

УДК 656.073:005.334:504.03

DOI: <https://doi.org/10.32782/2708-0366/2025.23.21>**Ільницький В.В.**

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

Русин-Гриник Р.Р.

PhD, доцент кафедри підприємництва та екологічної експертизи товарів,
Національний університет «Львівська політехніка»
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2895-6437>

Ilnytskyi Viktor, Rusyn-Hrynyk Roman
Lviv Polytechnic National University, Lviv.

ФАКТОРИ ВПЛИВУ НА ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ МІЖНАРОДНИХ ТРАНСПОРТНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В ЕКСТРЕМАЛЬНИХ УМОВАХ

FACTORS INFLUENCING THE FORMATION OF THE INTERNATIONAL TRANSPORTATION SYSTEM UNDER EXTREME CONDITIONS

У статті доведено, що різні групи факторів впливають на формування системи міжнародних транспортних перевезень в екстремальних умовах. Безпека та захист транспорту, зокрема військові дії, мінування та загрози піратства і тероризму, створюють значні ризики для безпечного та стабільного перевезення вантажів. Обґрунтовано, що інфраструктурні фактори, такі як зруйнована інфраструктура та доступність шляхів сполучення, також відіграють вирішальну роль у забезпеченні ефективності логістичних ланцюгів в умовах криз. Політичні та юридичні фактори, включаючи зміни в законах, міжнародні санкції та взаємодію з міжнародними організаціями, суттєво впливають на правила та умови перевезень. Аргументовано, що економічні фактори, зокрема вартість перевезень, економічна нестабільність та коливання валютних курсів, визначають фінансову складову логістичних операцій. Логістичні фактори, такі як гнучке планування, координація дій та створення стратегічних запасів, є ключовими для підтримання безперервності перевезень в умовах невизначеності. Технологічні фактори, включаючи застосування новітніх технологій та забезпечення кібербезпеки, підвищують надійність та ефективність транспортних систем. Соціальні фактори, такі як моральний стан та кваліфікація персоналу, а також взаємодія з місцевими громадами, сприяють стабільності та безпеці логістичних процесів. Гуманітарні фактори, зокрема організація евакуації та доставки гуманітарної допомоги, є критичними для забезпечення виживання та підтримки постраждалих у кризових ситуаціях. Природні та кліматичні фактори, такі як погодні умови та екологічні катастрофи, суттєво впливають на безпеку та здійснення перевезень. Усі ці фактори взаємодіють між собою, визначаючи загальну ефективність та стійкість системи міжнародних транспортних перевезень в екстремальних умовах.

Ключові слова: міжнародні транспортні перевезення, інфраструктурні фактори, екстремальні умови, логістичні шляхи, природні та кліматичні фактори.

The identification and analysis of factors influencing the formation of international transportation systems under extreme conditions is increasingly important. Crises such as wars, natural disasters, epidemics, or economic shocks significantly impact the stability and functioning of transport systems. The analysis of these factors helps identify vulnerabilities within existing transport systems and develop strategies for their mitigation or elimination. This process may involve introducing new technologies, adjusting routes, and enhancing operational flexibility. Given that international transportation is a critical component of the global economy, disruptions can have profound implications not only for individual countries but for the entire international market. The article identifies various factors influencing the formation of international transport systems under extreme conditions. Security threats, such as military actions, landmines, piracy, and terrorism, create significant risks for transportation safety. Infrastructure factors, including military conflicts, mining

of transport routes, and piracy threats, seriously affect logistics chains during crises. Political and legal factors, such as changes in legislation, international sanctions, and cooperation with international organizations, significantly shape the conditions for international transportation. Logistical factors, including flexible planning, coordination, and creation of strategic reserves, are critical for maintaining continuous transportation under uncertainty. Technological factors, such as implementation of advanced technologies, ensure effective management of transport processes under extreme circumstances. Furthermore, personnel training and adaptation to new technological solutions significantly enhance operational safety and efficiency. Humanitarian factors, especially organizing evacuations and delivering humanitarian aid, are crucial for survival and support of affected populations. Finally, natural and climatic factors are crucial in influencing international transport systems, particularly by determining logistics routes and affecting infrastructure stability under extreme conditions.

