

МЕТОДОЛОГІЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ У МОРСЬКІЙ ГАЛУЗІ В КОНТЕКСТІ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ: СИНЕРГІЯ НАУКИ, ІННОВАЦІЙ ТА МІЖНАРОДНОГО СПІВРОБІТНИЦТВА

Смирнова Ірина Михайлівна

*докторка педагогічних наук, професорка,
заступниця директора з науково-педагогічної роботи
Дунайський інститут Національного університету
«Одеська морська академія»
м. Ізмаїл, Україна*

Цифрова трансформація морської галузі зумовлює зростання вимог до підготовки науковців, які повинні не лише ґрунтовно розуміти особливості функціонування морських транспортних систем, а й володіти сучасним методологічним інструментарієм наукових досліджень. Для дослідників морської індустрії важливим є розуміння теоретико-методологічних засад наукового пізнання, а також володіння методами моделювання, аналізу складних систем, обробки великих масивів даних та прогнозування процесів у динамічному цифровому середовищі. Як засвідчує сучасна наукова практика, найбільші труднощі у дослідницькій діяльності пов'язані саме з вибором адекватних методологічних підходів і методик дослідження, що відповідають складності та багатовимірності об'єктів морської галузі.

Інтенсивне впровадження інноваційних технологій, зокрема цифрових платформ, штучного інтелекту, кіберфізичних систем, у морські транспортно-логістичні процеси, а також посилення міжнародної інтеграції та глобалізаційних тенденцій зумовлюють необхідність переосмислення традиційних підходів до наукових досліджень. Формування нової дослідницької парадигми пов'язане з переходом до нелінійних моделей аналізу, інтеграцією віртуальних і реальних середовищ, розвитком міждисциплінарних підходів та синергетичних концепцій [0]. У таких умовах актуалізуються проблеми філософсько-методологічного, когнітивного та логіко-аналітичного рівнів, що вимагають від дослідників високого рівня теоретичної підготовки та здатності до критичного осмислення наукових знань.

Аналіз наукових досліджень [0;2;0] дозволяє зробити висновки, що професійне опанування методології наукових досліджень у морській галузі передбачає не лише засвоєння класичних наукових принципів, а й формування навичок роботи з інноваційними цифровими

інструментами, здатності до інтеграції знань із різних галузей, а також готовності до участі у міжнародних наукових проєктах. Це забезпечує ефективну реалізацію синергії науки, інновацій та міжнародного співробітництва, що є визначальним чинником розвитку сучасної морської індустрії в умовах глобальних викликів.

Цифрова трансформація виступає важливим елементом модернізації морської галузі, визначаючи нові вектори розвитку наукових досліджень. До таких векторів належать впровадження електронного документообігу та цифрових платформ управління морськими перевезеннями, автоматизація логістичних процесів, інтеграція систем моніторингу вантажопотоків і координації судноплавства в режимі реального часу, а також використання технологій Big Data, штучного інтелекту та машинного навчання для прогнозування попиту та оптимізації транспортних маршрутів [0]. У цьому контексті методологія досліджень повинна враховувати специфіку обробки великих масивів даних, моделювання складних логістичних систем і застосування інтелектуальних алгоритмів у прийнятті управлінських рішень. Особливу роль у розвитку морської галузі відіграють цифрові технології нового покоління, зокрема електронні навігаційні системи типу ECDIS 2.0, побудовані на стандарті даних S-100, які забезпечують підвищену точність навігації та інтеграцію геопросторової інформації. Інноваційні рішення, пов'язані з використанням сенсорного «fusion» (інтеграції даних із різних джерел), сприяють формуванню систем ситуаційної обізнаності та підвищенню ефективності управління морськими операціями. Системи підтримки прийняття рішень на основі штучного інтелекту, а також розвиток центрів дистанційного управління суднами формують нову парадигму досліджень, орієнтовану на автоматизацію, прогнозування та мінімізацію ризиків. Важливим аспектом цифрової трансформації є формування кіберфізичного простору морської галузі, у якому відбувається інтеграція фізичних процесів із цифровими технологіями. Це зумовлює необхідність розроблення нових методологічних підходів до дослідження морських транспортних систем, які враховують взаємодію людини, техніки та інформаційних ресурсів. У цьому контексті особливого значення набувають методи системного аналізу, математичного моделювання, імітаційного моделювання та прогнозування, що дозволяють досліджувати складні нелінійні процеси та оцінювати ефективність управлінських рішень.

Суттєвим фактором розвитку морської галузі є міжнародне співробітництво, яке забезпечує обмін науковими знаннями, впровадження інновацій та гармонізацію стандартів. Участь України у глобальних логістичних мережах і міжнародних транспортних

коридорах актуалізує необхідність інтеграції національної наукової бази з європейськими та світовими дослідницькими практиками.

