/10.21272/mmi.2017.1%2D28> [in Ukrainian]

## **ОСОБЛИВОСТІ СИСТЕМ МОНІТОРИНГУ ЕНЕРГЕТИЧНИХ УСТАНОВОК СУДЕН ЗМІШАНОГО РАЙОНУ ПЛАВАННЯ «РІКА- МОРЕ»**

**Худяков Ігор Валентинович**,  
кандидат технічних наук, доцент кафедри  
суднових технічних систем і комплексів,  
Херсонська державна морська академія,  
м. Одеса, Україна  
[igor.khudiakov563@gmail.com](mailto:igor.khudiakov563@gmail.com)  
ORCID ID <https://orcid.org/0000-0002-8900-7879>

**Грицук Ігор Валерійович**,  
Доктор технічних наук, професор,

професор кафедри суднових технічних систем і комплексів,  
Херсонська державна морська академія,  
м. Одеса, Україна  
gritsuk\_iv@ukr.net

ORCID ID <https://orcid.org/0000-0001-7065-6820>

**Погорлецький Дмитро Сергійович**,  
кандидат технічних наук, доцент кафедри  
суднових технічних систем і комплексів,  
Херсонська державна морська академія,  
м. Одеса, Україна  
dimon150582@gmail.com

ORCID ID <https://orcid.org/0000-0002-1256-8053>

**Черненко Валентина Володимирівна**,  
старший викладач кафедри  
суднових технічних систем і комплексів,  
Херсонська державна морська академія,  
м. Одеса, Україна  
v.chernenko18@gmail.com

ORCID ID <https://orcid.org/0000-0003-2013-7058>

**Маценко Кирило Валерійович**,  
здобувач 222сп групи ФСЕ,  
Херсонська державна морська академія,  
м. Одеса, Україна  
s6217485@ksma.ks.ua

**Анотація.** Запропоновано огляд застосовуваних в даний час систем діагностики середньо- і високооборотних суднових дизелів річкових суден. Розглянуто параметри які контролюються системами діагностики. Проаналізовано переваги та недоліки систем моніторингу суднових дизелів, спроектованих як єдиний програмно-апаратний комплекс. За результатами проведеного аналізу сформовано перелік діагностичних параметрів двигунів, необхідних для реалізації алгоритмів безрозбірної автоматичної технічної діагностики.

**Ключові слова:** системи діагностики, діагностичні параметри, параметри робочого процесу, технічна безпека плавання.

**Вступ.** Однією з важливих передумов забезпечення технічної безпеки плавання є моніторинг параметрів суднових дизелів (головних і допоміжних) в процесі їх експлуатації. Інформація про поточні значення параметрів

робочого процесу суднових дизелів під час експлуатації дозволяє обслуговуючому персоналу підтримувати нормальний технічний стан дизелів і попереджати виникнення аварійних ситуацій. На експлуатованих в даний час річкових суднах моніторинг параметрів двигунів найчастіше зводиться до періодичного контролю тисків і температур - за допомогою максиметра персонал визначає максимальні значення тисків газів по циліндрах ( $p_{max}$ ) або тиску в кінці процесу стиснення ( $p_c$ ) при відключеному подачі палива. Крім  $p_{max}$ ,  $p_c$ , температур води і масла, можна виділити цілий ряд інших параметрів, моніторинг яких під час експлуатації дає можливість здійснювати більш якісний контроль робочого процесу дизеля і виробляти точне регулювання окремих вузлів. Так, контроль середнього індикаторного тиску ( $p_i$ ) дозволяє визначити перевантаження окремих циліндрів і рівномірно розподілити потужність по всіх циліндрах дизеля. Контроль максимальної швидкості підвищення тиску при згорянні палива (жорсткості  $\Delta p/\Delta \phi$  робочого процесу) дозволяє обмежити ударні навантаження на підшипники окремих циліндрів і виявити недоліки в роботі паливної апаратури (ПА). За допомогою контролю геометричних і дійсних фаз подачі палива виробляється комплексна оцінка технічного стану ПА. Контроль фаз газорозподілу під час роботи дизеля дозволяє оперативно оцінювати технічний стан газорозподільного механізму і підтримувати паспортні значення кутів закриття і відкриття клапанів.

Крім перерахованих вище, можна виділити ще цілий ряд параметрів робочого процесу, моніторинг яких під час експлуатації в значній мірі допоможе обслуговуючому персоналу підтримувати нормальний технічний стан дизеля [1].

### **Основна частина.**

**Діагностичні параметри двигунів.** До теперішнього часу більшість систем моніторингу суднових двигунів внутрішнього згорання (СДВЗ) було спроектовано як єдиний програмно-апаратний комплекс, що виробляє запис параметрів і частковий розрахунок робочого процесу в режимі реального

часу. Найбільш характерними системами такого типу є NK-5, NK-100, NK-200 фірми Autronica A / S, а також ряд аналогічних систем, розроблених компаніями Terasaki Electric Co., Ltd, Kongsberg, JRCS, Hyundai, Samsung, Honeywell, Sulzer [2]. Системи такого типу покликані вирішувати два завдання: отримання даних в реальному часі і частковий розрахунок робочого процесу, що дозволяє виробникам випускати завершення комплекси моніторингу СДВЗ і надавати технічного персоналу судна великий обсяг інформації, необхідної для якісної технічної експлуатації двигунів. Однак такий підхід до вирішення завдання моніторингу СДВЗ має ряд недоліків:

- недостатньо повне (неточне) моделювання робочого процесу;
- в якості вихідних даних використовується обмежена кількість вимірюваних параметрів;
- не виявляються прогнозуючі тренди технічного стану двигуна;
- з'єднання вимірювальної та розрахункової частин систем моніторингу ДВС значно збільшує їх складність; для передачі сигналів від двигуна до обчислюючого комплексу використовуються довгі кабельні лінії; встановлюються додаткові підсилювачі і перетворювачі сигналів, що знижує надійність функціонування системи в цілому;
- вартість систем подібного типу залишається вельми високою, оскільки складається з вартості не тільки датчиків і первинних перетворювачів, а й усього проміжного обладнання, включаючи вартість обчислювального комплексу і програмного забезпечення. Крім того, комп'ютери в таких системах задіяні тільки для вирішення завдання моніторингу СДВЗ [1].

Розглянемо системи діагностики середньо- і високооборотних двигунів (СОД і ВОД), що застосовуються в даний час.

**Система CEDC фірми «Зульцер» (Швейцарія)** призначена для діагностування циліндропоршневої групи (ЦПГ), ПА, турбокомпресора, охолоджувача наддувочного повітря (ОНП). Ця система встановлена на



дизелях типу 6RND-90 теплохода «Віллі де Страсбург» (Франція). Діагностична система на базі міні-ЕВМ аналізує поточні параметри дизеля і його технічний стан. При зміні діагностичних параметрів проводиться аналіз тенденцій їх зміни в часі і встановлюється необхідний термін перебирання вузла.

Поломка деталі (вузла) попереджається сигналом про досягнення граничного значення параметра. Таким чином, кожен раз проводяться тільки ті роботи, які необхідні для підтримки характеристик дизеля на оптимальному рівні. Діагностичні системи складаються з трьох основних частин: датчиків і перетворювачів сигналів, встановлених на дизелі або в безпосередній близькості до нього; центрального обробного і реєструючого пристрою, розміщеного в центральному пульті управління або в спеціальному приміщенні; засобів зв'язку «людина - машина». Що знаходяться в центральному посту управління. Сигнали передаються в цифровому вигляді. Термічне навантаження циліндра вимірюється термодатчиками, встановленими в кришці циліндра (2 шт.), верхній частині втулки (4 шт.) та в нижній частині втулки з боку випуску (1 шт.) на глибині близько 6 мм від робочої поверхні. Чотири термодатчика у верхній частині втулки дозволяють визначити похибку організації процесу згоряння, обертання і вібрацію поршневих кілець, а також зафіксувати сухе тертя, яке відзначає в основному датчик в нижній частині втулки. Робота поршневих кілець контролюється двома додатковими датчиками, розташованими в верхній частині втулки. Ці датчики визначають щільність прилягання кілець до втулки в момент проходження кільцем місця установки датчика і фіксують втрату рухливості і поломку кілець; при відсутності кільця в струмку (поломка кільця) інтенсивність сигналу падає не менше ніж на 25%. При аналізі процесу згоряння характерні точки процесу (рс, ртах і ін.) порівнюються з усередненими значеннями за кілька циклів і з інтервалом в 30 секунд отримані дані подаються на друкувальний пристрій.

Попереджувальний сигнал в системі виробляється не за абсолютною, а

по відносній величині параметра, яка зберігається в пам'яті ЕВМ, а також на магнітній стрічці [3].

**Система СИПВА фірми «Зульцер»** забезпечує безперервне вимірювання і реєстрацію зносу верхнього поршневого кільця дизеля, а також зазначає обертання кільця або його відсутність. Датчики - індуктивні. Верхні поршневі кільця головного двигуна спеціальної конструкції. Датчики встановлюються в наскрізних свердліннях втулки врівень з її робочою поверхнею. Обчислювальний пристрій за визначеними програмами оцінює загальний технічний стан дизеля і залишковий ресурс деталей ЦПГ, рекомендує час чергового профілактичного обслуговування. Діагностична система може бути з'єднана зі штатними системами управління і регулювання – регулятор «Вудвард», системою регулювання циркуляційної і циліндричної мастила - і брати участь в загальному процесі автоматичного регулювання режиму роботи дизеля, аж до аварійної зупинки його в разі небезпечного виходу за норму будь-яких контрольованих параметрів, в тому числі в системах підготовки палива і масла, охолодження і т. п. [3].