Keywords: international transportation, infrastructure factors, extreme conditions, logistics routes, natural and climatic factors.

Постановка проблеми. Ідентифікація та аналіз факторів, що впливають на формування системи міжнародних транспортних перевезень в екстремальних умовах, мають велике значення з кількох причин. По-перше, екстремальні умови, такі як природні катастрофи, війни, епідемії або економічні кризи, значно впливають на стабільність і функціонування транспортних систем. Вони можуть призвести до зупинки логістичних ланцюгів, зменшення доступності транспортних засобів та ресурсів, а також до зростання ризиків і витрат. Тому важливо розуміти, які фактори можуть вплинути на ці процеси, щоб забезпечити безперервність перевезень та зменшити можливі збитки. По-друге, аналіз таких факторів дозволяє виявити вразливі місця в існуючих системах транспортних перевезень та розробити стратегії їхнього усунення або мінімізації. Це може включати впровадження нових технологій, зміну маршрутів, підвищення кваліфікації персоналу або створення резервних систем і запасів. Усе це сприятиме підвищенню стійкості та адаптивності транспортних систем до змінних умов. По-третє, в умовах глобалізації, міжнародні транспортні перевезення є ключовим елементом світової економіки. Перебої в їхньому функціонуванні можуть мати серйозні наслідки не тільки для окремих країн, але і для всього світового ринку. Аналіз факторів, які впливають на ці системи в екстремальних умовах, дозволяє урядам, міжнародним організаціям та компаніям розробляти ефективні політики та стратегії для забезпечення безперервності торговельних потоків та економічної стабільності.

Таким чином, ідентифікація та аналіз факторів, що впливають на формування системи міжнародних транспортних перевезень в екстремальних умовах, є актуальними завданнями, які допомагають забезпечити стабільність, безпеку та ефективність глобальних логістичних процесів.

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. [8], Baginova V., Zenkin A., Ushakov D. [9] свідчать, що формування ефективної системи міжнародних транспортних перевезень в екстремальних умовах залежить від впливу низки факторів різного характеру. До цих факторів належать не лише технологічні рішення та логістичні аспекти, але й безпекові, гуманітарні, політико-правові та екологічні чинники, що безпосередньо впливають на функціонування та стабільність транспортних систем у глобальному масштабі. Вони наголошують на необхідності прогнозування цих загроз та впровадження відповідних стратегій адаптації.

Отже, комплексний аналіз цих факторів дозволяє сформулювати глибше розуміння механізмів забезпечення ефективності та стабільності міжнародних транспортних перевезень в умовах екстремальних ситуацій, що є критично важливим для глобальної економічної безпеки.

Формування цілей статті. Метою написання статті є ідентифікація, аналіз та систематизація основних факторів, які впливають на формування системи міжнародних транспортних перевезень в екстремальних умовах, а також обґрунтування їхньої ролі у забезпеченні стабільності, безпеки та ефективності глобальних логістичних процесів.

Виклад основного матеріалу. У сучасному світі екстремальні умови стають все більш частими через зміну клімату, політичну нестабільність та інші фактори. Тому систематичний аналіз та моніторинг таких умов стає необхідністю для передбачення можливих викликів та швидкого реагування на них. Це дозволить зменшити негативний вплив на економіку, суспільство та довкілля, забезпечуючи стійкий розвиток транспортної інфраструктури.