Методологія наукових досліджень у морській галузі в умовах цифрової трансформації повинна враховувати не лише технологічні, а й соціально-економічні та освітні аспекти. Зокрема, підготовка фахівців морської галузі потребує впровадження інноваційних освітніх технологій, включаючи використання симуляторів, цифрових платформ і віртуальних середовищ навчання. Це забезпечує формування професійних компетентностей, необхідних для роботи з сучасними цифровими системами та прийняття рішень у складних і динамічних умовах. Синергетичний ефект від інтеграції наукових знань, інноваційних технологій та міжнародного співробітництва виявляється у підвищенні точності стратегічного та оперативного планування, удосконаленні якості управлінських рішень, зниженні рівня проектних і операційних ризиків, а також у раціоналізації використання ресурсного потенціалу морської галузі. У методологічному вимірі це означає перехід від лінійних моделей аналізу до нелінійних, динамічних і самоорганізаційних моделей, що відображають реальні процеси функціонування морських транспортних систем.

Реалізація синергетичного підходу передбачає інтеграцію різнорівневих компонентів – технологічних (цифрові платформи, штучний інтелект, автоматизовані системи управління), організаційних (логістичні мережі, портова інфраструктура, міжнародні транспортні коридори) та інформаційних (Big Data, системи моніторингу, аналітичні інструменти). Така інтеграція забезпечує виникнення нових якостей системи, які не зводяться до простої суми її елементів, що відповідає принципам емерджентності та самоорганізації. У морській галузі це проявляється, зокрема, у створенні інтелектуальних логістичних систем, здатних до адаптивного реагування на зміни зовнішнього середовища. Разом із тим, незважаючи на очевидні переваги синергетичного підходу, його практична реалізація супроводжується низкою викликів. До них належать технологічна фрагментованість цифрових рішень, відсутність уніфікованих стандартів обміну даними, недостатній рівень інтеграції інформаційних систем різних учасників логістичного процесу, а також кадровий дефіцит фахівців, здатних працювати в умовах цифрової економіки. Крім того, значним обмеженням є кібербезпекові ризики, що виникають унаслідок зростання залежності морської інфраструктури від цифрових технологій. У методологічному плані це потребує розроблення нових підходів до оцінювання ризиків, управління невизначеністю та забезпечення стійкості систем.

Не менш важливим є системний підхід, який забезпечує цілісне бачення морської галузі як складної багаторівневої системи, що

функціонує у взаємодії з глобальним економічним і інформаційним середовищем. Реалізація системного підходу передбачає ідентифікацію ключових структурних елементів (судноплавні компанії, порти, логістичні оператори, регуляторні органи), визначення їх функціональних зв'язків і взаємозалежностей, а також моделювання сценаріїв розвитку системи з урахуванням зовнішніх і внутрішніх факторів. Використання методів системного аналізу, імітаційного моделювання та багатокритеріальної оптимізації дозволяє підвищити ефективність управління морськими процесами та забезпечити їхню адаптивність до змін.

Взаємодія системного та синергетичного підходів у методології наукових досліджень створює передумови для формування нової дослідницької парадигми, орієнтованої на інтеграцію знань, технологій і практик. У такій парадигмі ключового значення набувають міждисциплінарність, інтероперабельність інформаційних систем, когнітивна аналітика та використання цифрових двійників для моделювання морських процесів. Це дозволяє не лише прогнозувати розвиток галузі, а й формувати інноваційні стратегії її трансформації.

Література:

1. Голіков В. А., Голіков В. В., Онищенко О. А. Використання технологій методології науки у дослідженнях морського та внутрішнього водного транспорту. *Водний транспорт*. 2022. С. 5-14.
2. Карташова Л., Гуржій А., Смирнова І., Зайчук В. Методичні підходи формування комунікативної та фахової компетентності майбутніх докторів філософії в умовах дистанційного навчання. *Педагогічна наука і освіта XXI століття*. 2024. № 3. С. 28–38. DOI: 10.35619/pse.vi3.40
3. Методологія наукових досліджень : підручник / О. Г. Данильян, О. П. Дзьобань. Харків : Право, 2019. 368 с.
4. Шишкіна Є. К., Носирев О. О. Методологія наукових досліджень. Навч. посіб./ЄК Шишкіна, ОО Носирев. Х.: Вид-во «Діса плюс». 2014.
5. Bhardwaj S. Digitalisation of maritime education and training. 2019. URL:https://www.researchgate.net/publication/337906014_Digitalization_of_Maritime_Education_and_Training