**Система DETS фірми «Норконтрол» (Норвегія)** являє собою вимірювальний комплекс, що дає інформацію про систему впорскування палива та процесу згоряння в дизелі у вигляді роздрукованих значень параметрів і графіків. Система використовує два датчики (тиску уприскування палива і тиску в циліндрі) п'єзоелектричного типу. Два магнітні датчики дають інформацію про кут ПКВ і частоту обертання. Додатково встановлюється датчик тиску продувочного повітря. Реєструються такі характерні параметри:  $p_i$ ,  $p_c$ ,  $p_{max}$ , тиск розширення в точці  $40^\circ$  після ВМТ, момент максимального тиску, град, ПКВ; різниця між найбільшим і найменшим значеннями  $p_i$  протягом п'яти ходів поршня. Для візуального контролю будується діаграма тиску стиснення в зоні ВМТ і крива тиску впорскування [3].

**Система PED фірми «Пілстік» (Франція)** вперше була встановлена на дизелі 18PC2-5V теплохода «Ренор». За допомогою системи

діагностуються середньооборотні дизелі фірми «СЕМТ-Пілстік» серій РС-2, РС-3, РС-4. Діагностичною системою контролюється стан корінних підшипників колінчастого вала і верхнього поршневого кільця, агрегатів турбокомпресора. Датчики системи вимірюють такі параметри: температуру і тиск за ОНВ, температуру охолоджуючої води на вході в ОНВ, тиск повітря за турбокомпресором, положення рейок паливних насосів високого тиску (ТНВД), частоту обертання ротора турбокомпресора, вібрацію підшипників турбокомпресора з видачею попереджувальних сигналів при підвищеній вібрації за допомогою датчика стану підшипників (безконтактного датчика переміщення). Датчик дає можливість виявити порушення центрування колінчастого вала. Стан верхнього кільця контролюється індуктивним датчиком «Ніппо» фірми «Віброметр» [3].

**Система «Віброметр» фірми «Віброметр» (Швейцарія)** діагностує такі вузли: ЦПГ, системи упорскування палива, турбокомпресора, поршневих кілець. Діагностична система випробовувалася на дво- і чотиритактних малооборотних дизелях, СОД і ВОД. Діагностична система контролює такі вузли дизеля: поршень (поява стукотів, задираки); клапани, деталі клапанних приводів (розподільний вал, коромисло і т. д.) ТНВД; підшипники (знос), а також такі параметри, як частота і напрямок обертання колінчастого вала, рмах і характеристики впорскування. У діагностичній системі використовуються п'єзоелектричні датчики, які збирають інформацію про акустичні сигнали, після обробки яких робиться висновок про нормальний або аномальними стані вузлів. П'єзоелектрична система оцінки звукових хвиль «Ніссен» включає п'єзоелектричний акселерометр, який виявляє незгодженість ротора і знос підшипників турбокомпресора. Стан поршневих кілець контролюється за допомогою датчика «Ніппо». Інформація виводиться на дисплей [3].

**Система МЕКОМ фірми «Статронік» (Норвегія)** призначена для діагностування дизелів, турбін, котлів, з її допомогою реєструються наступні параметри: рівень вібрації механізмів, температури підшипників турбін,

втулок циліндрів, температура випускних газів, тиск в різних точках газоповітряного тракту [3].

Сучасні діагностичні системи дизелів контролюють зміну тиску в циліндрах в залежності від часу, кута ПКВ або ходу поршня. Діаграма  $p_{ц} = f$  (ФПКВ) зображується на екрані осцилоскопа і вводиться в пам'ять ЕВМ для подальшого аналізу, в процесі якого встановлюються величини  $p_i$ ,  $p_c$ ,  $p_{max}$ , кут ПКВ, якому відповідав би максимальний тиск в циліндрі. Значення цих параметрів, а також інших, що мають відношення до робочого процесу (тиск і температура наддувочного повітря, частота обертання колінчастого вала), виводяться або можуть бути викликані на дисплей (табло) пристрої. Так працює прилад НК-2, що входить в діагностичну систему фірми «Аутроніка» (Норвегія), АСЕА (Швеція) і ін. [3]. Системи «Комос-D1, -D2, -D3, -D4» фірми МН1 (Японія), що використовують електронно-променеву трубку і систему діалогу, призначені для діагностування головного і допоміжних двигунів. Вимірювані значення порівнюються з еталонними, що зберігаються в пам'яті ЕВМ [3].

З представленого аналізу існуючих діагностичних систем ДВС можна зробити наступні висновки:

- в даний час кожен виробник СДВЗ в першу чергу стурбований моніторингом параметрів (діагностикою) тільки свого двигуна, універсальні системи моніторингу для двигунів будь-яких моделей не створюються;

- установка спеціалізованих діагностичних комплексів здійснювалася на СДВЗ досить високої потужності, застосовуваних на морських судах; на річкових судах та судах змішаного (річка-море) плавання такі системи дотепер не застосовувалися. Технічна діагностика двигунів на судах з класом Річкового реєстру зводиться до зняття індикаторних гребінок, теплотехнічного контролю і подальшої «ручний» обробці отриманих результатів судовими механіками, або теплотехнічними партіями. Однак досягнення технічного прогресу і встановлені Урядом України орієнтири вимагають перегляду підходів в області технічної діагностики судових

технічних засобів на внутрішньому водному транспорті, тим більше що прогрес в галузі управління об'єктами СЕУ і діагностики їх технічного стану неминує вимагатиме переходу організацій за класифікацією на новий рівень реалізації процедур класифікації і огляду суден [4].

Аналіз розглянутих вище й інших, не описаних в статті, систем дозволяє сформулювати перелік діагностичних параметрів двигунів, необхідних для реалізації алгоритмів безрозбірної автоматичної технічної діагностики (табл.).

Таблиця 1. Перелік діагностичних параметрів двигунів, перспективних для використання в системах моніторингу та діагностики

Що діагностується	Контрольований параметр
Двигун (ефективні показники)	Крутний момент $M_{крі}$ на фланці двигуна, кНм (потужність, кВт) Витрата палива $G_{Ti}$ , кг / год Частота обертання колінчастого вала $n_i$ , хв-1
Робочий процес	Максимальний тиск циклу $p_{maxi}$ , МПа Швидкість наростання тиску ( $dp / d\phi$ ) $i$ , МПа / ° п.к.в. Кут п.к.в $\phi_{maxi}$ , відповідний $p_{maxi}$ , ° п.к.в. Температура випускних газів по циліндрах $t_{Ti}$ , ° С Тиск в газовипускном трубопроводі $p_{Ti}$ , МПа
Система подачі палива	Тиск впорскування палива $p_{Ti}$ , МПа Циклова подача палива $g_{ци}$ , Кг / цикл Кут випередження впорскування палива $\alpha_{н.ви}$ , ° п.к.в. тиск $p_{ТПНі}$ за топливopідкачующим насосом, МПа температура $t_{Ti}$ палива перед ПА високого тиску, ° С (якщо є)
Циліндропоршневая група	Тиск кінця стиснення $p_{ci}$ , МПа Витрата масла двигуном $G_{mi}$ , Кг / год Вібрація в районі кришок циліндрів (віброшвидкість $v_{ци}$ , Мм / с)
Колінчастий вал	Вібрація в районі колінчастого вала (віброшвидкість $v_{кві}$ , Мм / с) Температура вкладишів підшипників ковзання або температура ліжок підшипників кочення колінчастого вала $t_{пи}$ , ° С
Система змащування і система охолодження двигуна	Тиск масла $p_{mi}$ Температура масла на виході з двигуна $t_{M2i}$ , ° С Температура масла на вході в двигун $t_{M1i}$ , ° С Температура охолоджуючої рідини на виході з двигуна $t_{OX2i}$ , ° С Температура охолоджуючої рідини на вході в двигун $t_{OX1i}$ , ° С Циркуляція (протока) охолоджуючої рідини
Система управління	час $\tau_{ппі}$ перехідного процесу пуску, з час $\tau_{ппр}$ перехідного процесу реверсу, з Точність регулювання частоти обертання $\epsilon$ , хв-1 Час $t_{ппчв}$ перехідного процесу зміни частоти обертання, з
Турбонагнетатель	тиск наддуву $p_{ki}$ , МПа Температура наддувочного повітря $t_{ki}$ , ° С

	Вібрація турбонагнетателя (віброшвидкість $v_{ті}$ ), Мм / с Частота обертання ротора, $n_{ті}$ , Хв-1 Тиск перед турбіною $p_{ті}$ , МПа
Шкідливі викиди в атмосферу	емісія $e_{NOx}$ в випускних газах двигуна, г / (кВт · год) емісія $e_{CO}$ в випускних газах двигуна, г / (кВт · год) димність Ді випускних газів двигуна (коефіцієнт N ослаблення світлового потоку, приведений до шкалою димоміра оптичного типу,%)

Проведений авторами аналіз сучасних датчиків, що залишився за рамками цієї роботи, дозволяє зробити висновок про те, що технічних обмежень по вимірюванню діагностичних параметрів на сучасному етапі технічного прогресу немає.