Отже, формування системи міжнародних транспортних перевезень в екстремальних умовах, залежить від низки факторів. Ось перелік основних з них:

1. Безпека та захист транспорту – військові дії, мінування, піратство та тероризм.
2. Інфраструктурні фактори – зруйнована інфраструктура, доступність та стан шляхів сполучення.
3. Політичні та юридичні фактори – закони та регулювання, міжнародні санкції, взаємодія з міжнародними організаціями.
4. Економічні фактори – вартість перевезень, економічна нестабільність.
5. Логістичні фактори – планування та координація, запаси та резерви.
6. Технологічні фактори – застосування новітніх технологій, кібербезпека.
7. Соціальні фактори – моральний стан та кваліфікація персоналу, взаємодія з місцевими громадами.
8. Гуманітарні фактори – евакуація та гуманітарна допомога.
9. Природні та кліматичні фактори – погодні умови, екологічні катастрофи.

Розуміння та врахування цих факторів дозволяє забезпечити більш ефективне управління системою міжнародних транспортних перевезень в умовах війни та військових конфліктів, зменшуючи ризики та втрати, забезпечуючи безперервність логістичних процесів.

Безпека та захист транспорту відіграють ключову роль у формуванні системи міжнародних транспортних перевезень в екстремальних умовах. Одним із основних факторів є військові дії, що створюють ризик потрапляння транспортних засобів під обстріли або інші бойові дії. Мінування є ще одним критичним фактором, що впливає на безпеку транспортних перевезень. Небезпека мінних полів на дорогах, залізничних коліях і в портах створює значні перешкоди для безпечного переміщення вантажів. Піратство та тероризм також становлять серйозну загрозу для морських та повітряних суден. Наприклад, у 2020 році компанія Maersk повідомила про збільшення витрат на безпеку на 30% через ризики піратства та терористичних атак. Подібні випадки впливають на зростання витрат на транспортування та збільшення термінів доставки, що в свою чергу відбивається на глобальних ланцюгах постачання. Отже, забезпечення безпеки та захисту транспорту є критичними завданнями в умовах екстремальних ситуацій, ігнорування яких може призвести до значних економічних втрат та порушення стабільності міжнародних перевезень.

Інфраструктурні фактори відіграють вирішальну роль у формуванні системи міжнародних транспортних перевезень в екстремальних умовах. Одним із найбільш значущих аспектів є зруйнована інфраструктура, що включає пошкоджені мости, дороги, залізниці, порти та аеропорти. Доступність та стан шляхів сполучення є ще одним критичним фактором, який впливає на міжнародні транспортні перевезення. У зв'язку з небезпекою в певних регіонах, транспортні компанії змушені шукати альтернативні маршрути та обхідні шляхи, що часто призводить до подовження термінів доставки та збільшення витрат. За даними Міністерства інфраструктури України, у 2015 році внаслідок пошкоджень залізниць обсяги вантажних перевезень в регіоні зменшилися на 40%. У таких умовах альтернативні маршрути стають критично важливими для

підтримання стабільності ланцюгів постачання. Відновлення та підтримка інфраструктури є ключовими завданнями для забезпечення стабільних міжнародних транспортних перевезень в умовах екстремальних ситуацій. Інвестиції в інфраструктурні проекти та міжнародне співробітництво у цій сфері можуть значно покращити стійкість глобальних логістичних ланцюгів до різноманітних викликів.

Політичні та юридичні фактори відіграють важливу роль у формуванні системи міжнародних транспортних перевезень в екстремальних умовах. Зміни в законах та регулюванні, такі як митні правила та обмеження на переміщення товарів і людей, можуть суттєво впливати на логістику. Взаємодія з міжнародними організаціями також є критичним аспектом для забезпечення стабільності транспортних перевезень в екстремальних умовах. Координація дій з Організацією Об'єднаних Націй (ООН), НАТО та іншими організаціями може допомогти в організації гуманітарних коридорів, забезпеченні безпеки транспорту та подоланні логістичних викликів. Політичні та юридичні фактори мають значний вплив на формування системи міжнародних транспортних перевезень. Закони та регулювання, міжнародні санкції та взаємодія з міжнародними організаціями є ключовими елементами, що визначають стабільність і ефективність логістичних ланцюгів у складних умовах. Підтримка міжнародного співробітництва та адаптація до змін у політичному середовищі є необхідними для забезпечення безперебійного функціонування транспортних систем.

