

DOI: <https://doi.org/10.32782/2308-1988/2024-51-9>

УДК 656.073:005.334:504.03

Ільницький Віктор Володимирович

аспірант кафедри менеджменту і міжнародного підприємництва,
Національний університет «Львівська політехніка»
ORCID: <http://orcid.org/0009-0004-9585-753X>

Ilnytskyi Viktor

Lviv Polytechnic National University

**ПРИНЦИПИ ФОРМУВАННЯ
СИСТЕМИ МІЖНАРОДНИХ ТРАНСПОРТНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ
В ЕКСТРЕМАЛЬНИХ УМОВАХ****PRINCIPLES OF FORMATION OF THE INTERNATIONAL
TRANSPORT SYSTEM IN EXTREME CONDITIONS**

Анотація. Формування системи міжнародних транспортних перевезень в екстремальних умовах вимагає комплексного підходу, заснованого на ключових принципах, що забезпечують ефективність, безпеку, гнучкість, та стійкість логістичних ланцюгів. Гнучкість та адаптивність є критично важливими для швидкої адаптації до змінних умов та непередбачуваних подій. Резервування маршрутів та взаємодія між усіма учасниками ланцюга поставок дозволяють забезпечити неперервність та ефективність перевезень, мінімізуючи затримки та фінансові втрати. Безпека вантажів, персоналу та транспортних засобів стає пріоритетом, особливо в умовах, що можуть загрожувати здоров'ю та безпеці людей. Використання сучасних технологій, включаючи системи GPS, IoT, штучний інтелект, та блокчейн, підвищує прозорість, контроль та ефективність управління логістичними процесами, дозволяючи оперативно відстежувати вантажі та адаптувати логістичні операції до поточних потреб. Екологічна відповідальність наголошує на необхідності зменшення негативного впливу на довкілля, навіть у надзвичайних умовах, включаючи зменшення викидів, оптимізацію використання ресурсів та впровадження сталого розвитку у всіх аспектах діяльності. Планування та прогнозування, засновані на аналізі даних та передбаченні майбутніх тенденцій, дозволяють компаніям передбачати потенційні ризики та розробляти стратегії їх мінімізації, забезпечуючи тим самим стійкість та ефективність в умовах невизначеності. Швидке реагування на кризові ситуації, забезпечене ефективними механізмами моніторингу та оперативної комунікації, дозволяє мінімізувати негативний вплив екстремальних умов на логістичні ланцюги. У цілому, дотримання цих принципів не тільки сприяє підтримці ефективності та безпеки міжнародних транспортних перевезень у складних умовах, але й забезпечує стійкість бізнесу, здатність до швидкої адаптації та відновлення після криз, а також відповідність сучасним вимогам сталого розвитку та соціальної відповідальності.

Ключові слова: транспортні перевезення, сталий розвиток, екстремальні умови, ланцюги поставок, штучний інтелект.

Summary. The formation of the international transport system in extreme conditions requires a comprehensive approach based on key principles that ensure the efficiency, safety, flexibility, and resilience of logistics chains. Flexibility and adaptability are critically important for rapid adaptation to changing conditions and unforeseen events. Route diversification and collaboration among all supply chain participants help ensure continuity and efficiency of transportation, minimizing delays and financial losses. The safety of cargo, personnel, and vehicles becomes a priority, especially under conditions that may threaten the health and safety of individuals. The use of modern technologies, including GPS systems, IoT, artificial intelligence, and blockchain, enhances transparency, control, and efficiency in logistics management processes, enabling real-time cargo tracking and adaptation of logistics operations to current needs. Environmental responsibility emphasizes the need to reduce negative environmental impact even in extreme conditions, including reducing emissions, optimizing resource use, and incorporating sustainable practices into all aspects of operations. Planning and forecasting, based on data analysis and predicting future trends, allow companies to anticipate potential risks and develop strategies to mitigate them, thus ensuring resilience and efficiency in uncertain conditions. Rapid response to crisis situations, supported by effective monitoring and communication mechanisms, minimizes the negative impact of extreme conditions on logistics chains. Overall, adherence to these principles not only supports the efficiency and safety of international transportation in challenging conditions but also ensures business resilience, the ability to adapt and recover quickly from crises, and alignment with contemporary demands for sustainable development and social responsibility.

