УДК 656.615:001.895:378.4
DOI: https://doi.org/10.32782/2415-3583/41.18

Семенова В.Г.
доктор економічних наук, професор
Одеський національний економічний університет
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-5194-4878

Гребенник Н.Г.
кандидат економічних наук, доцент
Одеський національний економічний університет
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-1554-0697

Петрова О.С.
старший викладач
Одеський національний економічний університет
ORCID: https://orcid.org/0009-0008-8221-7858

ІННОВАЦІЇ СТІЙКОСТІ МОРСЬКОЇ ПОРТОВОЇ ЛОГІСТИКИ ЯК НАПРЯМ КОМЕРЦІАЛІЗАЦІЇ УНІВЕРСИТЕТСЬКИХ ЗНАНЬ

У статті обґрунтовано модель комерціалізації університетських знань у сфері інновацій стійкості морської портової логістики України. Актуальність дослідження зумовлена воєнними ризиками, пошкодженням портової інфраструктури, енергетичними обмеженнями, кіберзагрозами та потребою швидкого відновлення логістичних процесів. Уточнено зміст поняття «інновації стійкості морської портової логістики», виокремлено ключові потреби портової системи та показано їх зв'язок із транспортними, цифровими, енергетичними, кібербезпековими й управлінськими компетентностями університетів. Систематизовано механізми комерціалізації: договірні дослідження, консалтинг, ліцензування, спин–офи, офіси трансферу технологій, наукові парки та Living Lab. Запропоновано послідовність: портова потреба – університетське знання – прикладне рішення – пілотування – комерціалізація – ефект стійкості.

Ключові слова: *логістика, інновації, стійкість, комерціалізація знань, університетські знання, цифрові двійники, трансфер технологій.*

Постановка проблеми. Морські порти є ключовими вузлами зовнішньоторговельної логістики України, від стабільності яких залежить безперервність експортних потоків, функціонування аграрного сектору та участь країни в міжнародних ланцюгах постачання. Попри воєнні ризики, Український морський коридор зберігає стратегічне значення для національної економіки: станом на 16 жовтня 2025 р. через нього пройшло понад 150 млн т вантажів, зокрема 90 млн т зерна, а понад 6 тис. суден забезпечили експорт до 55 країн світу [1]. Водночас функціонування портової системи відбувається в умовах постійного безпекового тиску: у 2025 р. лише в Одеській області було оголошено понад 800 повітряних тривог, а сумарний простій портових операцій через безпекові обмеження перевищив 30 днів [2]. Додатково, за інформацією Міністерства розвитку громад та територій України, станом на 30 жовтня 2025 р. унаслідок російських атак було пошкоджено або зруйновано 559 портових об'єктів і 116 цивільних суден, а також зафіксовано щонайменше 162 загиблих або поранених цивільних осіб [3].

За таких умов класична логіка фізичного укріплення та відновлення портової інфраструктури є необхідною умовою відновлення, але недостатньою. Морська портова логістика потребує інновацій стійкості – цифрових, організаційних, аналітичних, сервісних та управлінських рішень, здатних підтримувати безперервність логістичних процесів, забезпечувати адаптацію до порушень, скорочувати час відновлення операцій, підвищувати енергетичну та кіберстійкість, а також посилювати координацію учасників портово-логістичного ланцюга.

Українські університети акумулюють міждисциплінарні знання у сферах транспортних технологій, інформаційних систем, штучного інтелекту, цифрових двійників, енергетики, кібербезпеки, економіки та управління. Ці знання потенційно можуть бути трансформовані у прикладні рішення для портів, портових операторів, логістичних компаній та органів управління транспортною інфраструктурою. Проте механізм перетворення університетських знань на ринково придатні інноваційні продукти залишається фрагментарним. За повідомленням Міністерства освіти і науки України, на початок 2025 р. в Україні було зареєстровано 37 наукових парків, з яких лише 5 провадили інноваційну діяльність [4]. Це свідчить про наявність інституційного розриву між потенціалом університетської науки та практичними потребами секторів, що потребують швидких прикладних інновацій.

Отже, актуальна науково-практична проблема полягає у подоланні розриву між потребами морської портової логістики України в інноваціях стійкості та недостатньо сформованими механізмами комерціалізації університетських знань. Її вирішення потребує обґрунтування моделі, яка дозволить пов'язати конкретні

© Семенова В.Г., Гребенник Н.Г., Петрова О.С., 2026
Стаття поширюється на умовах ліцензії відкритого доступу (CC BY 4.0)

портові потреби, університетські компетентності, прикладні рішення, пілотування та подальше ринкове використання інновацій.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У сучасній науковій літературі стійкість морських портів розглядається не лише як здатність фізичної інфраструктури протистояти порушенням, а як комплексна організаційно-технологічна спроможність портової системи поглинати зовнішні впливи, адаптуватися до них і відновлювати функціонування після збоїв, що обґрунтовано у систематичному огляді Г. Т. Цулфаса [5]. Методичні підходи до кількісного оцінювання портової стійкості поглиблено у праці Б. Гу, Дж. Чена, Г. Хараламбідеса та Дж. Лю [6]. Технологічний вимір інновацій стійкості розкрито у працях Дж. Цзіня і М. Чжу, М. Чжу та ін., Р. Клара, А. Фредрікссона і В. Ангелакіса, де цифрові двійники, штучний інтелект, інтернет речей і прогнозна аналітика розглядаються як інструменти підвищення адаптивності, операційної ефективності та відновлюваності портових операцій [7–9]. Водночас Й. Нойгебауер, Л. Гайліг і С. Фосс підкреслюють, що використання цифрових двійників у морських портах потребує стандартизації, коректного визначення рівня зрілості та емпіричного підтвердження результативності [10]. Сервісний та екосистемний аспекти портових інновацій висвітлено у дослідженнях В. Цзяна, Х. Лу, Ч. Вана, Ї. Цзін, а також Ж. Мендеса Константе, П. В. де Лангена і С. Фуріо Пруньйоноси, які доводять значення інформаційної взаємодії, портових інноваційних екосистем і кооперації між портами, бізнесом, дослідницькими структурами, університетами та стартапами [11; 12]. В українському науковому дискурсі питання цифрової стійкості, цифрового потенціалу та інноваційного потенціалу підприємств морського транспорту розвиваються у працях Д. С. Шапошнікова, Л. О. Заборського, Л. М. Белаковського, Р. Ю. Березовського [13–15]. Питання взаємодії університетів із морським сектором розкрито М. Сакою та Е. Демірелем, які акцентують увагу на значенні університетських досліджень, інкубаторів, спільних R&D-центрів і партнерств із бізнесом [16]. Водночас недостатньо опрацьованим залишається питання цілісної моделі комерціалізації університетських знань саме для розвитку інновацій стійкості морської портової логістики в умовах воєнних ризиків, енергетичних обмежень, кіберзагроз і потреби швидкого відновлення портових операцій.