Економічні фактори мають значний вплив на формування системи міжнародних транспортних перевезень в екстремальних умовах. Одним із головних аспектів є вартість перевезень, яка зростає через збільшення витрат на страхування, паливо та забезпечення безпеки. Зростання витрат на страхування є важливим елементом, що впливає на економічні аспекти транспортних перевезень. У районах, де існує високий ризик військових дій або терористичних атак, страхові компанії підвищують ставки, щоб компенсувати потенційні втрати. Ціни на паливо є ще одним ключовим фактором, що впливає на вартість міжнародних перевезень. Підвищення цін на нафту безпосередньо відбивається на вартості транспортування вантажів морським, повітряним і наземним транспортом. У 2022 році, через геополітичні напруження та обмеження на експорт енергоресурсів, ціни на нафту досягли рекордних рівнів, що призвело до значного зростання витрат на перевезення. Економічні фактори, зокрема зростання витрат на страхування, паливо та забезпечення безпеки, значною мірою впливають на вартість міжнародних транспортних перевезень в екстремальних умовах. Ці витрати змушують компанії переглядати свої логістичні стратегії та шукати ефективніші способи доставки, що в кінцевому рахунку впливає на глобальні ланцюги постачання та економічну стабільність. Економічна нестабільність є також важливим аспектом, що впливає на формування системи міжнародних транспортних перевезень в екстремальних умовах. Коливання валютних курсів можуть суттєво змінювати вартість логістичних операцій, оскільки більшість міжнародних контрактів укладаються у стабільних валютах, таких як долар США або євро. Зміни в попиті та пропозиції товарів є ще одним ключовим елементом економічної нестабільності, що впливає на транспортні перевезення. У періоди економічних криз або значних геополітичних змін попит на певні товари може різко зрости або впасти, що відповідно змінює обсяги перевезень. Це призвело до зниження доходів транспортних компаній та змусило їх шукати нові ринки або оптимізувати маршрути. Схожа ситуація спостерігалася у 2022 році, коли через геополітичну напруженість та санкції проти Росії змінився попит на енергоресурси. Європейські країни почали активніше закуповувати зріджений природний газ (СПГ) з США та Катару, що призвело до збільшення обсягів морських перевезень СПГ на 15%, за даними компанії Shell. Це, своєю чергою, вплинуло на логістичні ланцюги та створило нові виклики для транспортних компаній, які спеціалізуються на перевезенні енергоресурсів. Економічна нестабільність також відбивається на інвестиційній активності в транспортному секторі. Компанії можуть відкладати або скорочувати

інвестиції в нові транспортні засоби, інфраструктуру та технології через невизначеність на ринку. Ці фактори змушують компанії адаптувати свої стратегії, оптимізувати логістичні процеси та шукати нові можливості для збереження конкурентоспроможності в умовах невизначеності.

Логістичні фактори мають критичне значення для формування системи міжнародних транспортних перевезень в екстремальних умовах. Одним із ключових аспектів є планування та координація, що вимагають гнучкого підходу та швидкого прийняття рішень. У випадках природних катастроф, військових конфліктів або глобальних криз, таких як пандемія COVID-19, традиційні логістичні ланцюги можуть бути порушені, що вимагає від компаній оперативно перебудовувати маршрути та плани доставки. Запаси та резерви також відіграють важливу роль у забезпеченні стабільності транспортних перевезень в умовах невизначеності. Створення стратегічних запасів товарів і ресурсів дозволяє компаніям забезпечити безперебійне постачання продукції навіть у разі перебоїв у логістичних ланцюгах. Гнучке планування та координація також включають інтеграцію сучасних технологій для моніторингу та управління логістичними процесами. Використання систем штучного інтелекту (ШІ) та аналітики великих даних дозволяє компаніям оперативно реагувати на зміни у попиту та оптимізувати маршрути доставки. Створення стратегічних запасів також вимагає інвестицій у інфраструктуру складування та зберігання. Великі логістичні компанії, такі як DHL та FedEx, активно інвестують у розвиток своїх складів та центрів розподілу, щоб забезпечити швидкий доступ до товарів у разі непередбачених ситуацій. Логістичні фактори, такі як планування та координація, а також створення стратегічних запасів, є ключовими для забезпечення ефективності та стабільності міжнародних транспортних перевезень в екстремальних умовах. Впровадження сучасних технологій та інвестиції у розвиток логістичної інфраструктури дозволяють компаніям швидко адаптуватися до змін та підтримувати безперебійне постачання продукції на глобальному рівні.