Keywords: transportation, sustainable development, extreme conditions, supply chains, artificial intelligence.

Постановка проблеми. Формування системи міжнародних транспортних перевезень в екстремальних умовах вимагає дотримання певного набору принципів з кількох причин. По-перше, екстремальні умови, такі як природні катастрофи, пандемії, політичні конфлікти або економічні кризи, створюють додаткові ризики та виклики для міжнародних логістичних ланцюгів. В таких умовах, звичайні оперативні процедури можуть бути недостатньо ефективними або навіть неможливими для виконання. Тому, принципи, такі як гнучкість та адаптивність, дозволяють компаніям швидко переорієнтувати свої стратегії та операції для подолання виниклих перешкод. По-друге, в умовах, що швидко змінюються, важливо мати змогу забезпечити безперервність постачання та доставки товарів. Принципи, такі як планування та прогнозування, взаємодія та координація, дозволяють компаніям антиципувати потенційні затримки або перешкоди та розробляти альтернативні плани дій, забезпечуючи тим самим неперервність бізнес-процесів. Третє, забезпечення безпеки вантажів, персоналу та транспортних засобів є критично важливим в екстремальних умовах. Принципи безпеки та захисту, а також використання сучасних технологій, дозволяють мінімізувати ризики для здоров'я та життя людей, а також знижують вірогідність пошкодження або втрати вантажів. Четверте, враховуючи зростаючу увагу до питань сталого розвитку та зміни клімату, принцип екологічної відповідальності набуває особливого значення. Він спонукає компанії враховувати екологічний вплив своєї діяльності та шукати способи його мінімізації, навіть в умовах кризи. Нарешті, принцип швидкого реагування є необхідним для ефективного вирішення непередбачених проблем та кризових ситуацій, що забезпечує компаніям можливість вчасно адаптуватися до змін і продовжувати свою діяльність навіть в найскладніших умовах. Таким чином, дотримання визначеного набору принципів дозволяє компаніям, що займаються міжнародними транспортними перевезеннями, підтримувати високий рівень ефективності, надійності та безпеки своїх операцій, навіть у найскладніших та непередбачуваних умовах.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Дослідження таких науковців, як Dimitrakopoulos G., Demestichas P. [1], Garafonova O., Kozlovskiy D., Sharov V., Dvornyk I. [2], Lin J., Ban Y. [3], Alam A., Besselink B., Turri V., Mårtensson J., Johansson K. [4], Zhang X., Miller-Hooks E., Denny K. [5], Kaluza P., Kölzsch A., Gastner M., Blasius B. [6], Wen-hui S. [7], Kaewunruen S., Sussman J., Matsumoto A. [9], Baginova V., Zenkin A., Ushakov D. [9], надають всебічний погляд на міжнародні транспортні системи, їх основні функції та властивості,

підкреслюючи багатогранність та міждисциплінарність у вивченні цих систем. Вони висвітлюють критичні аспекти, що забезпечують ефективність і стабільність міжнародних перевезень, та охоплюють низку напрямів, починаючи від технологічних рішень і інтеграції до нормативно-правових питань і логістичної оптимізації.

Зокрема, дослідження акцентують увагу на впровадженні інтелектуальних транспортних систем (ITS), які здатні значно підвищити безпеку і швидкість реагування на можливі інциденти. Питання безпеки є пріоритетним, оскільки міжнародні перевезення, зокрема за умов глобальних викликів, потребують адаптації до різних ризиків, що включає розробку і впровадження відповідних нормативних заходів та стандартів.

Таким чином, ці дослідження допомагають розвивати розуміння міжнародної транспортної системи, її складових, а також розкривають важливість інтеграції сучасних технологій, які сприяють її стійкості, адаптивності та загальному покращенню логістичних процесів, що є важливим для стабільного розвитку глобальної економіки.

Мета статті є охарактеризувати принципи формування системи міжнародних транспортних перевезень в екстремальних умовах.