Метою статті є обґрунтування концептуальної моделі комерціалізації університетських знань у сфері інновацій стійкості морської портової логістики України з урахуванням воєнних ризиків, цифровізації портових операцій та потреби швидкого відновлення логістичних процесів. Тобто стаття спрямована на наукове обґрунтування переходу від фрагментарного використання університетських розробок до цілісної моделі їх комерціалізації в інтересах підвищення стійкості морської портової логістики України.

Виклад основного матеріалу дослідження. Морська портова логістика є складною відкритою системою, що поєднує портову інфраструктуру, термінальні потужності, судноплавні лінії, вантажовласників, експедиторів, митні та прикордонні процедури, цифрові сервіси, енергетичне забезпечення і систему управління ризиками. У звичайних умовах її розвиток переважно пов'язується з підвищенням ефективності, швидкості обробки вантажів, зниженням витрат і розширенням сервісних можливостей. Однак в умовах воєнних ризиків, атак на інфраструктуру, нестабільності енергопостачання, кіберзагроз і порушення міжнародних транспортних маршрутів на перший план виходить не лише ефективність, а й стійкість портово-логістичних процесів.

У межах цього дослідження інновації стійкості морської портової логістики пропонується розглядати як сукупність цифрових, організаційних, інфраструктурних, енергетичних, сервісних та управлінських рішень, спрямованих на забезпечення безперервності, адаптивності й відновлюваності портово-логістичних процесів в умовах збоїв, ризиків і високої невизначеності. На відміну від загальних логістичних інновацій, які орієнтовані переважно на оптимізацію витрат, швидкість і продуктивність, інновації стійкості спрямовані на здатність системи продовжувати функціонування під впливом загроз, швидко перебудовувати операційні сценарії та відновлювати критичні функції після порушень.

Такий підхід узгоджується з сучасним розумінням портової стійкості як здатності порту поглинати зовнішні впливи, адаптуватися до змін і відновлювати роботу після збоїв [5]. Для морської портової логістики України це має особливе значення, оскільки портова система функціонує не в умовах звичайної ринкової турбулентності, а в умовах тривалого безпекового тиску, прямих атак на об'єкти інфраструктури, ризиків для цивільного судноплавства та необхідності збереження експортних маршрутів.

У предметному вимірі інновації стійкості морської портової логістики можуть охоплювати: цифрові двійники портових операцій; системи прогнозування черг і простоїв; алгоритми адаптивної маршрутизації; системи моніторингу пошкоджень і критичних вузлів інфраструктури; рішення з кіберзахисту портових інформаційних систем; енергетичні сценарні моделі; цифрові панелі стійкості; інструменти підтримки управлінських рішень; організаційні моделі координації учасників логістичного ланцюга. Саме ці напрями формують поле прикладного використання університетських знань і створюють передумови для їх комерціалізації.

Потреба у формуванні інновацій стійкості морської портової логістики України зумовлена поєднанням двох груп чинників. З одного боку, транспорт і логістика належать до найбільш критичних сфер післявоєнного відновлення країни. З іншого боку, морська портова логістика вже сьогодні продовжує забезпечувати значну частину експортних потоків, але функціонує в умовах постійних безпекових, інфраструктурних та операційних обмежень (рисунок 1).

Транспортний сектор має найбільші потреби відновлення серед ключових секторів економіки України. Це підтверджує стратегічну значущість логістичних інновацій і доцільність пошуку механізмів комерціалізації університетських знань саме у сфері транспортної та портової стійкості.

Особливе значення для України має морський вимір транспортної логістики. За офіційними даними Міністерства розвитку громад та територій України, станом на 16 жовтня 2025 р. через Український морський коридор пройшло понад 150 млн т вантажів, зокрема

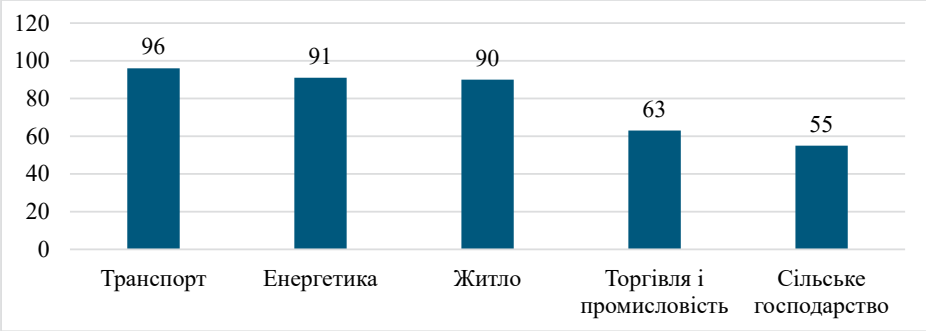

Рисунок 1 – Потреби відновлення України за ключовими секторами, млрд дол. США

Джерело: сформовано авторами на основі [17]

90 млн т зерна; понад 6 тис. суден забезпечили експорт до 55 країн світу [1]. Такі показники демонструють, що морська логістика залишається не лише транспортним, а й макроекономічним інструментом підтримки експорту, продовольчої безпеки та міжнародних торговельних зв'язків України.