В даний час промисловістю випускаються різноманітні датчики, що дозволяють вимірювати параметри робочого процесу найскладнішого для діагностування об'єкта СЕУ - СДВЗ. Для контролю тиску газів в циліндрах найбільш широко застосовуються такі неохолоджувані датчики: тензометричні датчики GT-20 (20А, 21) фірми Autronica A / S; п'єзоелектричні датчики фірми Kistler; оптичні датчики Optrand; емнісні датчики PS-16 DEPAS. Особливістю зазначених датчиків є широкий діапазон робочих температур - від 40 до 500 ° С. Типовий робочий діапазон вимірюваних тисків 200-250 бар. Для аналізу процесу упорскування палива застосовують датчики тиску, розраховані на роботу при високих імпульсних навантаженнях з максимальним тиском до 2000-3000 бар. Робочий температурний діапазон датчиків тиску палива досягає 150°С. Для вимірювання температури і тиску застосовуються датчики серій Sentry і GT фірми Kongsberg. Для вимірювання віброшвидкості можливе використання датчиків типу ДВС-І (ТОВ «Енергогазприбор»), що мають два незалежні канали вимірювання – канал Х і канал Y. Для замірів шкідливих викидів в атмосферу можуть бути використані датчики фірм NGK Spark Plugs і Siemens VDO. Як приклад можна привести інтелектуальний датчик з багат шаровим сенсорним елементом ZrO<sub>2</sub>, який розроблений спільно з NGK і випускається Siemens VDO. Датчик допускає як пряме вимірювання NO<sub>x</sub>, так і

співвідношення «повітря / паливо». Інтелектуальний датчик включає газовий сенсорний елемент і електронний блок, що генерує три сигнали: NO<sub>x</sub>, двійковий, лінійний. Дані передаються до ECU двигуна за допомогою шини CAN [5].

**Висновок.** На підставі виконаного аналізу можна констатувати, що в даний час рішення задачі технічної діагностики суднових двигунів, а отже, і інших, менш складних об'єктів СЕУ річкових суден, стає можливим, оскільки сучасні електронні системи управління дозволяють здійснювати безперервний моніторинг технічних параметрів. У зв'язку з цим використання спеціалізованих діагностичних комплексів стає неактуальним, тому що інформація, яка отримана від електронних систем управління двигуном і іншими об'єктами СЕУ, може оброблятися центральним комп'ютером управління або комп'ютером машинного відділення з метою управління та діагностування всієї СЕУ [6], а не тільки її окремих об'єктів.

### List of References

1. Ivanivsky V. G., Varbanets R. A. Monitoring the operational process of ship diesel engines in operation. // All-Ukrainian science and technology magazine 2004. VIP. 2. pp. 138-141. [in Ukrainian]
2. Shtrybets' V.V. (2020) Metody ta modeli pidvyschennia dostovirnosti diahnostychnoho kontroliu dvyhuniv zasobiv vodnoho transportu. Dys. k.t.n. Kyiiv 2020. 200s. [in Ukrainian]
3. Shtrybets' V.V. Metody kontroliu tekhnichnoho stanu dvyhuniv zasobiv vodnoho transportu URL: <https://files.duit.edu.ua/uploads/dfmrt/research-activities/features-of-diagnostic-control-of-ships/article-2.pdf> [in Ukrainian]
4. Khudyakov I.V. Features of the formation and analysis of information structures of the system for monitoring the parameters of the technical state of transport facilities in interaction with the tachograph / Khudyakov I.V., Simonenko R.V., Manzheley V.S., Chernenko V.V. // Systems and transport services. Problems of operation and diagnostics: monograph / Blatnický Miroslav, Dižo Ján,

Gerlici Juraj et al.; for science ed. prof. Gritsuk Igor. – Kherson: HDMA, 2019. – p. 250-259. [in Ukrainian]

5. Solovyov A. V. Concept of a single 5. Sisoeva Z. New trends and promising technologies of automotive sensors of Powertrain systems and emissions control. Part 1. Prospects for the market of position sensors, fluidity sensors, oxygen (gas) concentration sensors, mass loss of water and pressure // Components [in Ukrainian]

## **ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО УПРАВЛІННЯ ЕКОЛОГІЧНИМИ РИЗИКАМИ В ТРАНСПОРТНИХ МЕРЕЖАХ**

**Чечель Анна Олександрівна,**  
доктор економічних наук, професор  
професор кафедри публічного управління та адміністрування  
Маріупольський державний університет,  
м.Київ, Україна  
Visiting Academic, Cambridge Judge Business School  
Cambridge, United Kingdom  
ORCID ID <https://orcid.org/0000-0002-6950-1087>

**Анотація.** Управління екологічними ризиками в транспортних мережах є критично важливим питанням у сучасному світі через зростаючий вплив транспорту на навколишнє середовище. В роботі досліджуються інноваційні підходи до мінімізації екологічних загроз, пов'язаних із транспортними потоками соціально відповідальних підприємств. Огляд основних інновацій включає впровадження електромобілів та гібридних транспортних засобів, інтелектуальних транспортних систем (ITS), альтернативних видів палива та оптимізацію логістичних процесів. Роль великих даних (Big Data) та Інтернету речей (IoT) у моніторингу та управлінні транспортними потоками дозволяє значно зменшити викиди шкідливих речовин у реальному часі. Окремо підкреслюється важливість державної політики у впровадженні екологічно чистих рішень, а також публічно-приватного партнерства, яке може сприяти зниженню викидів та підвищенню екологічної ефективності



транспортних мереж. Додатково досліджується значення сталого розвитку у транспорті, зокрема розвиток міської мобільності та громадського транспорту як засобу зменшення екологічного навантаження на міста. Висвітлюються також перспективи міжнародних транспортних коридорів та їхній внесок у створення «зелених» транспортних мереж. Таким чином, для успішного управління екологічними ризиками необхідно поєднувати інноваційні технології, регуляторні заходи, освітні ініціативи та соціальну відповідальність підприємств, що сприятиме зниженню негативного впливу транспорту на довкілля і досягненню глобальних цілей сталого розвитку.

**Ключові слова:** екологічні ризики, транспортні мережі, інноваційні технології, сталий розвиток, електромобілі, інтелектуальні транспортні системи (ITS), альтернативні види палива, оптимізація логістики, великі дані (Big Data), державна політика, публічно-приватне партнерство, міська мобільність, транспортні коридори.

**Виклад основного матеріалу дослідження та його результатів.** Транспортні мережі мають вагомий вплив на довкілля. Викиди шкідливих речовин, таких як вуглекислий газ ( $\text{CO}_2$ ), тверді частинки та азотні оксиди, спричиняють значні екологічні ризики, що ведуть до забруднення повітря, глобального потепління та деградації екосистем. Надзвичайно важливим зменшення викидів вуглекислого газу, викидів твердих частинок та інших шкідливих речовин, що спричиняють екологічні ризики, які потребують нових підходів для їх мінімізації. У контексті соціальної відповідальності підприємств стає актуальним пошук інноваційних рішень, що знижують вплив транспорту на довкілля, де основним викликом є поєднання ефективного транспортування із зменшенням шкідливого впливу на довкілля (Prokopenko, O., Chechel, A., et al. (2024).

Одним із найпоширеніших ключових напрямів у зменшенні екологічного навантаження є використання новітніх технологій для оптимізації транспортних мереж. До них належать електромобілі та гібридні транспортні засоби. Ці технології значно зменшують викиди шкідливих

речовин порівняно з традиційними транспортними засобами на бензині чи дизелі. способів боротьби зі шкідливими викидами є перехід на електромобілі та гібридні транспортні засоби. За даними Міжнародного енергетичного агентства (IEA), електромобілі мають потенціал скоротити викиди CO<sub>2</sub> до 60% у порівнянні з автомобілями з двигунами внутрішнього згоряння. Окрім того, зростання інвестицій у розвиток інфраструктури для електромобілів сприяє їх впровадженню у транспортні системи.

Інтелектуальні транспортні системи (ITS) дозволяють більш ефективно управляти дорожнім рухом, знижувати затори і, відповідно, скорочувати час простоїв та кількість викидів. Використання технологій ITS також дозволяє зменшити кількість аварій, що своєю чергою зменшує кількість неефективного руху та додаткового споживання палива. Дослідження свідчать, що ITS можуть знизити рівень заторів на 20-30% і тим самим зменшити шкідливі викиди (Кузьменко, 2020) . Впровадження інтелектуальних транспортних систем (ITS) використовуються для управління трафіком, зниження заторів і підвищення енергоефективності транспортних мереж. ITS дозволяють автоматизувати рух транспортних засобів і зменшувати час простоїв, що своєю чергою знижує викиди від холостих двигунів. Оптимізація транспортних маршрутів є ще одним важливим кроком до зниження впливу на довкілля. Програмне забезпечення для управління логістикою дозволяє вибирати найкоротші та найекономніші маршрути для доставки товарів. Це допомагає знизити кількість використаного палива та обсяг викидів в атмосферу. Наприклад, дослідження показують, що використання технологій для оптимізації маршрутів може зменшити викиди CO<sub>2</sub> на 15-20% завдяки зменшенню порожніх рейсів та скороченню відстані перевезень (Vazquez, 2021).

Альтернативні види палива, такі як біопаливо, водень або природний газ, стають важливим елементом для зниження екологічних ризиків у транспортних системах. Водень, наприклад, є абсолютно чистим паливом, яке при використанні в транспорті виділяє лише воду, а не шкідливі викиди.

За даними Hydrogen Council, воднева енергетика може забезпечити до 20% від загальної енергетичної потреби світової економіки до 2050 року. Підтримка розвитку водневих автомобілів та інфраструктури для їх обслуговування має вирішальне значення для екологічної безпеки транспорту в майбутньому.

Важливе місце також належить моніторингу та аналізу даних для зниження екологічного впливу. Великі дані (Big Data) та Інтернет речей (IoT) дозволяють ефективно відстежувати екологічний стан транспортних систем у режимі реального часу. За допомогою цих технологій можна контролювати рівні викидів, автоматизувати процеси прийняття рішень щодо зміни маршрутів та графіків перевезень для зниження впливу на довкілля. Такі системи вже використовуються у великих мегаполісах для боротьби з заторами і скорочення викидів CO<sub>2</sub> (Smith et al., 2022). Наприклад, у Лондоні використання датчиків для відстеження рівня забруднення повітря на дорогах дозволяє коригувати транспортні потоки в режимі реального часу.