Виклад основного матеріалу дослідження. Виконані дослідження дозволили ідентифікувати такі принципи:

1. Принцип гнучкості та адаптивності в контексті формування системи міжнародних транспортних перевезень в екстремальних умовах має вирішальне значення. Цей принцип передбачає здатність системи швидко реагувати на змінні умови та несподівані події, такі як природні катастрофи, військові конфлікти, епідемії, економічні санкції або інші політичні зміни, які можуть призвести до переривання звичайних транспортних маршрутів або методів доставки. Гнучкість означає можливість оперативно змінювати маршрути перевезення, вибір транспортних засобів, а також логістику постачання з метою мінімізації затримок і збитків. Адаптивність передбачає спроможність системи ефективно пристосовуватись до змінних обставин, оптимізуючи процеси та використовуючи доступні ресурси найбільш раціональним чином. Наприклад, у випадку раптового закриття повітряного простору через вулканічний виверження, компанії, що займаються міжнародними перевезеннями, повинні мати змогу швидко переорієнтувати свої вантажопотоки на морські або наземні транспортні шляхи. Це може включати реорганізацію логістичних ланцюжків, укладення термінових договорів з новими перевізниками або використання альтернативних логістичних хабів. Ще один приклад – адаптація до політично нестабільної ситуації в країні транзиту. Компанії можуть використовувати передові

технології для моніторингу ситуації в реальному часі та швидкого реагування на зміни, наприклад, змінюючи транзитний маршрут на більш безпечний. Важливою складовою гнучкості та адаптивності є також розробка та впровадження інноваційних технологічних рішень, таких як блокчейн для забезпечення прозорості ланцюга постачання або штучний інтелект для прогнозування та оптимізації маршрутів перевезення з урахуванням різноманітних факторів ризику. Таким чином, гнучкість та адаптивність в системі міжнародних транспортних перевезень не лише дозволяють ефективно протистояти викликам екстремальних умов, а й сприяють підвищенню загальної ефективності та надійності транспортних операцій.

2. Принцип резервування маршрутів в системі міжнародних транспортних перевезень в екстремальних умовах відіграє ключову роль у забезпеченні стабільності та неперервності логістичних ланцюгів. Цей принцип полягає в розробці та підтримці альтернативних маршрутів та способів доставки, які можуть бути оперативно використані у випадку виникнення непередбачуваних обставин або проблем на основних шляхах. Суть резервування маршрутів полягає не тільки в ідентифікації альтернативних шляхів перевезення, а й у забезпеченні можливості їх швидкого використання без значних затримок чи додаткових витрат. Для ефективного реалізації цього принципу компанії повинні проводити ретельний аналіз потенційних ризиків, пов'язаних з їхніми основними маршрутами, включаючи природні катастрофи, політичну нестабільність, технологічні збої, та інші чинники, які можуть призвести до перебоїв. На практиці, наприклад, якщо основний маршрут перевезення товарів з Європи до Азії проходить через Суецький канал, компанія може розробити альтернативний маршрут через Північний морський шлях або навколо Африки для використання у випадку блокування каналу. Хоча альтернативні маршрути можуть бути довгими та потенційно дорожчими, їх наявність дозволяє компанії швидко реагувати на кризові ситуації, мінімізуючи затримки в доставці та зберігаючи довіру клієнтів. Крім географічних альтернатив, резервування маршрутів також може включати використання різних видів транспорту. Наприклад, у випадку неможливості використання морського транспорту через погодні умови або політичні обмеження, компанії можуть перевести частину своїх вантажів на залізничний або повітряний транспорт. Ефективне застосування принципу резервування маршрутів вимагає від компаній не тільки попереднього планування, а й постійного моніторингу міжнародної транспортної інфраструктури та глобальних подій, що впливають на транспортні потоки. Це також передбачає побудову міцних партнерських відно-

син з логістичними операторами, перевізниками та іншими учасниками ланцюга постачання для забезпечення гнучкості та оперативності в управлінні транспортними потоками в екстремальних умовах.