Водночас динаміка вантажообігу морських портів України за 2006–2025 рр. свідчить про різкий спад у 2022 р. і подальше часткове відновлення у 2023–2025 рр. (рисунок 2). Це підтверджує, що для портової системи України ключовою є не лише проблема нарощування обсягів перевалки, а й проблема здатності функціонувати в умовах шоків, адаптуватися до нових маршрутів і швидко відновлювати операційну активність.

Після обвального скорочення вантажообігу у 2022 р. портова система України продемонструвала часткове відновлення, однак не повернулася до довоєнних показників. Це посилює актуальність інновацій, спрямованих на підвищення адаптивності портових операцій, цифрову координацію учасників логістичного ланцюга, прогнозування простоїв, управління альтернативними маршрутами та швидке відновлення критичних функцій.

Проведене дослідження дозволило виокремити кілька ключових потреб морської портової логістики України в інноваціях стійкості. По-перше, це потреба в операційній безперервності, оскільки портові процеси мають продовжувати функціонування за умов повітряних тривог, атак і простоїв. По-друге, це потреба у прогнозуванні черг, суднозаходів, завантаження терміналів і можливих затримок. По-третє, це потреба в енергостійкості портових операцій, оскільки порушення енергопостачання впливає на функціонування терміналів, цифрових сервісів і критичної інфраструктури. По-четверте, це потреба в кіберстійкості, оскільки цифровізація портової логістики підвищує залежність від інформаційних систем, платформ обміну даними і цифрових каналів коорди-

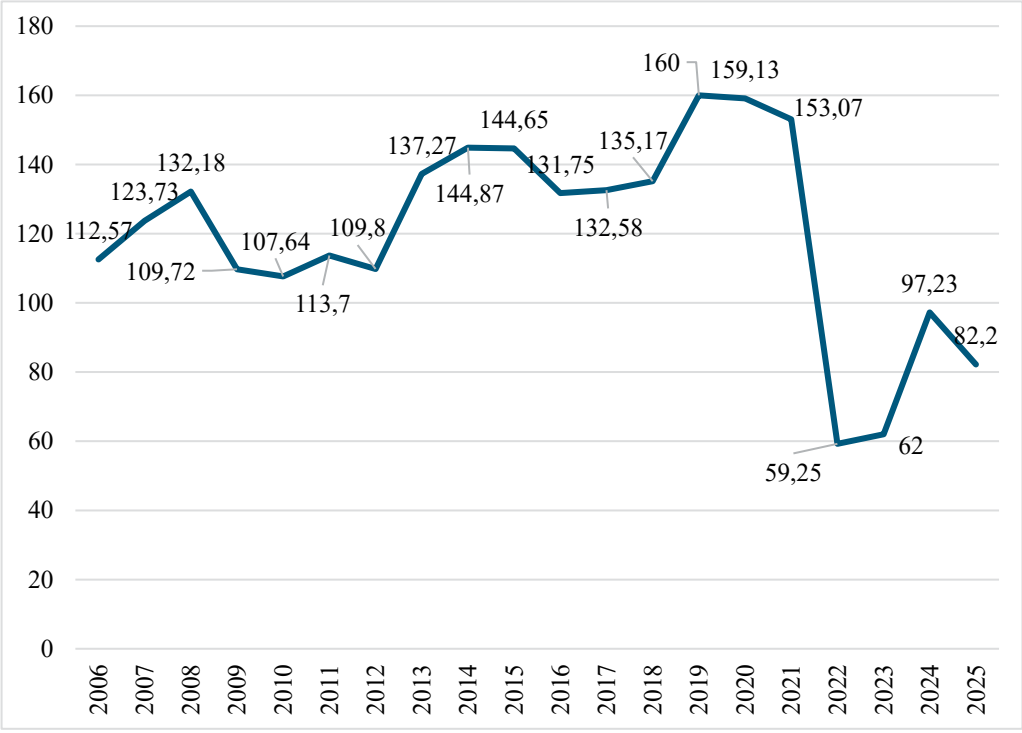

Рисунок 2 – Динаміка вантажообігу морських портів України у 2006–2025 рр., млн т

Джерело: сформовано авторами на основі [2]

нації. По-п'яте, це потреба в адаптивній маршрутизації та узгодженні морських, залізничних, автомобільних і дунайських маршрутів.

Отже, дослідження підтверджує, що інновації стійкості морської портової логістики мають бути спрямовані не лише на підвищення продуктивності портів, а й на забезпечення їхньої здатності працювати під час порушень, швидко змінювати операційні сценарії та відновлювати критичні функції після збоїв.

Університетські знання можуть бути важливим джерелом інновацій стійкості морської портової логістики, оскільки поєднують транспортні, цифрові, енергетичні, кібербезпекові, економіко-управлінські та правові компетентності. Їх прикладне значення полягає у здатності трансформуватися у прототипи, алгоритми, методики, цифрові сервіси, аналітичні панелі, консультаційні продукти та управлінські моделі.

Транспортно-логістичні знання можуть бути використані для розроблення моделей адаптивної маршрутизації, оптимізації суднозаходів, управління чергами та координації мультимодальних перевезень. Цифрові компетентності у сфері інформаційних систем, штучного інтелекту, цифрових двійників, інтернету речей і прогнозної аналітики є основою для створення цифрових панелей стійкості, AI-модулів прогнозування простоїв, цифрових моделей портових операцій та інструментів підтримки управлінських рішень. У науковій літературі цифрові двійники портів розглядаються як перспективний інструмент ситуаційної обізнаності, аналізу сценаріїв і підтримки рішень [9].