Технологічні фактори відіграють важливу роль у формуванні системи міжнародних транспортних перевезень в екстремальних умовах. Застосування новітніх технологій дозволяє забезпечити ефективність, безпеку та стійкість логістичних процесів. Використання дронів для доставки вантажів стає все більш популярним у важкодоступних або небезпечних регіонах. Супутниковий зв'язок забезпечує надійний канал комунікації в умовах, коли традиційні методи зв'язку можуть бути недоступні або ненадійні. Супутникові системи, такі як Iridium та Inmarsat, дозволяють забезпечувати зв'язок та моніторинг транспортних засобів у будь-якій точці світу, що особливо важливо в умовах природних катастроф або військових конфліктів. Системи моніторингу та безпеки, що базуються на Інтернеті речей (IoT) та аналітиці великих даних, дозволяють забезпечити постійний контроль за станом вантажів і транспортних засобів. Такі системи можуть виявляти потенційні загрози та проблеми в режимі реального часу, що дозволяє оперативно реагувати на них. Кібербезпека є ще одним критичним аспектом, який впливає на систему міжнародних транспортних перевезень. Захист інформаційних систем від кібератак є необхідним для забезпечення безпеки даних та безперебійної роботи логістичних процесів. Наприклад, у 2017 році кібератака вірусу NotPetya призвела до значних перебоїв у роботі багатьох компаній, включаючи транспортні гіганти Maersk та FedEx. Згідно з оцінками, збитки Maersk від цієї атаки склали близько 300 мільйонів доларів США. Це підкреслює важливість інвестицій у кібербезпеку та розробку надійних систем захисту від кібератак. Застосування новітніх технологій, таких як дрони, супутниковий зв'язок та системи моніторингу, разом із забезпеченням кібербезпеки, є ключовими факторами для формування стійкої та ефективної системи міжнародних транспортних перевезень в екстремальних умовах. Ці технології дозволяють підвищити надійність, швидкість та безпеку логістичних процесів, що є критично важливим у умовах сучасних глобальних викликів.

Соціальні фактори значно впливають на формування системи міжнародних транспортних перевезень в екстремальних умовах. Моральний стан та кваліфікація персо-

налу є критичними аспектами для забезпечення ефективності та безпеки транспортних операцій. Підготовка та підтримка працівників транспортної галузі вимагають значних зусиль і ресурсів. В умовах екстремальних ситуацій, таких як природні катастрофи або військові конфлікти, підготовлені та досвідчені працівники можуть швидше адаптуватися до нових умов і приймати ефективні рішення. Компанії, такі як DHL, інвестують у регулярне навчання та тренінги для своїх співробітників, що дозволяє підвищити їхню кваліфікацію та готовність до роботи в складних умовах. Взаємодія з місцевими громадами є ще одним важливим соціальним фактором, що впливає на міжнародні транспортні перевезення. Співпраця з населенням і підтримка місцевих ініціатив сприяють створенню позитивного іміджу компанії та зміцненню довіри з боку місцевих громад. Соціальні фактори, такі як моральний стан та кваліфікація персоналу, а також взаємодія з місцевими громадами, є важливими елементами у формуванні ефективної та стійкої системи міжнародних транспортних перевезень в екстремальних умовах. Інвестиції в підготовку працівників та співпраця з місцевим населенням дозволяють підвищити безпеку, ефективність та надійність логістичних процесів, що є критично важливим для успіху компаній у сучасному глобалізованому світі.