3. Принцип безпеки та захисту є фундаментальним під час формування системи міжнародних транспортних перевезень, особливо в екстремальних умовах, коли ризики для вантажів, персоналу, та транспортних засобів значно зростають. Він охоплює комплекс заходів, спрямованих на забезпечення фізичного захисту вантажів, забезпечення безпеки людей, які беруть участь у транспортних операціях, а також мінімізацію ризиків пошкодження транспортних засобів і інфраструктури. Сутність цього принципу полягає в ідентифікації потенційних загроз і розробці відповідних стратегій їх нейтралізації. Це може включати в себе заходи фізичного захисту, такі як використання запечатаних контейнерів, що важко відкрити без спеціального обладнання, або системи відеоспостереження для моніторингу вантажів під час транспортування. Також важливим є застосування сучасних технологій для відстеження місцезнаходження вантажів в реальному часі, що дозволяє оперативно реагувати на будь-які непередбачені ситуації або спроби незаконного втручання. На практиці, наприклад, при транспортуванні високоцінних або небезпечних вантажів через регіони з високим рівнем кримінальної активності або політичної нестабільності, компанії можуть використовувати супроводження озброєної охорони. Також можливе страхування вантажів, що дозволяє мінімізувати фінансові втрати у випадку їх пошкодження або втрати. Безпека персоналу, задіяного в процесах міжнародних перевезень, також є критичною. Це означає не тільки забезпечення їх захисту від фізичних загроз, але й організацію належних умов праці, навчання з питань безпеки та надання необхідних засобів індивідуального захисту. У контексті екстремальних умов, таких як пандемії, додаткові заходи можуть включати вакцинацію персоналу, забезпечення санітарних та гігієнічних засобів для запобігання поширенню інфекцій. Забезпечення безпеки та захисту в системі міжнародних транспортних перевезень вимагає комплексного підходу та постійного аналізу поточної ситуації. Компанії повинні регулярно оновлювати свої плани безпеки, враховуючи зміни у зовнішньому середовищі, а також інтегрувати найкращі практики та інноваційні рішення для ефективного протистояння потенційним загрозам.

4. Принцип взаємодії та координації в системі міжнародних транспортних перевезень, особливо в екстремальних умовах, є ключовим для забезпечення ефективності та надійності логістичних ланцюгів. Він вимагає синхронізації дій усіх учас-

ників процесу: від виробників та експедиторів до перевізників, митних органів та кінцевих споживачів. Суть цього принципу полягає у створенні ефективних комунікаційних каналів та механізмів вирішення проблем, що дозволяють швидко реагувати на зміни умов та виклики, які постають перед логістичними системами. Ефективна взаємодія та координація забезпечують, зокрема, можливість оперативного перегляду маршрутів перевезень, реалювання ресурсів та адаптації до змінених умов. Наприклад, у випадку раптового закриття ключового кордону через політичну кризу або природну катастрофу, необхідно швидко інформувати всіх учасників ланцюга поставок, щоб мінімізувати збої в доставці та знайти альтернативні шляхи для вантажів. Особливу увагу в контексті взаємодії та координації слід приділити використанню інформаційних технологій, таких як системи управління транспортними потоками (TMS), системи управління ланцюгами поставок (SCM) та платформи обміну даними в реальному часі. Ці інструменти дозволяють забезпечити прозорість ланцюга поставок, оперативний обмін інформацією між учасниками та своєчасне ухвалення рішень. Важливим аспектом взаємодії є також робота з регуляторними органами та міжнародними інституціями. У ситуаціях, що вимагають швидкого перегину кордонів для надзвичайних поставок (наприклад, доставка медичного обладнання або гуманітарної допомоги в зони катастроф), взаємодія з митницями та іншими контролюючими органами може бути критично важливою для спрощення процедур та прискорення процесів. Принцип взаємодії та координації також передбачає розробку спільних протоколів дій для випадків надзвичайних ситуацій, які включають чітке розподілення відповідальності між учасниками та заздалегідь узгоджені дії для мінімізації збитків та забезпечення безпеки. Наприклад, у разі витоку небезпечних матеріалів під час транспортування, чіткі інструкції та попередньо узгоджені процедури дозволять оперативно ізолювати зону інциденту, мінімізувати вплив на довкілля та здоров'я людей, а також швидко відновити нормальну роботу транспортного маршруту. Таким чином, принцип взаємодії та координації відіграє вирішальну роль у підтримці стійкості міжнародних транспортних перевезень перед обличчям екстремальних викликів, дозволяючи забезпечити неперервність поставок, мінімізувати затримки та втрати, а також зберегти життя і здоров'я людей.