Енергетичні знання забезпечують можливість розроблення сценаріїв роботи за дефіциту енергопостачання, оцінювання критичних енергетичних вузлів і моделювання альтернативного живлення. Кібербезпекові компетентності набувають особливого значення через зростання залежності портових операцій від електронного документообігу, платформ обміну даними та цифрових систем планування. Міжнародна морська організація визначає управління морськими кіберризиками як важливу складову безпеки морської діяльності [18].

Економіко-управлінські та правові знання необхідні для обґрунтування бізнес-моделей, оцінювання ефекту, супроводу інтелектуальної власності, ліцензування, формування spin-off і організації трансферу технологій. У цьому контексті управління інтелектуальним капіталом може розглядатися як передумова зниження ризиків упровадження інновацій у логістичних процесах [19]. Отже, університетські знання у сфері інновацій стійкості портової логістики доцільно розглядати як потенційний об'єкт комерціалізації у формі програмного продукту, аналітичної методики, цифрового сервісу, консультаційної послуги, технологічного прототипу або організаційної моделі.

Для обґрунтування прикладного потенціалу університетських знань доцільно зіставити ключові потреби морської портової логістики України в інноваціях стійкості з відповідними групами університетських компетентностей та можливими формами прикладних рішень (таблиця 1).

Наведена відповідність показує, що університетські знання можуть забезпечувати не окремі фрагментарні рішення, а комплексну підтримку стійкості морської портової логістики. Транспортні, цифрові, енергетичні, кібербезпекові, економіко-управлінські та правові компетентності формують міждисциплінарну основу для створення прототипів, методик, цифрових сервісів, аналітичних панелей і моделей управління, які надалі можуть бути комерціалізовані через договірні дослідження, консалтинг, ліцензування або spin-off.

Комерціалізація університетських знань у сфері морської портової логістики передбачає перетворення наукових компетентностей і прикладних розробок на практичні рішення, що мають споживача, форму використання та очікуваний економічний, технологічний або управлінський ефект.

Основними механізмами такої комерціалізації є:

1. Договірні науково-дослідні роботи – виконання прикладних досліджень на замовлення портових адміністрацій, операторів, логістичних компаній або органів публічного управління.

2. Консалтинг та аналітичні послуги – експертна підтримка щодо цифрової зрілості, енергетичної вразливості, кіберризиків, організації логістичних процесів і вибору технологічних рішень.

3. Ліцензування прикладних рішень – передання права використання програмних модулів, алгоритмів, цифрових панелей, методик або моделей підтримки рішень.

4. Університетські spin-off або стартапи – виведення університетської розробки на ринок як окремого технологічного продукту чи сервісу.

5. Офіси трансферу технологій, наукові парки та спільні лабораторії – інституції, що забезпечують виявлення потреб портового бізнесу, захист прав інтелектуальної власності, залучення партнерів і організацію пілотування.

6. Портовий Living Lab – середовище тестування університетських рішень у реальних або наближених

Таблиця 1 – Відповідність потреб морської портової логістики України видам університетських знань

Потреба морської портової логістики	Відповідні університетські знання	Можливий прикладний результат
Операційна безперервність портових процесів	транспортні технології, логістика, управління портовими процесами	сценарії підтримання та відновлення портових операцій
Прогнозування черг, суднозаходів і затримок	інформаційні системи, штучний інтелект, аналіз даних, цифрові двійники	цифрові панелі, AI-модулі прогнозування, системи раннього попередження
Енергостійкість портових операцій	енергетика, енергоефективність, резервування критичних процесів	моделі резервного живлення та сценарії роботи за енергетичних обмежень
Кіберстійкість цифрової інфраструктури	кібербезпека, управління цифровими ризиками, інформаційні системи	методики оцінювання кіберризиків і регламенти безпечної цифрової взаємодії
Адаптивна маршрутизація	мультимодальна логістика, транспортні технології, аналітика даних	моделі узгодження морських, залізничних, автомобільних і дунайських маршрутів

Джерело: сформовано авторами

до реальних умовах портової логістики. У міжнародній практиці такий підхід застосовується у проєктах зелених та автономних транспортних коридорів [20; 21].

Отже, комерціалізація університетських знань у портовій логістиці може здійснюватися через поєднання договірних, консультаційних, ліцензійних, підприємницьких та інституційних механізмів, спрямованих на перетворення університетських компетентностей на прикладні рішення для підвищення стійкості портово-логістичних процесів.

За результатами дослідження пропонується концептуальна модель, яка ґрунтується на переході від потреб портової логістики до університетських знань, далі – до прикладного рішення, пілотування, комерціалізації та отримання ефекту стійкості. Її логіка може бути представлена послідовністю на рисунку 3.

Вихідною точкою моделі є портова потреба – конкретна проблема стійкості морської портової логістики: простій операцій, черга суден, перевантаження терміналу, енергетичне обмеження, кіберризик, пошкодження інфраструктури, дефіцит оперативної інформації або необхідність переходу на альтернативний маршрут. Принципово важливо, що модель починається не з наявної університетської розробки, а з реальної потреби портової системи, що зменшує ризик створення незатребуваних рішень.

Другим елементом є університетське знання, яке охоплює наукові, інженерні, цифрові, економічні, управлінські, енергетичні та правові компетентності. На цьому етапі портова проблема зіставляється з відповідною компетентністю: простої – з операційним моделюванням і прогнозною аналітикою, енергетична вразливість – з енергоменеджментом, кіберризики – з кібербезпекою, неузгодженість учасників логістичного ланцюга – з цифровими платформами та управлінням даними.