Потужним напрямком розвитку транспортних мереж є інтеграція концепції сталого розвитку в транспортні стратегії та впровадження принципів сталого розвитку. Це передбачає гармонізацію економічних, соціальних і екологічних аспектів діяльності, що дозволяє мінімізувати негативний вплив транспорту на довкілля. До прикладу, концепція «міської мобільності» акцентує увагу на розвитку громадського транспорту, велоінфраструктури та пішохідних зон. Такий підхід сприяє скороченню використання приватних автомобілів і, як наслідок, зменшенню викидів парникових газів. За дослідженнями ООН, розвиток сталих транспортних систем здатен знизити глобальні викиди вуглекислого газу до 40% до 2050 року. Також значну роль відіграє перехід від моделі «лінійної економіки» до «циклічної економіки», коли транспортні мережі використовуються більш ефективно, а ресурси — переробляються та відновлюються. Це включає не лише скорочення кількості викидів, але й ефективне використання енергії, матеріалів та часу.

Доцільно також звернути увагу на значення транспортних коридорів у зниженні екологічного навантаження. Міжнародні транспортні коридори, такі як «Зелений пояс» у Європі, відіграють важливу роль у зниженні екологічного навантаження від транспортних потоків. Ідея полягає в тому, щоб створити інфраструктуру для транспортування товарів та людей з мінімальним впливом на довкілля за допомогою електрифікованих залізниць, екологічно чистих портів та транспортних вузлів. Європейський Союз активно підтримує розвиток таких коридорів в рамках своєї стратегії Green Deal, спрямованої на досягнення кліматичної нейтральності до 2050 року (European Commission, 2020).

Громадський транспорт залишається одним із найефективніших способів зменшення екологічного навантаження в містах. Інвестиції в розвиток електричних автобусів, трамваїв та метро допомагають скоротити кількість приватних автомобілів на дорогах. Наприклад, Копенгаген планує до 2025 року досягти статусу першого міста з повністю вуглецево-нейтральним громадським транспортом. Міста, які розвивають ефективні системи громадського транспорту, також мають менше заторів, що веде до меншого забруднення повітря (Buehler & Pucher, 2020).

Особливе місце займають освіта та підвищення обізнаності серед транспортних працівників. Інноваційні технології та процеси потребують не лише технічного впровадження, але й активного залучення працівників у транспортній сфері. Підвищення обізнаності серед персоналу щодо екологічних ризиків і методів їхнього зниження є ключовим для успішного впровадження екологічно чистих транспортних рішень. Працівники повинні бути навчені використовувати енергоефективні методи водіння, оптимізувати маршрути та користуватися сучасними системами моніторингу. За даними World Economic Forum, ефективне навчання працівників у транспортній галузі може скоротити викиди до 10% (World Economic Forum, 2021).

Роль державної політики та регуляцій у впровадженні інновацій має полягати у підтримці держави у впровадженні екологічно чистих технологій

на транспорті. Зокрема, введення податкових пільг для компаній, що використовують електромобілі або альтернативні види палива, створення «зелених коридорів» для вантажоперевезень та розвиток інфраструктури для електромобілів сприяють активнішому впровадженню інновацій у сфері транспорту. Також важливим є впровадження суворих екологічних стандартів для транспортних засобів, що дозволить знизити кількість викидів шкідливих речовин (Чечель, А. О. (2023).

Синергія громадського та приватного секторів сприятиме впровадженню інновацій в управлінні екологічними ризиками в транспорті можливе лише завдяки співпраці між державними органами та приватними компаніями. Публічно-приватне партнерство є ефективним механізмом для реалізації великих інфраструктурних проєктів, що сприяють зниженню викидів. Компанії, які інвестують у «зелені» технології, можуть отримувати державні субсидії або податкові пільги, що стимулює впровадження екологічно чистих рішень на транспортному ринку (Vasconcelos et al., 2021).

**Висновки.** Таким чином, майбутнє екологічно безпечного транспорту лежить у синтезі технологічних інновацій, регуляторної підтримки з боку держави та соціальної відповідальності підприємств, які можуть значно знизити свій екологічний слід, інтегруючи ці рішення у свою діяльність. Управління екологічними ризиками в транспортних мережах вимагає комплексного підходу, який поєднує використання інноваційних технологій, оптимізацію маршрутів, впровадження альтернативних видів палива та інструментів моніторингу. Важливо продовжувати дослідження в цій галузі та впроваджувати нові технології для підвищення ефективності транспортних мереж із мінімальним впливом на довкілля, а також співпрацювати з урядовими органами для створення законодавчої бази, яка б стимулювала впровадження екологічно безпечних рішень.

## List of References

1. Prokopenko, O., Chechel, A., Koldovskiy, A., & Kldiashvili, M. (2024). Innovative Models of Green Entrepreneurship: Social Impact on Sustainable Development of Local Economies. *Economics Ecology Socium*, 8(1), 89-111. [in English]
2. Kuz'menko, O. (2020). Intelktual'ni transportni systemy v upravlinni trafikom. *Zhurnal transportnykh doslidzhen'*, 7(2), 12-23. [in Ukrainian]
3. Vazquez, M. (2021). *Route optimization in logistics: reducing CO2 emissions*. *International Journal of Sustainable Transport*, 10(4), 45-57. [in English]
4. Hydrogen Council. (2022). *Hydrogen, Scaling up*. [in English]
5. Smith, J., et al. (2022). *Using IoT for real-time pollution monitoring in urban transport*. *Environmental Science & Technology*, 56(3), 89-98. [in English]
6. European Commission. (2020). *European Green Deal: Path to climate neutrality*. [in English]
7. Buehler, R., & Pucher, J. (2020). *Sustainable transport in cities: Towards carbon-neutral public transport*. *International Journal of Urban Mobility*, 5(2), 13-25. [in English]
8. Chechel', A. O. (2023). *Vplyv publichnoho upravlinnia na rozvytok sotsial'noho pidpriemnytstva u sferi transportu (Doctoral dissertation)*. [in Ukrainian]
9. World Economic Forum. (2021). *The Future of Transportation: Reducing Emissions through Workforce Training*. [in English]
10. Vasconcelos, J., et al. (2021). *Public-private partnerships in sustainable transport development*. *Journal of Infrastructure Development*, 12(4), 56-67. [in English]

**ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ  
ФАХІВЦІВ УПРАВЛІННЯ СУДНОВИМИ ТЕХНІЧНИМИ  
СИСТЕМАМИ І КОМПЛЕКСАМИ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ МОДУЛЯ  
«МОРСЬКЕ СЕРЕДОВИЩЕ» ДИСЦИПЛІНИ «МОРСЬКА  
АНГЛІЙСЬКА МОВА»**

**Юрженко Альона Юріївна,**  
кандидат педагогічних наук,  
доцент кафедри англійської мови з  
підготовки морських фахівців за скороченою програмою  
Херсонської державної морської академії,  
м. Херсон, Україна  
[helen18@online.ua](mailto:helen18@online.ua)  
ORCID ID <https://orcid.org/0000-0002-6560-4601>

**Анотація.** Дане дослідження присвячене вивченню процесу формування професійної компетентності майбутніх фахівців управління судновими технічними системами і комплексами протягом вивчення дисципліни «Морська англійська мова», а саме модулю «Морське середовище». Кадети морських закладів вищої освіти повинні не тільки виконувати свої професійні обов'язки на судні, але й розуміти екологічних аспекти морського середовища. Модуль «Морське середовище» дисципліни «Морська англійська мова» дозволяє вивчити специфічну термінологію, що стосується морського середовища, судноплавства, безпеки на морі та інших важливих аспектів. Наголошується, що даний модуль сприяє розвитку професійних навичок, які є критично важливими для роботи в міжнародному середовищі.

**Ключові слова:** професійна компетентність, фахівці управління судновими технічними системами і комплексами, морське середовище, Морська англійська мова, морський заклад вищої освіти.

**Вступ.** Проблема формування професійної компетентності майбутніх фахівців управління судновими технічними системами і комплексами є важливою та актуальною для належного виконання функцій на судні. Вимушене дистанційне та змішане навчання спонукає до переосмислення організації процесу морської освіти ті підготовки. Платформа MOODLE дозволяє створити систему онлайн курсів та є джерелом не тільки для збереження матеріалів, які використовуються підчас та після занять, але і дозволяє створювати інтерактивні завдання спрямовані на розвиток

професійної компетентності. Так дослідник Воробйов П.О. розглядає LMS MOODLE як базу для створення та використання комплексу навчально-методичних матеріалів, методів та форм освітнього процесу у морському закладі освіти. Він зауважує, що використання електронних курсів містить низку переваг, які сприяють підвищенню якості викладання професійних дисциплін [1, с. 232].

Метою статті є обґрунтування доцільності вивчення модуля "Морське середовище" дисципліни "Морська англійська мова" під час формування професійної компетентності майбутніх фахівців управління судновими технічними системами і комплексами.

#### **Виклад основного матеріалу дослідження та його результатів.**

Сучасна морська освіта та підготовка в Україні зазнала значних змін, під час занять викладачі морської англійської мови все ширше використовують інноваційні підходи та методи навчання, які є найефективнішими засобами формування професійної компетентності майбутніх фахівців управління судновими технічними системами і комплексами. У зв'язку із необхідністю впровадження у освітній процес тем екологічного напрямку, модуль «Морське середовище» був передбачений під час вивчення морської англійської мови в Херсонській державній морській академії (ХДМА) [2, 3]. Серед цілей вивчення даного модуля можна виділити наступні:

- перелічити дії при розливі нафти;
- пояснити причини та наслідки забруднення морського середовища [4].

Так, всі цілі перелічуються викладачем на початку модулю для ознайомлення здобувачів освіти з ними, викладач використовує інструмент Сторінка (Рис.1).

На початку курсу також зазначається, що даний модуль сприяє розвитку професійних навичок, які є критично важливими для роботи в міжнародному середовищі.