5. Принцип використання сучасних технологій у формуванні системи міжнародних транспортних перевезень, особливо в екстремальних умовах, є фундаментальним для підвищення ефективності, гнучкості та безпеки логістичних процесів. Використання інноваційних технологій дозволяє

значно покращити управління ланцюгами поставок, забезпечити прозорість та контроль за переміщенням вантажів, а також швидко адаптуватися до змін умов і викликів. Одним з яскравих прикладів застосування сучасних технологій є використання систем GPS та IoT (Інтернету речей) для моніторингу та відстеження транспортних засобів та вантажів в реальному часі. Це не тільки дозволяє логістичним компаніям точно знати місцезнаходження своїх вантажів, але й оперативно реагувати на будь-які зміни маршрутів або затримки, що особливо критично в умовах кризових ситуацій, таких як природні катастрофи або політичні конфлікти. Широке використання блокчейн-технологій у логістиці відкриває нові можливості для забезпечення безпеки та прозорості транзакцій. Блокчейн може слугувати надійною основою для створення єдиної бази даних про вантажі, що значно ускладнює підробку документів та зловживання, а також спрощує процедури митного оформлення та сертифікації. Інтеграція штучного інтелекту та машинного навчання в системи управління ланцюгами поставок дозволяє не тільки автоматизувати рутинні процеси, але й проводити глибокий аналіз великих обсягів даних для прогнозування можливих ризиків, оптимізації маршрутів та покращення загальної ефективності перевезень. В умовах пандемії або інших епідеміологічних загроз використання цифрових технологій для безконтактної доставки вантажів, наприклад, через використання дронів або автономних транспортних засобів, може забезпечити не тільки безпеку персоналу, але й неперервність поставок товарів критичної важливості. Також важливою є роль цифрових платформ для координації дій між різними учасниками логістичного ланцюга, що дозволяє забезпечити ефективну взаємодію та обмін інформацією між виробниками, перевізниками, складськими комплексами та кінцевими споживачами. Використання сучасних технологій у міжнародних транспортних перевезеннях в екстремальних умовах не просто додає зручності або ефективності – воно стає необхідністю для забезпечення стійкості та адаптивності логістичних систем до швидко змінюваних умов, гарантуючи безпеку вантажів та здоров'я людей, які залучені до процесу.

6. Екологічна відповідальність у контексті формування системи міжнародних транспортних перевезень, особливо в екстремальних умовах, стає все більш актуальною темою в сучасному світі. Цей принцип передбачає зобов'язання компаній враховувати вплив своєї діяльності на навколишнє середовище та здійснювати заходи для мінімізації негативного впливу, зокрема під час криз та непередбачуваних ситуацій. Суть екологічної відповідальності полягає не лише в дотриманні існуючих екологічних норм і стан-

дартів, але й у впровадженні інноваційних підходів та технологій, які сприяють збереженню довкілля. Це може включати використання екологічно чистих видів палива, оптимізацію логістичних маршрутів для зниження викидів вуглецю, застосування високоефективних транспортних засобів з низьким рівнем викидів, а також рециклінг упаковки та відходів. В умовах екстремальних ситуацій, таких як природні катастрофи або пандемії, забезпечення екологічної відповідальності може стикатися з додатковими викликами. Наприклад, невідкладна потреба в транспортуванні гуманітарної допомоги або медичних вантажів може спричинити збільшення обсягів перевезень та, як наслідок, викидів. У таких умовах компанії можуть зосередитися на пошуку балансу між необхідністю швидкої реакції на кризу та зобов'язаннями зі збереження довкілля, наприклад, через компенсацію викидів за допомогою інвестицій у відновлювальні проекти або використання екологічних сертифікатів. Одним з прикладів екологічної відповідальності може слугувати впровадження програм екологічного логістичного менеджменту, які передбачають аналіз життєвого циклу товарів для визначення та оптимізації екологічного впливу на всіх етапах, від виробництва до доставки кінцевому споживачу. Також компанії можуть використовувати альтернативні джерела енергії для складських та офісних будівель, зменшуючи тим самим загальний вуглецевий слід своєї діяльності. У світлі зростаючої уваги до проблеми зміни клімату, екологічна відповідальність перетворюється з додаткової опції в критичний елемент стратегічного планування для компаній, які займаються міжнародними перевезеннями. Це не тільки сприяє збереженню довкілля, але й відкриває нові можливості для підвищення конкурентоспроможності та задоволення зростаючих вимог споживачів до сталого розвитку.