Третій елемент – прикладне рішення у формі прототипу, алгоритму, методики, цифрового сервісу, інформаційної панелі, моделі прогнозування або інструменту підтримки управлінських рішень. На цьому етапі універ-

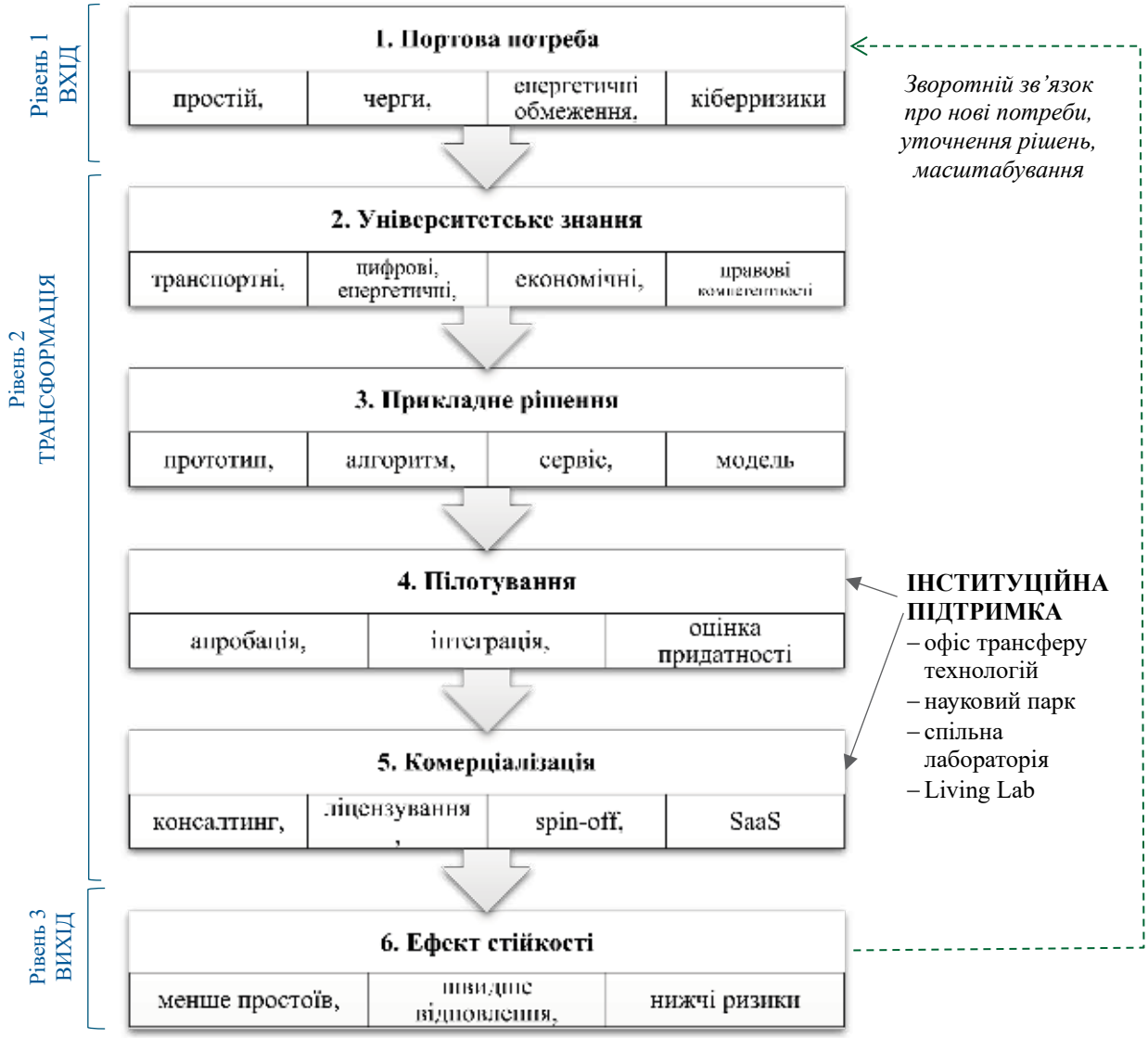

Рисунок 3 – Концептуальна модель комерціалізації університетських знань для розвитку інновацій стійкості морської портової логістики

Джерело: сформовано авторами

ситетське знання трансформується у продукт, придатний для тестування й подальшої комерціалізації.

Четвертий елемент – пілотування, тобто перевірка рішення в реальному або наближеному до реального портовому середовищі через портового оператора, науковий парк, офіс трансферу технологій, спільну лабораторію або Living Lab. Під час пілотування оцінюються технічна придатність, відповідність потребам користувачів, можливість інтеграції, економічна доцільність і ризики масштабування.

П'ятий елемент – комерціалізація через договірні дослідження, консалтинг, ліцензування, продаж програмного продукту, SaaS-модель, spin-off, спільний інноваційний проєкт або довгострокове партнерство між університетом і портовим бізнесом.

Завершальним елементом є ефект стійкості: скорочення простоїв, підвищення передбачуваності портових операцій, прискорення відновлення після порушень, зниження операційних ризиків, посилення енергетичної та кіберстійкості, поліпшення координації логістичного ланцюга.

Отже, запропонована модель відрізняється від традиційного трансферу технологій тим, що її вихідною точкою є не університетська розробка, а конкретна потреба портової логістики. Це підвищує прикладну спрямованість комерціалізації та створює основу для сталих партнерств між університетами, портами, логістичними операторами та технологічним бізнесом.

Очікувані результати застосування запропонованої моделі можуть бути розглянуті у трьох площинах:

– для портів і логістичних операторів модель створює можливість системно формулювати потреби у стійкості та отримувати прикладні рішення, орієнтовані на безперервність, адаптивність і відновлюваність операцій;

– для університетів вона відкриває можливість перетворення дослідницьких компетентностей на практичні продукти, послуги, ліцензійні рішення, spin-off і довгострокові партнерства з портовим бізнесом;

– для економіки України така модель може сприяти підвищенню стійкості експортної логістики, ефективнішому використанню інтелектуального потенціалу університетів і посиленню інноваційної складової відновлення транспортної інфраструктури.