Гуманітарні фактори відіграють вирішальну роль у формуванні системи міжнародних транспортних перевезень в екстремальних умовах. Організація евакуації та доставки гуманітарної допомоги є ключовими аспектами, які потребують високої координації, гнучкості та швидкого реагування. Евакуація людей, постраждалих від конфліктів або природних катастроф, вимагає залучення значних ресурсів та ретельного планування. Використання повітряного транспорту, автобусів та спеціальних конвоїв дозволило врятувати тисячі людей, забезпечивши їхнє безпечне переміщення до тимчасових таборів біженців. За даними ООН, понад 5 мільйонів сирійців були переміщені внаслідок конфлікту, що підкреслює важливість ефективної організації евакуаційних операцій. Доставка гуманітарних вантажів є ще одним критичним аспектом гуманітарних факторів. У зонах конфліктів або природних катастроф, де доступ до базових життєвих ресурсів обмежений, міжнародні організації та транспортні компанії співпрацюють для забезпечення доставки продуктів харчування, води, медикаментів та іншої допомоги. Завдяки ефективній координації та використанню сучасних логістичних технологій, таких як моніторинг у реальному часі, вдалося забезпечити безперервне постачання критично важливих ресурсів до лікарень та медичних центрів. Гуманітарні фактори, такі як евакуація та організація доставки гуманітарної допомоги, мають вирішальне значення для забезпечення безпеки та виживання людей у надзвичайних ситуаціях. Висока координація, використання сучасних технологій та співпраця з міжнародними та місцевими організаціями дозволяють забезпечити ефективне реагування на гуманітарні кризи, зменшуючи страждання та зберігаючи життя мільйонів людей по всьому світу.

Природні та кліматичні фактори мають значний вплив на формування системи міжнародних транспортних перевезень в екстремальних умовах. Вплив екстремальних погодних умов та екологічних катастроф значно впливає на безпеку, ефективність та надійність перевезень. Погодні умови, такі як сильні шторми, урагани, снігопади та тумани, можуть створювати серйозні перешкоди для транспортних операцій. За даними Американської асоціації портів, через ураган було зупинено роботу портів на кілька тижнів, що спричинило збитки у сотні мільйонів доларів для транспортних компаній та експортерів. Екстремальні погодні умови також можуть створювати небезпеку для безпеки екіпажів та вантажів. Наприклад, у 2019 році через сильні снігопади в Європі було зупинено багато авіарейсів, що призвело до затримок у доставці вантажів та втрат для авіакомпаній. Компанія Lufthansa повідомила про збільшення витрат на 15% через необхідність забезпечення безпеки своїх рейсів у складних погодних умовах. Екологічні катастрофи, такі як землетруси, повені та пожежі, можуть мати ще більш руйнівні наслідки для транспортної інфраструктури та логістичних ланцю-

гів. За даними Міжнародної організації з міграції, повені призвели до переміщення понад мільйона людей та створили серйозні виклики для забезпечення їх основними ресурсами. Пожежі, особливо в лісових районах, також можуть суттєво впливати на логістичні ланцюги. Наприклад, у 2020 році лісові пожежі в Австралії спричинили закриття кількох основних транспортних шляхів та портів, що призвело до значних затримок у доставці товарів. Компанії, такі як Australia Post, змушені були змінювати маршрути доставки та збільшувати витрати на логістику. Природні та кліматичні фактори, такі як екстремальні погодні умови та екологічні катастрофи, мають критичний вплив на систему міжнародних транспортних перевезень. Ефективне планування, моніторинг погодних умов та готовність до надзвичайних ситуацій є ключовими для забезпечення безпеки та надійності логістичних процесів у таких умовах.

Висновки. Проведене дослідження підтвердило, що формування системи міжнародних транспортних перевезень в екстремальних умовах залежить від комплексу факторів, серед яких ключовими є безпека транспорту (військові дії, мінування, тероризм), стан та доступність транспортної інфраструктури, політичні та юридичні обмеження (санкції, зміна законодавства), економічні ризики (вартість палива, страхування, економічна нестабільність), а також логістичні, технологічні, соціальні, гуманітарні та природно-кліматичні фактори.