8. Принцип планування та прогнозування в контексті формування системи міжнародних транспортних перевезень в екстремальних умовах займає центральне місце у забезпеченні ефективності, гнучкості та стійкості логістичних ланцюгів. Цей принцип передбачає ретельне аналітичне оцінювання потенційних ризиків, визначення можливих сценаріїв розвитку подій та розробку детальних планів дій на випадок реалізації цих сценаріїв. Його суть полягає не тільки у відстеженні та адаптації до поточних умов, але й у передбаченні майбутніх викликів та підготовці до них заздалегідь. Основою планування та прогнозування є збір та аналіз даних про минулі та поточні тенденції у світовій економіці, політиці, технологіях, екології та інших факторах, які можуть вплинути на міжнародні транспортні перевезення. Використання сучасних аналітичних інструментів та технологій, таких як штучний інтелект і машинне навчання,

дозволяє проводити комплексні прогнози з високою ступенем точності. Наприклад, компанія, що займається міжнародними перевезеннями, може використовувати історичні дані про частоту природних катастроф в певних регіонах для розробки альтернативних логістичних маршрутів та планів евакуації вантажів. Це дозволить компанії швидко реагувати на подібні події в майбутньому, мінімізуючи затримки та фінансові втрати. Крім того, ефективне планування та прогнозування передбачає розробку планів управління ризиками, які включають не тільки заходи реагування на кризові ситуації, але й стратегії мінімізації потенційних загроз. Наприклад, компанія може створити резервні фонди для покриття непередбачених витрат, пов'язаних з екстремними ситуаціями, або інвестувати в страхування вантажів та транспортних засобів. Також важливим елементом є розробка сценаріїв "що, якщо", які дозволяють компаніям моделювати різні ситуації та оцінювати потенційні наслідки для логістичних операцій. Це допомагає ухвалювати обґрунтовані рішення та підтримувати гнучкість у випадку реалізації непередбачених сценаріїв. В умовах глобальних викликів, таких як пандемія COVID-19, планування та прогнозування набувають особливого значення. Компанії, які заздалегідь розробили плани дій для подібних ситуацій, змогли швидше адаптуватися до змінених умов, забезпечити безперебійність своїх операцій та мінімізувати економічні втрати. Отже, планування та прогнозування є критично важливими для підтримки стійкості міжнародних транспортних перевезень в екстремальних умовах, дозволяючи компаніям не тільки виживати в кризових ситуаціях, але й зберігати конкурентоспроможність та ефективність у довгостроковій перспективі.

9. Принцип швидкого реагування у контексті формування системи міжнародних транспортних перевезень в екстремальних умовах є ключовим для забезпечення ефективності та надійності логістичних ланцюгів. Він передбачає здатність компаній оперативно виявляти зміни в умовах ринку, навколишньому середовищі чи в самому ланцюгу поставок та швидко адаптуватися до них, вживаючи відповідні заходи для мінімізації затримок, втрат та інших негативних наслідків. Суть швидкого реагування полягає не лише у швидкості відгуку на кризові ситуації, але й у превентивній підготовці та здатності до прогнозування потенційних проблем. Це включає розробку чітких процедур реагування, створення резервних планів, навчання персоналу та інвестування в технології, що дозволяють забезпечити високу оперативність дій. Наприклад, у випадку раптового закриття основних транспортних коридорів через природні катастрофи, такі як землетруси або повені, компанії, які здійснюють міжнародні перевезення,