Водночас запропонована модель має концептуальний характер і потребує подальшої емпіричної апробації. Зокрема, перспективними напрямами подальших досліджень є тестування моделі на прикладі конкретного морського порту, портового оператора або портово-логістичного кластера; розроблення системи кількісних показників оцінювання ефекту стійкості; визначення економічної доцільності окремих цифрових рішень; уточнення правових механізмів управління інтелектуальною власністю; а також опрацювання фінансових моделей комерціалізації університетських інновацій у сфері морської портової логістики.

Таким чином, комерціалізація університетських знань у сфері інновацій стійкості морської портової логістики має розглядатися не як завершальний етап наукової діяльності, а як цілісний процес виявлення портових потреб, формування прикладних рішень, їх пілотування, правового та організаційного супроводу, масштабування і досягнення вимірюваного ефекту стійкості.

Висновки. У статті обґрунтовано, що в умовах воєнних ризиків, пошкодження портової інфраструктури, енергетичних обмежень, кіберзагроз і нестабільності логістичних маршрутів морська портова логістика України потребує не лише фізичного відновлення, а й упровадження інновацій стійкості. Такі інновації доцільно розглядати як сукупність цифрових, організаційних, енергетичних, сервісних та управлінських рішень, спрямованих на забезпечення безперервності, адаптивності й відновлюваності портово-логістичних процесів.

Проведене дослідження дало змогу виокремити ключові потреби морської портової логістики України в інноваціях стійкості: операційну безперервність портових процесів, прогнозування черг, суднозаходів і затримок, енергостійкість портових операцій, кіберстійкість цифрової інфраструктури та адаптивну маршрутизацію. Доведено, що університетські знання можуть бути важливим джерелом таких інновацій, оскільки поєднують транспортні, цифрові, енергетичні, кібербезпекові, економіко-управлінські та правові компетентності.

Запропоновано концептуальну модель комерціалізації університетських знань для розвитку інновацій стійкості морської портової логістики, яка охоплює послідовність: портова потреба – університетське знання – прикладне рішення – пілотування – комерціалізація – ефект стійкості. Особливість моделі полягає в тому, що її вихідною точкою є не наявна університетська розробка, а конкретна потреба портової системи. Це підвищує прикладну спрямованість досліджень і зменшує ризик створення незатребуваних рішень.

Практичне значення запропонованого підходу полягає у можливості його використання для розвитку партнерств між університетами, портами, логістичними операторами та технологічним бізнесом, а також для організації договірних досліджень, консалтингу, ліцензування, spin-off, діяльності офісів трансферу технологій, наукових парків і Living Lab. Перспективи подальших досліджень доцільно пов'язати з емпіричною апробацією моделі на прикладі конкретного порту або портово-логістичного кластера, розробленням кількісних показників ефекту стійкості та визначенням економічної доцільності окремих цифрових рішень.

Список використаних джерел:

1. Міністерство розвитку громад та територій України. 150 мільйонів тонн вантажів уже пройшли через український морський коридор, – Олексій Кулеба. 16 жовтня 2025 р. URL: https://mindev.gov.ua/news/150-milioniv-tonn-vantazhiv-uzhe-proishly-cherez-ukrainskyi-morskyi-korydor-oleksii-kuleba

2. Ukrainian Sea Ports Authority. Ukrainian Seaports Fulfilled More Than 95% of Cargo Handling Targets in 2025 Despite Unprecedented Security Pressure. 15 January 2026. URL: https://www.uspa.gov.ua/en/news-en/ukrainian-seaports-fulfilled-more-than-95-of-cargo-handling-targets-in-2025-despite-unprecedented-security-pressure

3. Ministry for Development of Communities and Territories of Ukraine. Ukraine calls on IMO member states not to allow Russia to return to the organization's Council. 18 November 2025. URL: https://mindev.gov.ua/en/news/ukraina-zaklykaie-derzhavy-chleny-imo-ne-dopustyty-povernennia-rosii-do-rady-orhanizatsii

4. Міністерство освіти і науки України. Українська стратегія інновацій і розвиток наукових парків: як об'єднати зусилля науки, держави і бізнесу. 16 січня 2025 р. URL: https://mon.gov.ua/news/ukrainska-stratehiia-innovatsii-i-rozvytok-naukovykh-parkiv-iak-obiednaty-zusyllia-nauky-derzhavy-i-biznesu

5. Tsoulfas G. T. Port resilience: a systematic literature review. *Maritime Economics & Logistics.* 2026. Vol. 28. P. 388–408.

6. Gu B., Chen J., Haralambides H., Liu J. A novel method of assessing port resilience and its positive ramifications. *Maritime Policy & Management.* 2025. Vol. 52, No. 4. P. 642–665.

7. Jin J., Zhu M. Towards Adaptive and Resilient Strategies Using Digital Twins: A Study on the Port of Tyne, UK. City Information Modelling. Singapore : Springer Nature Singapore, 2024. P. 165–184.

8. Zhu M., Calderon C., Ford A. C., Robson C., Jin J. Digital Twin for resilience and sustainability assessment of port facility. *Sustainable and Resilient Infrastructure.* 2026. Vol. 11, No. 3. P. 267–300.

9. Klar R., Fredriksson A., Angelakis V. Digital Twins for Ports: Derived From Smart City and Supply Chain Twinning Experience. *IEEE Access.* 2023. Vol. 11. P. 71777–71799.

10. Neugebauer J., Heilig L., Voß S. Digital Twins in the Context of Seaports and Terminal Facilities. *Flexible Services and Manufacturing Journal.* 2024. Vol. 36, No. 3. P. 821–917.

11. Jiang W., Lu H., Wang Z., Jing Y. How Does Port Logistics Service Innovation Enhance Cross-Border e-Commerce Enterprise Performance? An Empirical Study in Ningbo-Zhoushan Port, China. *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research.* 2025. Vol. 20, No. 3. Article 188.

12. Mendes Constante J., de Langen P. W., Furió Pruñonosa S. Innovation ecosystems in ports: a comparative analysis of Rotterdam and Valencia. *Journal of Shipping and Trade.* 2023. Vol. 8. Article 18.