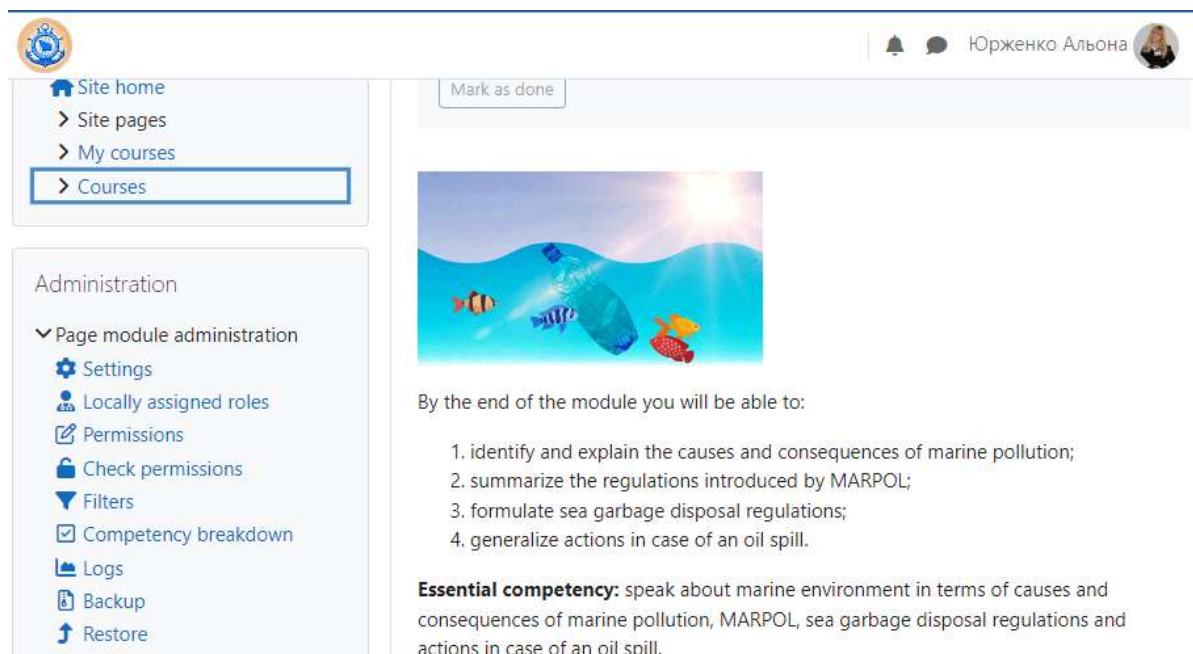


Рис. 1 Початок модулю «Морське середовище» дисципліни «Морська англійська мова» у електронному курсі на платформі MOODLE

До інтерактивних завдань модуля на платформі відносимо наступні: тестування; посилання на зовнішні ресурси, включаючи автентичні; Вікі; глосарій; гейміфіковані вправи, перенесені за допомогою SCORM (Рис.2); кросворди; відео; форуми та чати; проєктні завдання; презентації та інше [5,6].

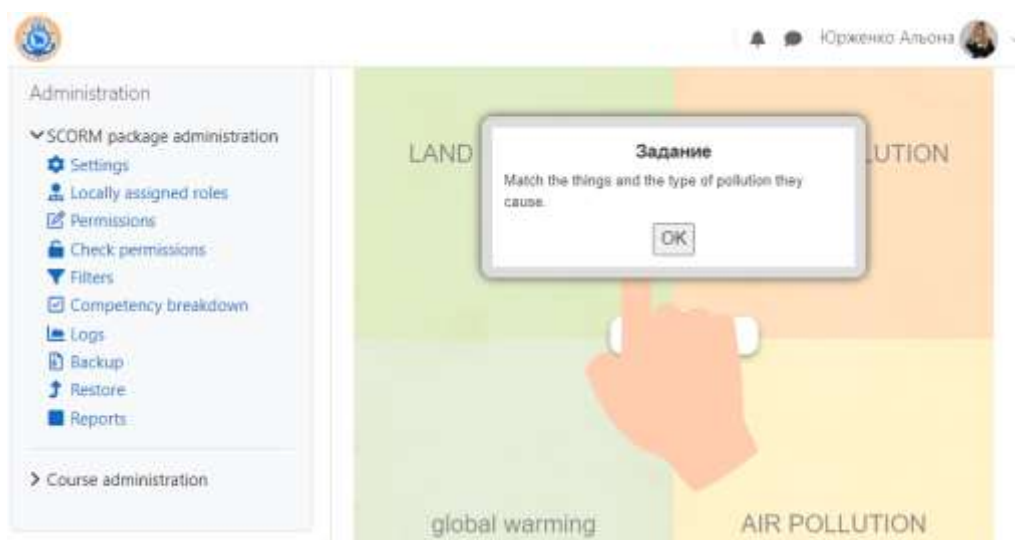


Рис.2 Гейміфікована вправа електронного курсу на платформі MOODLE [7].

**Висновки.** Професійна компетентність майбутніх фахівців управління судновими технічними системами і комплексами залежить від рівня їхньої

професійної підготовки в морському закладі освіти. У дослідженні було зроблено акцент на вивчення модуля «Морське середовище» під час Морської англійської мови, яка сприяє розвитку професійних навичок критично важливих для роботи в міжнародному середовищі.

### **List of References**

1. Воробйов, П. (2020). Роль електронних курсів на платформі Moodle у формуванні професійної компетентності майбутніх суднових механіків. Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки, (3), 231-240.
2. Campara L., Francic V., Vupic M. (2017) Quality of maritime higher education from seafarers' perspective. *Sci J Marit Res* 31(2): 137-150. <https://doi.org/10.31217/p.31.2.8>
3. Юрженко, А., Дягилева, О., & Пазяк, А. (2024). Дидактичні засади формування екологічної компетентності під час викладання англійської мови та філософії у здобувачів вищої освіти морського профілю. У О. Топузова & О. Малихіна (Ред.), *Світ дидактики: дидактика в сучасному світі: зб. матеріалів III Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції* (с. 83-85). Київ: Видавництво «Людмила». [https://doi.org/10.32751/world\\_didactics](https://doi.org/10.32751/world_didactics)
4. Kudryavtseva, V., Malakhivska, T., Moroz, O., Petrovska, Y., & Frolova, O. (2018). *Welcome aboard: coursebook*. STAR, Kherson.
5. Yurzhenko, A., Diahyleva, O., & Kononova, O. (2023). The use of MOODLE courses to increase environmental awareness of cadets while maritime education. In *Materials of the international scientific and technical conference "Efficiency and safety of cargo transportation through Kazakh seaports in the Caspian Sea"* (pp. 74-77). Aktau: Yessenov University.
6. Dirgeyasa I.W. (2018) *The Need Analysis of Maritime English Learning Materials for Nautical Students of Maritime Academy in Indonesia Based*

on STCW'2010 Curriculum. *Engl Lang Teach.* 11 (9): 41-47.  
<https://doi.org/10.5539/elt.v11n9p41>

7. Maurer M., Bogner F.X. (2019). How freshmen perceive Environmental Education (EE) and Education for Sustainable Development (ESD). *PLoS ONE*, 14(1). Retrieved from: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0208910>.

**СЕКЦІЯ 5**  
**ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ БЕЗПЕЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ**  
**ТРАНСПОРТУ**  
**SECTION 5**  
**LEGAL REGULATION OF TRANSPORT SAFE OPERATION**

## ПРАВОВІ ЗАСАДИ ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В УКРАЇНІ

**Бевз Сергій Васильович**,  
аспірант кафедри управління та адміністрування,  
Комунальний заклад вищої освіти  
«Вінницька академія безперервної освіти»,  
м. Вінниця, Україна  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-7122-5546>

**Анотація.** В статті досліджено правові засади використання альтернативної енергетики в Україні, які будуються на існуючому нормативно-правовому регулюванні. В сучасному українському законодавстві існують терміни, які мають відношення до альтернативної енергетики: «альтернативні джерела енергії», «нетрадиційні джерела та види енергетичної сировини», «нетрадиційні джерела та види енергетичної сировини», «альтернативні види палива» та ін. В роботі запропоновано напрями удосконалення існуючої нормативно-правової бази використання альтернативної енергетики в Україні.

**Ключові слова:** альтернативна енергетика, державне регулювання, правові засади, існуюче нормативно-правове забезпечення використання альтернативної енергетики.

**Вступ.** Ефективне використання енергетичних ресурсів ґрунтується на науково-технічному прогресі, якій вплинув на якісні та кількісні зміни різних сторін життя суспільства. Завдяки науково-технічному прогресу людина, отримала можливість впливати на перебіг природних процесів, але при цьому досягнення науково-технічної революції сприяли забрудненню і руйнації природи, оскільки промисловий прогрес супроводжується викидами в біосферу, які порушують природну рівновагу та загрожують здоров'ю людей. Але застосування альтернативної енергетики допоможе вирішити проблеми зниження викидів та буде сприяти енергетичній незалежності України.

**Виклад основного матеріалу дослідження та його результатів.** Правові засади застосування альтернативної енергетики будуються на

існуючому нормативно-правовому регулюванні забезпечення функціонування альтернативної енергетики в нашій державі. В сучасному українському законодавстві існують терміни, які мають відношення до альтернативної енергетики: «альтернативні джерела енергії», «нетрадиційні джерела та види енергетичної сировини», «нетрадиційні джерела та види енергетичної сировини», «альтернативні види палива» та ін.