Ефективне врахування цих факторів, застосування сучасних технологій, гнучке планування, створення резервних запасів, співпраця з міжнародними організаціями та місцевими громадами дозволяють значно зменшити ризики та втрати, забезпечуючи стабільність та безперервність міжнародних логістичних процесів у кризових умовах.

Список використаних джерел:

1. Dimitrakopoulos G., & Demestichas. Intelligent Transportation Systems. *IEEE Vehicular Technology Magazine*, 2010, 5, 77–84. <https://doi.org/10.1002/9781118580974.CH13>
2. Гарафонов О., Козловський Д., Шаров В., Дворник І. Концептуальні аспекти функціонування міжнародних логістичних систем. *Вісник Хмельницького національного університету. Серія: Економічні науки*. 2022. №308(4). С. 13–18. <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, 33, 658–685. <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, 35, 34–56. <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, 46, 35–45. <https://doi.org/10.1016/J.JTRANGE.2015.05.006>
6. Kaluza P., Kölzsch A., Gastner M., & Blasius B. The complex network of global cargo ship movements. *Journal of The Royal Society Interface*, 2010, 7, 1093–1103. <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, 2, 4. <https://doi.org/10.3389/fbuilt.2016.00004>
9. Baginova, V., Zenkin, A., & Ushakov, D. Current trends in the formation of international transport systems. *E3S Web of Conferences*, 2020. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202017514014>

References:

1. Dimitrakopoulos, G., & Demestichas, P. (2010). Intelligent Transportation Systems. *IEEE Vehicular Technology Magazine*, 5, 77–84. <https://doi.org/10.1002/9781118580974.CH13>
2. Garafonova, O., Kozlovskiy, D., Sharov, V., & Dvornyk, I. (2022). Kontseptual'ni aspekty funktsionuvannya mizhnarodnykh lohistychnykh system. [Conceptual aspects of the functioning of international logistics systems]. *Visnyk Khmel'nyts'koho natsional'noho universytetu. Seriya: Ekonomichni nauky*, vol. №308(4). pp. 13–18. <https://doi.org/10.31891/2307-5740-2022-308-4-2>

3. Lin, J., & Ban, Y. (2013). Complex Network Topology of Transportation Systems. *Transport Reviews*, 33, 658–685. <https://doi.org/10.1080/01441647.2013.848955>
 4. Alam, A., Besselink, B., Turri, V., Mårtensson, J., & Johansson, K. (2015). Heavy-Duty Vehicle Platooning for Sustainable Freight Transportation: A Cooperative Method to Enhance Safety and Efficiency. *IEEE Control Systems*, 35, 34–56. <https://doi.org/10.1109/MCS.2015.2471046>
 5. Zhang, X., Miller-Hooks, E., & Denny, K. (2015). Assessing the role of network topology in transportation network resilience. *Journal of Transport Geography*, 46, 35–45. <https://doi.org/10.1016/J.JTRANGE.2015.05.006>
 6. Kaluza, P., Kölzsch, A., Gastner, M., & Blasius, B. (2010). The complex network of global cargo ship movements. *Journal of The Royal Society Interface*, 7, 1093–1103. <https://doi.org/10.1098/rsif.2009.0495>
 7. Wen-hui, S. (2011). International Energy Transport System and International Energy Security. *Journal of Central South University of Forestry & Technology*.
 8. Kaewunruen, S., Sussman, J., & Matsumoto, A. (2016). Grand Challenges in Transportation and Transit Systems. *Frontiers in Built Environment*, 2, 4. <https://doi.org/10.3389/fbuil.2016.00004>
 9. Baginova, V., Zenkin, A., & Ushakov, D. (2020). Current trends in the formation of international transport systems. *E3S Web of Conferences*. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202017514014>
-