13. Шапошніков Д. С. Методичні підходи до оцінювання цифрової стійкості портів у стратегії сталого розвитку морського транспорту. *Розвиток методів управління та господарювання на транспорті.* 2025. № 4(93). С. 7–19.

14. Заборський Л. О., Белаковський Л. М., Шапошніков Д. С. Особливості формування цифрового потенціалу підприємств морського транспорту в умовах сталого розвитку. *Розвиток методів управління та господарювання на транспорті.* 2024. № 4(89). С. 81–96.

15. Белаковський Л. М., Березовський Р. Ю. Діагностика інноваційного потенціалу підприємств портової діяльності в умовах сталого розвитку. *Розвиток методів управління та господарювання на транспорті.* 2025. № 1(90). С. 23–45.

16. Saka M., Demirel E. Strengthening Ties Between University and Maritime Sector. Proceedings of the 30th International Maritime Lecturers Association Conference. Split, Croatia, 2025. P. 109–120.

17. World Bank. Ukraine Fifth Rapid Damage and Needs Assessment (RDNA5), February 2022 – December 2025. Washington, DC: World Bank, 2026. URL: https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/c52d910e-e4f9-4bcd-9257-6867bdd89dd4 (дата звернення: 22.05.2026).

18. International Maritime Organization. Guidelines on Maritime Cyber Risk Management: MSC-FAL.1/Circ.3/Rev.3. London: IMO, 2025. URL: https://cdn.imo.org/localresources/en/OurWork/Security/Documents/MSC-FAL.1-Circ.3-Rev.3.pdf (дата звернення: 07.05.2026).

19. Семенова В. Г., Гребенник Н. Г., Петрова О. С. Механізм управління інтелектуальним капіталом як інструмент для зниження ризиків у логістичних процесах на підприємствах. *Інвестиції: практика та досвід.* 2026. № 8. С. 154–159.

20. NHL Stenden University of Applied Sciences. MIIP Green Autonomous Corridor. Duration: June 2023 – May 2024. URL: https://www.nhlstenden.com/en/projects/miip-green-autonomous-corridor

21. Hogeschool Rotterdam. Living Lab Green & Autonomous Corridor Rotterdam–Oslo. URL: https://hogeschoolrotterdam.nl/onderzoek/projecten-en-publicaties/coe-hrtech/duurzame-stedelijke-delta/living-lab-green--autonomous-corridor/

References:

1. Ministerstvo rozvytku hromad ta terytorii Ukrainy. (2025). *150 milioniv tonn vantazhiv uzhe proishly cherez ukrainskyi morskyi korydor, – Oleksii Kuleba* [150 million tons of cargo have already passed through the Ukrainian maritime corridor, – Oleksii Kuleba]. Available at: https://mindev.gov.ua/news/150-milioniv-tonn-vantazhiv-uzhe-proishly-cherez-ukrainskyi-morskyi-korydor-oleksii-kuleba

2. Ukrainian Sea Ports Authority. (2026). *Ukrainian Seaports Fulfilled More Than 95% of Cargo Handling Targets in 2025 Despite Unprecedented Security Pressure.* Available at: https://www.uspa.gov.ua/en/news-en/ukrainian-seaports-fulfilled-more-than-95-of-cargo-handling-targets-in-2025-despite-unprecedented-security-pressure

3. Ministry for Development of Communities and Territories of Ukraine. (2025). *Ukraine calls on IMO member states not to allow Russia to return to the organization's Council.* Available at: https://mindev.gov.ua/en/news/ukraina-zaklykaie-derzhavy-chleny-imo-ne-dopustyty-povernennia-rosii-do-rady-orhanizatsii

4. Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy. (2025). *Ukrainska stratehiia innovatsii i rozvytok naukovykh parkiv: yak obiednaty zusyllia nauky, derzhavy i biznesu* [Ukrainian innovation strategy and development of science parks: how to unite the efforts of science, state and business]. Available at: https://mon.gov.ua/news/ukrainska-stratehiia-innovatsii-i-rozvytok-naukovykh-parkiv-iak-obiednaty-zusyllia-nauky-derzhavy-i-biznesu

5. Tsoulfas G. T. (2026). Port resilience: a systematic literature review. *Maritime Economics & Logistics,* no. 28, pp. 388–408. DOI: https://doi.org/10.1057/s41278-025-00326-3

6. Gu B., Chen J., Haralambides H. & Liu J. (2025). A novel method of assessing port resilience and its positive ramifications. *Maritime Policy & Management,* no. 52(4), pp. 642–665. DOI: https://doi.org/10.1080/03088839.2025.2452272

7. Jin J. & Zhu M. (2024). Towards adaptive and resilient strategies using digital twins: A study on the Port of Tyne, UK. In *City Information Modelling* (pp. 165–184). Singapore: Springer Nature Singapore. DOI: https://doi.org/10.1007/978-981-99-9014-6_9

8. Zhu M., Calderon C., Ford A. C., Robson C. & Jin J. (2026). Digital twin for resilience and sustainability assessment of port facility. *Sustainable and Resilient Infrastructure,* no. 11(3), pp. 267–300. DOI: https://doi.org/10.1080/23789689.2025.2526928

9. Klar R., Fredriksson A. & Angelakis V. (2023). Digital twins for ports: Derived from smart city and supply chain twinning experience. *IEEE Access,* no.11, pp. 71777–71799. DOI: https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3295495

10. Neugebauer J., Heilig L. & Voß S. (2024). Digital twins in the context of seaports and terminal facilities. *Flexible Services and Manufacturing Journal,* no.36(3), pp. 821–917. DOI: https://doi.org/10.1007/s10696-023-09515-9

11. Jiang W., Lu H., Wang Z. & Jing Y. (2025). How does port logistics service innovation enhance cross-border e-commerce enterprise performance? An empirical study in Ningbo-Zhoushan Port, China. *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research,* no. 20(3), Article 188. DOI: https://doi.org/10.3390/jtaer20030188