Так, згідно Закону України «Про альтернативні джерела енергії», під альтернативними джерелами енергії розуміють «відновлювані джерела енергії, до яких належать енергія сонячна, вітрова, геотермальна, гідротермальна, аеротермальна, енергія хвиль та припливів, гідроенергія, енергія біомаси, газу з органічних відходів, газу каналізаційно-очисних станцій, біогазів, та вторинні енергетичні ресурси, до яких належать доменний та коксівний газ, газ метан дегазації вугільних родовищ, перетворення скидного енергопотенціалу технологічних процесів» [1].

У 2019 до зазначеного закону було додане поняття «відновлювані джерела енергії», до яких було віднесено «відновлювані невикопні джерела енергії, а саме енергія сонячна, вітрова, аеротермальна, геотермальна, гідротермальна, енергія хвиль та припливів, гідроенергія, енергія біомаси, газу з органічних відходів, газу каналізаційно-очисних станцій, біогазів» [1]. У зазначеному Законі розкривається поняття «сфера альтернативних джерел енергії», під якою розуміється «галузь діяльності, що пов'язана з використанням альтернативних джерел енергії для виробництва, постачання, транспортування, зберігання, передачі та споживання енергії, виробленої з альтернативних джерел» [1].

Наступним законом в галузі альтернативної енергетики є Закон України «Про альтернативні види палива», він надає тлумачення терміну «нетрадиційні джерела та види енергетичної сировини», під яким розуміється «сировина рослинного походження, відходи, тверді горючі речовини, інші природні і штучні джерела та види енергетичної сировини, у тому числі нафтові, газові, газоконденсатні і нафтогазоконденсатні вичерпані,

непромислового значення та техногенні родовища, важкі сорти нафти, природні бітуми, газонасичені води, газогідрати тощо, виробництво (видобуток) і переробка яких потребують застосування новітніх технологій і які не використовуються для виробництва (видобутку) традиційних видів палива» [2].

Закон містить трактування терміну «альтернативні види палива», до якого відносять «тверде, рідке та газове паливо, яке є альтернативою традиційним видам палива і яке виробляється (видобувається) з нетрадиційних джерел та видів енергетичної сировини» [2]. Господарські відносини в енергетичній сфері визначає Закон України «Про ринок електричної енергії», який встановив чітке розуміння енергетичної системи, що дозволило уникати проблем на ринку електричної енергії та забезпечувати надійне та безпечне постачання електричної енергії споживачам [3].

Отже, можемо зазначити, що правові засади державного регулювання сфери альтернативної енергетики в Україні містять досить розвинуту нормативно-правову базу, але за визначенням А. Павлиги існуюча система термінів у сфері альтернативної енергетики не сприяє «однозначному розумінню та термінологічній єдності» [4].

Основними напрямами удосконалення існуючих правових засад державного регулювання сфери альтернативної енергетики в Україні може бути збільшення кількості альтернативних джерел енергії, згідно затвердженого Національного плану дій з відновлюваної енергетики до 25-30% [5]. Зазначені заходи можна здійснити через розширення існуючих потужностей, стимулювання приватних інвестицій у альтернативну енергетику завдяки застосування «зелених» тарифів та спеціальних квот. Також удосконалення нормативно-правової бази вимагають заходи спрямовані на скорочення викидів парникових газів завдяки виконанню міжнародних зобов'язань (Паризька угода, Європейський зелений курс). Використання альтернативних джерел для генерації електроенергії та тепла,

будує сприяти зниженню використання вугілля та інших викопних джерел енергії, зокрема у промисловості та транспорті.

**Висновок.** Отже, варто зазначити, що для енергетичної незалежності нашої держави необхідне удосконалення існуючої нормативно-правової бази сфери альтернативної енергетики, що допоможе досягти цілей сталого розвитку та буде сприяти підвищенню рівня конкурентоспроможності транспортної сфери України на світовій арені.

### **List of References**

1. Pro al'ternatyvni dzherela enerhii. [About alternative energy sources] Zakon Ukrainy. Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy (VVR), 2003, № 24, st.155. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/555-15#Text> [in Ukrainian]
2. Pro al'ternatyvni vydy palyva. [About alternative fuels] Zakon Ukrainy. Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy (VVR), 2000, № 12, st. 94 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1391-14#Text> [in Ukrainian]
3. Pro rynek elektrychnoi enerhii. [About the electricity market] Zakon Ukrainy. Vidomosti Verkhovnoi Rady (VVR), 2017, № 27-28, st.312. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2019-19#Text>[in Ukrainian]
4. Pavlyha A. (2023) Pravove rehuliuвання vykorystannia al'ternatyvnykh dzherel enerhii v Ukraini. [Legal regulation of the use of alternative energy sources in Ukraine.] Dys. d.f. 081-Pravo. Odesa. 2023. 231s. [in Ukrainian]
5. Pro zatverdzhennia Natsional'noho planu dij z vidnovliuvanoi enerhetyky na period do 2030 roku ta planu zakhodiv z joho vykonannia. [On the approval of the National Renewable Energy Action Plan for the period up to 2030 and the plan of measures for its implementation] Rozporiadzhennia Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 13 serpnia 2024 r. № 761-r. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/761-2024-%D1%80#Text> [in Ukrainian]

## **ПРАВОЕ РЕГУЛЮВАННЯ ТРАНСПОРТНОЇ СФЕРИ МІСТА ЯК СКЛАДОВОЇ СОЦІАЛЬНОГО РОЗВИТКУ**



**Козир Олександр В'ячеславович**,  
аспірант кафедри державного управління і  
місцевого самоврядування,  
Херсонський національний технічний університет,  
м. Хмельницький, Україна  
e-mail: [kozyralexandr90@gmail.com](mailto:kozyralexandr90@gmail.com)  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8886-3246>

**Анотація.** Стаття містить правові аспекти регулювання транспортої сфери сучасного міста з позиції публічного управління. В роботі зазначається, що транспорт у системі міського розвитку це галузь, яка пов'язує всі види транспортна економічними, технологічними, технічними та нормативно-правовими взаємовідносинами. В цій взаємодії транспорт виконує роль надавача послуг, необхідних для існування громадян у системі міського розвитку. Зазначається, що рівень розвитку транспортної інфраструктури входить до показникі якості життя населення сучасного міста. В зв'язку з цим в роботі наведено шляхи удосконалення правового регулювання транспортої сфери сучасного міста.

**Ключові слова:** транспорт, соціальний розвиток міста, правове регулювання, органи публічної влади місцевого рівня.

**Вступ.** Соціальний розвиток сучасного міста складається із ефективного функціонування галузей соціальної сфери, до яких можна віднести транспортну галузь. Транспорт у системі міського розвитку це галузь, яка пов'язує всі види транспортна економічними, технологічними, технічними та нормативно-правовими взаємовідносинами. У силу своїх сутнісних характеристик, вона представляється як система декількох видів транспорту (залізничного, автомобільного, водного, повітряного і т.п.). У своєму функціонуванні транспота галузь взаємодіє з декількома системами більш високого рівня, наприклад з: соціальною сферою; економікою, системою публічного управління, інститутами громадянського суспільства, та охороною навколишнім середовищем. В цій взаємодії транспорт виконує роль надавача послуг, необхідних для існування громадян у системі міського

розвитку [1]. Недоречно рівень розвитку транспортної інфраструктури входить до показників якості життя населення сучасного міста. Одне, необхідно з'ясувати, які правові засади регулюють функціонування органів публічної влади міста при регулюванні транспортної галузі з метою її ефективного функціонування.

#### **Виклад основного матеріалу дослідження та його результатів.**

Правове регулювання транспортної сфери міста як складової соціального розвитку є важливим аспектом забезпечення ефективного функціонування міської інфраструктури та покращення якості життя населення. Транспортна система міста не тільки забезпечує мобільність громадян і вантажів, але й відіграє ключову роль у соціально-економічному розвитку, екологічній стабільності та урбаністичному плануванні [2].

Правове регулювання транспортної сфери будується на існуючій нормативно-правова база. Оскільки ефективне функціонування міської транспортної системи потребує чіткого правового регулювання на рівні місцевих органів влади, що включає ухвалення законів і підзаконних актів щодо організації перевезень, встановлення транспортних тарифів, екологічних стандартів, а також правил безпеки дорожнього руху.

Важливим аспектом правового регулювання транспортної інфраструктури міста є забезпечення доступності транспорту. Правове регулювання має забезпечувати рівний доступ громадян до транспортних послуг, зокрема для маломобільних груп населення. Це включає стандарти з доступності громадського транспорту, інфраструктурні рішення (пандуси, спеціалізовані транспортні засоби), а також забезпечення належної якості транспортних послуг. До складових якості зазначеного виду послуг відносяться екологічні вимоги, які враховують зростаючі вимоги до екологічної стійкості, а саме заходи щодо зниження шкідливих викидів, розвитку електротранспорту та створення системи стимулів, з боку органів публічної влади місцевого рівня, для використання екологічно чистих видів транспорту та організації безпеки руху.

Правове регулювання забезпечення безпеки дорожнього руху включає контроль за дотриманням правил дорожнього руху, впровадження систем відеофіксації порушень та заходів із підвищення рівня безпеки на транспорті через застосування інновації та цифровізації [3]. Варто зазначити, що сучасні міста активно використовують інноваційні технології для управління транспортною системою, такі як «розумні» світлофори, автоматизовані системи оплати проїзду та інтелектуальні транспортні системи. Завдяки саме правому регулюванню з боку органів публічної влади можливе створення сприятливих умов для впровадження зазначених технологій.

Регулююча діяльність місцевих органів влади включає заходи стратегічного планування транспортної інфраструктури. До яких належить урбаністичне планування міста, яке повинно відповідати потребам розвитку транспортної інфраструктури, що включає будівництво доріг, розв'язок, паркувальних майданчиків і велодоріжок. Відповідні законодавчі акти мають забезпечувати можливість інтеграції всіх видів транспорту в загальну систему міста.