мають негайно переглянути маршрути доставки та активувати альтернативні плани. Це може означати переорієнтацію вантажопотоків на інші види транспорту або використання інших транзитних маршрутів, які не зазнали впливу катастрофи. Інший приклад швидкого реагування можна побачити під час пандемії COVID-19, коли компанії швидко адаптувалися до змінених умов, реорганізувавши свої ланцюги поставок, впроваджуючи безконтактні методи доставки та забезпечуючи безпеку персоналу та клієнтів. Вони також швидко реагували на зміну попиту, переорієнтовуючи свої ресурси на доставку товарів першої необхідності та медичних засобів. Ефективне швидке реагування також передбачає використання сучасних технологій для моніторингу та управління логістичними процесами. Системи управління транспортними потоками (TMS), інтеграція Інтернету речей (IoT) для відстеження вантажів у реальному часі та застосування аналітичних інструментів для прогнозування ризиків – всі ці інструменти допомагають підвищити швидкість та точність реагування на непередбачені події. В кінцевому підсумку, принцип швидкого реагування забезпечує компаніям здатність не тільки ефективно

управляти кризовими ситуаціями, але й підтримувати високий рівень обслуговування клієнтів та забезпечувати стійкість бізнесу в умовах невизначеності та швидких змін глобального середовища.

Висновки. Отож, формування системи міжнародних транспортних перевезень в екстремальних умовах вимагає застосування принципів гнучкості, безпеки та швидкого реагування, щоб забезпечити надійність та ефективність логістичних процесів. Використання сучасних технологій, планування з урахуванням екологічної відповідальності та взаємодія між учасниками ланцюга поставок допомагають забезпечити стійкість та гнучкість у умовах невизначеності та кризи. Одним із ключових аспектів є здатність швидко реагувати на зміни та виклики, що дозволяє забезпечити безперервність та ефективність міжнародних перевезень у найскладніших умовах.

У цілому, дотримання цих принципів не тільки сприяє підтримці ефективності та безпеки міжнародних транспортних перевезень у складних умовах, але й забезпечує стійкість бізнесу, здатність до швидкої адаптації та відновлення після криз, а також відповідність сучасним вимогам сталого розвитку та соціальної відповідальності.

Список використаних джерел:

1. Dimitrakopoulos, G., & Demestichas. Intelligent Transportation Systems. *IEEE Vehicular Technology Magazine*, 2010, no. 5, pp. 77–84. DOI: <https://doi.org/10.1002/9781118580974.CH13>
2. Garafonova, O., Kozlovskiy, D., Sharov, V., & Dvornyk, I. Conceptual aspects of the functioning of international logistics systems. *Herald of Khmelnytskyi National University. Economic sciences*, 2022, no. 4(2). DOI: <https://doi.org/10.31891/2307-5740-2022-308-4-2>
3. Lin, J., & Ban, Y. Complex Network Topology of Transportation Systems. *Transport Reviews*, 2013, no. 33, pp. 658–685. DOI: <https://doi.org/10.1080/01441647.2013.848955>
4. Alam, A., Besselink, B., Turri, V., Mårtensson, J., & Johansson, K. Heavy-Duty Vehicle Platooning for Sustainable Freight Transportation: A Cooperative Method to Enhance Safety and Efficiency. *IEEE Control Systems*, 2015, no. 35, pp. 34–56. DOI: <https://doi.org/10.1109/MCS.2015.2471046>
5. Zhang, X., Miller-Hooks, E., & Denny, K. Assessing the role of network topology in transportation network resilience. *Journal of Transport Geography*, 2015, no. 46, pp. 35–45. DOI: <https://doi.org/10.1016/J.JTRANGEO.2015.05.006>
6. Kaluza, P., Kölsch, A., Gastner, M., & Blasius, B. The complex network of global cargo ship movements. *Journal of The Royal Society Interface*, 2010, no. 7, pp. 1093–1103. DOI: <https://doi.org/10.1098/rsif.2009.0495>
7. Wen-hui, S. International Energy Transport System and International Energy Security. *Journal of Central South University of Forestry & Technology*, 2011.
8. Kaewunruen, S., Sussman, J., & Matsumoto, A. Grand Challenges in Transportation and Transit Systems. *Frontiers in Built Environment*, 2016, no. 2. DOI: <https://doi.org/10.3389/fbuil.2016.00004>
9. Baginova, V., Zenkin, A., & Ushakov, D. Current trends in the formation of international transport systems. *E3S Web of Conferences*, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202017514014>

Стаття надійшла до редакції 06.11.2024