12. Mendes Constante J., de Langen P. W. & Furió Pruñonosa S. (2023). Innovation ecosystems in ports: A comparative analysis of Rotterdam and Valencia. *Journal of Shipping and Trade,* no. 8, Article 18. DOI: https://doi.org/10.1186/s41072-023-00145-w

13. Shaposhnikov D. S. (2025). Metodychni pidkhody do otsiniuvannia tsyfrovoi stiikosti portiv u stratehii staloho rozvytku morskoho transportu [Methodical approaches to assessing the digital resilience of ports in the strategy of sustainable development of maritime transport]. *Rozvytok metodiv upravlinnia ta hospodariuvannia na transporti,* no. 4(93), pp. 7–19. DOI: https://doi.org/10.31375/2226-1915-2025-4-7-19

14. Zaborskyi L. O., Belakovskyi L. M. & Shaposhnikov D. S. (2024). Osoblyvosti formuvannia tsyfrovoho potentsialu pidpryiemstv morskoho transportu v umovakh staloho rozvytku [Features of forming the digital potential of maritime transport enterprises under sustainable development conditions]. *Rozvytok metodiv upravlinnia ta hospodariuvannia na transporti,* no. 4(89), pp. 81–96. DOI: https://doi.org/10.31375/2226-1915-2024-4-81-96

15. Belakovskyi L. M. & Berezovskyi R. Yu. (2025). Diahnostyka innovatsiinoho potentsialu pidpryiemstv portovoi diialnosti v umovakh staloho rozvytku [Diagnostics of the innovation potential of port activity enterprises under sustainable development conditions]. *Rozvytok metodiv upravlinnia ta hospodariuvannia na transporti,* no. 1(90), pp. 23–45. DOI: https://doi.org/10.31375/2226-1915-2025-1-23-45

16. Saka M. & Demirel E. (2025). Strengthening ties between university and maritime sector. In *Proceedings of the 30th International Maritime Lecturers Association Conference* (pp. 109–120). Split, Croatia. DOI: https://doi.org/10.7225/imla30.12

17. World Bank. (2026). *Ukraine fifth rapid damage and needs assessment (RDNA5), February 2022 – December 2025.* Washington, DC: World Bank. DOI: https://doi.org/10.1596/44369

18. International Maritime Organization. (2025). *Guidelines on maritime cyber risk management: MSC-FAL.1/Circ.3/Rev.3.* London: IMO. Available at: https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/OurWork/Security/Documents/MSC-FAL.1-Circ.3-Rev.3.pdf

19. Semenova V. H., Hrebennyk N. H. & Petrova O. S. (2026). Mekhanizm upravlinnia intelektualnym kapitalom yak instrument dlia znyzhennia ryzykiv u lohistychnykh protsesakh na pidpryiemstvakh [The mechanism of intellectual capital management as a tool for reducing risks in logistics processes at enterprises]. *Investytsii: praktyka ta dosvid,* no. 8, pp. 154–159. DOI: https://doi.org/10.32702/2306-6814.2026.8.154

20. NHL Stenden University of Applied Sciences. (2024). *MIIP Green Autonomous Corridor. Duration: June 2023 – May 2024.* Available at: https://www.nhlstenden.com/en/projects/miip-green-autonomous-corridor

21. Hogeschool Rotterdam. (n.d.). *Living Lab Green & Autonomous Corridor Rotterdam–Oslo.* Available at: https://hogeschoolrotterdam.nl/onderzoek/projecten-en-publicaties/coe-hrtech/duurzame-stedelijke-delta/living-lab-green--autonomous-corridor/

Semenova Valentyna, Hrebennyk Natalia, Petrova Olena
Odesa National Economic University

RESILIENCE INNOVATIONS IN MARITIME PORT LOGISTICS AS A DIRECTION FOR THE COMMERCIALIZATION OF UNIVERSITY KNOWLEDGE

The article substantiates a conceptual model for commercializing university knowledge in the field of resilience innovations in Ukraine's maritime port logistics. The relevance of the study is determined by the critical export role of seaports under war, infrastructure damage, energy constraints, cyber risks and unstable routes. Port logistics therefore requires not only physical reconstruction, but also digital, organizational and managerial solutions aimed at continuity, adaptability and recovery. The purpose is to justify a model linking port needs with university knowledge, applied solutions, pilot testing, commercialization and resilience effects. The methodological basis of the study includes the analysis and synthesis of scientific publications on port resilience, digital twins, logistics innovation and university-industry cooperation; generalization of official statistical data on Ukraine's maritime logistics under wartime conditions; classification of the key resilience needs of port logistics; matching of these needs with relevant university competencies; and conceptual modeling of the commercialization process. This made it possible to combine the problem-oriented logic of port logistics development with the knowledge-based logic of university innovation commercialization. The article defines "resilience innovations in maritime port logistics" as solutions supporting port logistics systems under disruptions. The key needs are operational continuity, queue and delay forecasting, energy resilience, cyber resilience and adaptive routing involving maritime, railway, road and Danube routes. University knowledge is considered a source of such innovations because it combines transport, digital, energy, cybersecurity, economic and managerial competencies that may be transformed into prototypes, algorithms, digital services and decision-support tools. Commercialization mechanisms are systematized: contract research, consulting, licensing, spin-offs, technology transfer offices, science parks, laboratories and Living Lab environments. The model follows the sequence: port need – university knowledge – applied solution – pilot testing – commercialization – resilience effect. Its practical value lies in university-port partnerships, pilot projects, technology transfer and the innovation component of recovery.

Keywords: *maritime port logistics, innovations, resilience, commercialization of knowledge, university knowledge, digital twins, technology transfer, port infrastructure.*

JEL classification: O31, O32, L91, R41, I23

Дата надходження статті: 02.07.2026
Дата прийняття статті до публікації: 10.08.2026
Дата публікації статті: 03.09.2026