Удосконалення правового регулювання транспортної сфери міста безумовно має позитивний вплив на соціальний розвиток міста, вона пліне на:

1. Мобільність населення. Ефективна транспортна система сприяє підвищенню рівня мобільності громадян, що позитивно впливає на економічну активність, доступ до робочих місць, освітніх і медичних закладів.

2. Зниження соціальної нерівності. Доступний і добре регульований транспорт сприяє зменшенню соціальних розривів між різними категоріями населення, забезпечуючи рівний доступ до міських ресурсів.

3. Покращення якості життя. Регульовані транспортні послуги, що відповідають потребам громадян, знижують стрес, викликаний транспортними проблемами, такими як затори або недостатня кількість громадського транспорту.

4. Підвищення рівня безпеки. Законодавчі норми, спрямовані на забезпечення безпеки руху та транспорту, сприяють зниженню кількості аварій та травматизму на дорогах.

**Висновок.** Таким чином, правове регулювання транспортної сфери є важливим інструментом для досягнення збалансованого соціального розвитку міста, підвищення якості життя громадян та забезпечення стійкого економічного зростання.

### **List of Refrences**

1. Natsional'na transportna stratehiiia Ukrainy na period do 2030 roku. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/430-2018-p>. in Ukrainian]
2. Informatsijno-analitychna zapyska schodo rivnia zhyttia naseleennia 2019 [Informational and analytical note on the standard of living of the population in 2019] URL: <https://www.nas.gov.ua/tradeunion/news/Documents> [in Ukrainian]
3. Ministerstvo sotsial'noi polityky Ukrainy [Ministry of Social Policy of Ukraine] URL: <https://www.msp.gov.ua/timeline/Pokazniki-socialnoi-sferi.html> [in Ukrainian]

## **ПРАВОВІ АСПЕКТИ ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У СФЕРІ СУДНОПЛАВСТВА ТА ЇХНІЙ ВПЛИВ НА БЕЗПЕКУ НА СУДНІ**

**Панченко Ірина Миколаївна**

кандидат юридичних наук, доцент,  
доцент кафедри економіки та морського права,  
Херсонська державна морська академія  
м. Одеса, Україна

[im.pan4enko@gmail.com](mailto:im.pan4enko@gmail.com)

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4545-3794>

**Добровольська Вікторія Анатоліївна**

кандидат історичних наук, доцент  
завідувач кафедри соціально-гуманітарних  
дисциплін та інноваційної педагогіки,  
Херсонська державна морська академія  
м. Одеса, Україна

**Анотація.** Дана робота присвячена аналізу впливу інноваційних технологій на сучасне судноплавство та пов'язаних з цим правових викликів. Автори досліджують, як такі технології, як автономні судна, штучний інтелект, блокчейн та кібербезпека, змінюють морську галузь, підвищуючи ефективність та безпеку судноплавства. Основною метою дослідження є виявлення правових аспектів, які виникають внаслідок впровадження інноваційних технологій у морську галузь. Проаналізовано як міжнародне та національне законодавство повинно адаптуватися до нових реалій, щоб забезпечити безпеку судноплавства та ефективне регулювання нових технологій. Автори роблять висновок, що інноваційні технології мають великий потенціал для розвитку судноплавної галузі, але їх впровадження потребує комплексного підходу. Необхідно розробити нові міжнародні стандарти та адаптувати національне законодавство до нових реалій. Спільна робота міжнародного співтовариства є критично важливим для уніфікації правових норм та забезпечення безпеки судноплавства в умовах швидкого розвитку технологій. Підкреслено, що поступове та розумне впровадження технологій та своєчасна адаптація законодавства дозволять судноплавній галузі ефективно функціонувати в умовах технологічних змін, зберігаючи при цьому високий рівень безпеки.

**Ключові слова:** інновації, технології, безпека, судноплавство, законодавство.

**Вступ.** Судноплавство, як один з основних сегментів міжнародної торгівлі, зазнає значних змін під впливом новітніх технологій. Інновації, такі як автономні судна, системи автоматизованого управління, штучний інтелект (далі – ШІ), блокчейн, а також кібербезпека, відкривають нові горизонти для підвищення ефективності й безпеки судноплавства. Водночас такі зміни вимагають від держав і міжнародних організацій перегляду положень чинного законодавства та створення нових правових

норм, які б забезпечували безпеку та ефективність впровадження цих технологій. Дана робота присвячена аналізу правових аспектів інновацій у сфері судноплавства та їхньому впливу на безпеку судноплавства.

### **Виклад основного матеріалу дослідження та його результатів.**

Основні інновації в морській галузі пов'язані з автоматизацією управління суднами. Автономні судна стають реальністю завдяки технологіям ШІ, що дозволяє зменшити людський фактор і підвищити ефективність виконання завдань. Наприклад, компанія Rolls-Royce активно працює над створенням повністю автономних суден, які зможуть самостійно здійснювати морські перевезення.

Автономні судна, системи профілактичного обслуговування обладнання, системи оптимізації витрат пального, системи забезпечення добробуту екіпажу, системи моніторингу навколишнього середовища, системи безпеки та управління вантажами – це лише декілька прикладів застосування ШІ в морському транспорті [2, с.395]. ШІ сприяє значному підвищенню ефективності морських перевезень, зниженню експлуатаційних витрат суден, підвищенню безпеки та дотриманню екологічних норм. Завдяки ШІ судна стають більш автономними, а процеси на борту – більш автоматизованими. Наприклад, системи прогнозування погоди на основі ШІ дозволяють капітанам обирати оптимальні маршрути та уникати штормів. А системи моніторингу стану обладнання допомагають своєчасно виявляти несправності та запобігати аваріям. З розвитком штучного інтелекту можна очікувати на появу ще більш інноваційних рішень, які зроблять морський транспорт ще більш безпечним, ефективним та екологічним.

Дрони, датчики, інтернет речей (IoT), тобто підключення бортових систем до берега для аналітики даних для зменшення споживання палива, поліпшення відповідності регулювання та безпеки навігації [1, с.161], забезпечують безперервний моніторинг стану суден, їхнього маршруту, а також умов навколишнього середовища. Використання блокчейну

дозволяє створити повністю прозору систему відстеження вантажів, що значно знижує ризик шахрайства.

Такі інновації сприяють зниженню ризиків аварій і підвищенню рівня безпеки. Однак впровадження технологій вимагає належної правової бази для забезпечення відповідності міжнародним стандартам, ефективного регулювання експлуатації суден та захисту від нових загроз, таких як кіберзлочинність.

Одним із ключових аспектів впровадження новітніх технологій є їх правове регулювання. Міжнародна морська організація відіграє важливу роль у розробці нових стандартів та інструкцій, спрямованих на забезпечення безпеки судноплавства. Наприклад, Міжнародний кодекс з управління безпечною експлуатацією суден та запобіганням забрудненню (ISM Code) та Міжнародна конвенція про охорону людського життя на морі (SOLAS) регулюють питання безпеки та захисту суден.

Впровадження інноваційних технологій вимагає систематичного оновлення цих документів з метою врахування нових викликів. Автономні судна потребують розробки окремих положень щодо правового статусу суден без екіпажу, відповідальності за аварії, спричинені технічними збоями чи хакерськими атаками.

Крім того, національне законодавство країн має бути адаптовано до змін, пов'язаних із глобальним впровадженням інновацій. Багато країн уже працюють над розробкою правових норм для регулювання кібербезпеки та автоматизованих систем управління суднами. Проте існує проблема уніфікації таких норм на міжнародному рівні, що є викликом для міжнародного морського права.

Технологічні інновації не тільки підвищують ефективність судноплавства, але й суттєво змінюють підходи до забезпечення безпеки. Автоматизація процесів зменшує ризик людських помилок, які є однією з основних причин морських аварій. Крім того, системи прогнозування погодних умов, автоматичний контроль за станом суден та вантажу

підвищують точність і надійність перевезень.

Втім, з розвитком технологій виникають нові виклики. Кіберзагрози стають однією з найактуальніших проблем у сфері безпеки судноплавства. Автоматизовані системи, мережеві технології та підключені до інтернету судна стають потенційними мішенями для кіберзлочинців. Відсутність належного правового регулювання у цій сфері може призвести до серйозних інцидентів, що загрожують як безпеці екіпажу, так і довкіллю.

У сфері морського транспорту спостерігатимуться подальші дослідження і розробки у забезпеченні кібербезпеки, впровадженні Інтернету речей та штучного інтелекту; активно розвиватимуться технології Twin (3D моделювання) та автономності суден [1, с. 165].

Інновації у сфері судноплавства підіймають також важливі етичні питання. Впровадження автономних суден ставить під сумнів традиційні підходи до відповідальності. В разі аварії, спричиненої технічною помилкою або збоєм в алгоритмах ШІ, постає питання: хто має нести відповідальність – розробник, оператор чи власник судна? Розробка нових правових механізмів для вирішення таких питань є актуальною задачею для світової морської спільноти.

**Висновки.** Отже, підсумовуючи слід сказати, що впровадження інноваційних технологій у сфері судноплавства безумовно має потенціал для підвищення ефективності та безпеки морських перевезень. Однак для забезпечення безпеки на всіх етапах необхідно розробити комплексну систему правового регулювання, яка включає кібербезпеку, автоматизацію процесів і нові підходи до відповідальності за інциденти. Міжнародне співробітництво у цьому напрямку є критично важливим, оскільки морське право повинно адаптуватися до нових реалій швидкими темпами з огляду на стрімкий розвиток технологій.

Правильне впровадження технологій і своєчасна адаптація законодавства дозволять судноплавній галузі ефективно функціонувати в умовах технологічних змін, зберігаючи при цьому високий рівень безпеки



та захисту людських життів і попередження забруднення навколишнього середовища.

### **List of References**

1. Pysarenko, T., Kvasha, T., Paladchenko, O., ta in. (2019). Hlobal'ni tekhnolohichni trendy u rozrizi okremykh tsilej staloho rozvytku. Kyiv: UkrINTEI. [http://www.uinte.kiev.ua/sites/default/files/monog\\_gtr\\_2019\\_0.pdf](http://www.uinte.kiev.ua/sites/default/files/monog_gtr_2019_0.pdf) [in Ukrainian]
2. Stovba, T. A. (2023). Fronezis vykorystannia shtuchnoho intelektu u mors'kij haluzi. Naukovi perspektyvy, 7(37), 387-398. [https://doi.org/10.52058/2708-7530-2023-7\(37\)-387-398](https://doi.org/10.52058/2708-7530-2023-7(37)-387-398) [in Ukrainian]

## **ПРАВОВІ ЗАСАДИ ДЕРЖАВНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ТРАНСПОРТНОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ**

**Белов Олексій Сергійович,**  
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти,  
Херсонський національний технічний університет,  
м. Хмельницький, Україна

**Анотація.** В роботі, на основі існуючого нормативно-правового забезпечення транспортної галузі, визначено основні напрями удосконалення державного регулювання транспортній галузі у повоєнній розбудові економіки України. До напрямів віднесено: відновлення та модернізація транспортної інфраструктури, посилення інтеграції до європейської та світової транспортної системи, підвищення рівня безпеки транспортних перевезень, цифровізація та автоматизація транспортних процесів, підвищення рівня екологізації транспортної галузі, посилення децентралізації та розвиток місцевого транспорту, держава підтримка конкурентоспроможності та стимулювання інновацій, фінансування транспортної галузі та залучення інвестицій, державна підтримка соціальної спрямованості транспортної галузі.

**Ключові слова:** транспорт, транспортна галузь, економіка, публічні органи влади.

**Вступ.** Транспортна галузь – провідна сфера національної економіки нашої держави, яка забезпечує базові умови існування суспільства, водночас вона є важливішою умовою ефективного соціально-економічного розвитку будь-якої держави.

Згідно зі схваленою Національною транспортною стратегією України на період до 2030 року, транспортна галузь є однією з базових галузей економіки, має розгалужену залізничну мережу, розвинену мережу автомобільних шляхів, морські порти та річкові термінали, аеропорти та широку мережу авіаційних сполучень, вантажних митних терміналів, що створює необхідні передумови для задоволення потреб користувачів транспорту в наданні транспортних послуг та розвитку бізнесу [1].

**Основна частина.** Державне регулювання транспортної галузі спрямоване на формування державної політики та відповідного нормативно-правового забезпечення, згідно з яким відбувається існування зазначеної сфери.

Правові засади державного регулювання транспортної галузі України визначаються системою нормативно-правових актів, спрямованих на забезпечення ефективного функціонування, розвитку та безпеки транспортної інфраструктури. Сутнісна характеристика державного регулювання в цій сфері здійснюється з метою забезпечення економічної стабільності, надання якісних транспортних послуг та підтримки інтеграції України у транспортну систему Європейського Союзу.

Основними правовими актами, що регулюють транспортну галузь України є:

Конституція України, яка закріплює загальні принципи економічної діяльності, права та обов'язки держави щодо забезпечення функціонування транспортної інфраструктури;

Транспортний кодекс України, в якому визначено загальні принципи регулювання діяльності різних видів транспорту, включаючи автомобільний, залізничний, авіаційний та водний транспорт;

Закон України «Про транспорт», який регулює основні правові та економічні засади функціонування транспортної системи, визначає права та обов'язки учасників транспортного процесу, а також компетенцію органів державної влади щодо регулювання транспортної галузі;

Закон України «Про автомобільний транспорт», «Про залізничний транспорт», «Про авіаційний транспорт», «Про внутрішній водний транспорт», які регулюють особливості діяльності окремих видів транспорту, їх безпеку та експлуатацію;

міжнародні угоди та договори, які сприяють інтеграції України у світову транспортну систему, наприклад Україна є членом Міжнародній морської організації відповідно до постанови Верховної Ради України від 04.02.1994 № 3938-ХІІ «Про прийняття Конвенції про Міжнародну морську організацію 1948 року в редакції 1982 року» [2].

Отже на основі правового забезпечення функціонування транспортної галузі можемо визначити основні принципи державного регулювання, які забезпечують правову, економічну та соціальну стабільність в транспортній сфері: законність, рівноправність та недискримінація, безпека транспорту, економічність ефективність, доступність та якість послуг, екологічність транспорту, державний контроль та нагляд, інтеграція в міжнародну транспортну систему, гармонізація з інтересами національної економіки, прозорість та відкритість у прийнятті рішень органами публічної влади.

Зазначені принципи забезпечують баланс між інтересами держави, громадян та учасників транспортного ринку, сприяючи сталому розвитку та інтеграції України в міжнародну транспортну систему.

З урахуванням зазначених принципів сформулюємо основні напрями державного регулювання транспортної галузі у повоєнній розбудові економіки України:

1. Відновлення та модернізація транспортної інфраструктури, а саме: ремонт і реконструкція зруйнованих під час війни доріг, мостів, залізничних шляхів, аеропортів та портів; провадження сучасних технологій для підвищення ефективності транспортних коридорів та прискорення логістичних процесів; створення сприятливих економіко-правових умов для національних і міжнародних інвестицій у відновлення критичної транспортної інфраструктури.

2. Посилення інтеграції до європейської та світової транспортної системи, а саме: прискорене впровадження європейських стандартів у транспортній галузі (системи контролю, екологічні норми, технічні вимоги); посилення співпраці з міжнародними фінансовими інституціями для фінансування транспортних проектів.

3. Підвищення рівня безпеки транспортних перевезень, а саме: удосконалення систем безпеки на транспорті, що включає контроль за технічним станом транспорту, підготовку персоналу та впровадження сучасних технологій моніторингу; розвиток програм щодо захисту критичної інфраструктури від потенційних загроз та терористичних актів.

4. Цифровізація та автоматизація транспортних процесів, а саме: впровадження інтелектуальних транспортних систем для оптимізації руху транспорту, покращення логістики та управління потоками пасажирів і вантажів; використання цифрових платформ для обліку транспортних послуг, управління тарифами та комунікації з користувачами транспортних послуг.

5. Підвищення рівня екологізації транспортної галузі, а саме: впровадження екологічно чистих та енергозберігаючих технологій у транспорті; зниження рівня забруднення атмосфери шляхом модернізації транспортних засобів та зменшення викидів парникових газів; створення стимулів для використання екологічно чистого транспорту через державні програми та субсидії.

6. Посилення децентралізації та розвиток місцевого транспорту, а саме: підтримка розвитку місцевої транспортної інфраструктури та комунікацій

між регіонами для забезпечення мобільності населення; створення умов для активного залучення місцевих органів публічної влади до управління та модернізації транспортної системи територіальних громад; забезпечення доступності транспорту для населення в усіх регіонах держави, особливо у відновлених після бойових дій.

7. Держава підтримка конкурентоспроможності та стимулювання інновацій: створення сприятливих умов для розвитку приватних транспортних підприємств, залучення нових учасників на ринок транспортних послуг; підтримка інноваційних рішень у транспортній сфері через наукові дослідження та державні гранти; стимулювання розвитку транспортної логістики, зокрема через створення сучасних хабів та індустріальних зон.

8. Фінансування транспортної галузі та залучення інвестицій, а саме: запровадження довгострокових державних програм фінансування інфраструктурних проектів на засадах державно-приватного партнерства; залучення міжнародних інвесторів та донорських організацій для відновлення та модернізації транспортної системи на основі використання мотиваційного механізму державного регулювання; розробка нових фінансових механізмів для підтримки національних перевізників та інвесторів у транспортній сфері.

9. Державна підтримка соціальної спрямованості транспортної галузі, а саме врахування потреб переселенців та населення, постраждалого від війни, у розробці транспортних маршрутів та інфраструктурних рішень; забезпечення соціальної інклюзивності, створення безбар'єрного середовища в транспортній системі для всіх груп населення.

**Висновок.** З урахуванням вищесказаного, зазначимо, що напрями державного регулювання транспортної галузі є ключовими для відновлення і розвитку транспортної системи України в умовах повоєнної розбудови економіки що буде сприяти сталому розвитку та покращення якості життя населення держави.

## **List of References**

1. Natsional'na transportna stratehiia Ukrainy na period do 2030 roku. [National transport strategy of Ukraine for the period until 2030]: URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/430-2018-r>. [in Ukrainian]
2. Pro pryjniattia Konventsii pro Mizhnarodnu mors'ku orhanizatsiiu 1948 roku v redaktsii 1982 roku [On the adoption of the Convention on the International Maritime Organization of 1948 in the version of 1982] Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy (VVR), 1994, N 23, st.171 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3938-12#Text> [in Ukrainian]

**Збірник матеріалів конференції**

**«ТРАНСПОРТ, ПОРТ, ЛОГІСТИКА, БЕЗПЕКА: ВИКЛИКИ  
СУЧАСНОСТІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ»**

**“TRANSPORT, PORT, LOGISTICS, SECURITY: MODERN-DAY  
CHALLENGES AND DEVELOPMENT PROSPECTS”**

Відповідальні за випуск *Вольська О.М., Добровольська В.А.*

Технічний редактор, комп'ютерна верстка *Пазяк А.С.*

Підписано до друку 25. 10. 2024. Формат 60x84/16.

Папір офсетний. Друк цифровий. Гарнітура Times New Roman.

Умов. друк. аркушів 26,9. Тираж 140 прим.

Науковий парк Херсонської державної морської академії

«Інновації морської індустрії»

Свідоцтво про державну реєстрацію ДК № 4319 від 10.05.2012

73000, м. Херсон, пр. Незалежності 20.