

Канд. техн. наук Г. О. Примаченко, асп. Г. С. Пащенко
(Український державний університет залізничного транспорту)

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОПОЗИЦІЙ І ЛОГІСТИЧНИХ РІШЕНЬ У СФЕРІ МІЖНАРОДНИХ І ВНУТРІШНІХ КОНТЕЙНЕРНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В УКРАЇНІ



Анотація. У статті проаналізовано і вибрано найбільш актуальні наукові пропозиції українських і зарубіжних учених для розвитку контейнерних перевезень. Основною причиною перегляду наукових ідей є стрімка зміна політичних та економічних умов, через що висунуто пропозиції, що мали чималу користь для пристосування до нових обставин. Визначено можливість інтеграції транспортної системи України до Європейської із застосуванням розподілу терміналів. Така пропозиція існує, але вона розрахована на транзитні перевезення, що можна враховувати лише в далекій перспективі. Запропонована кластеризація терміналів дасть змогу зменшити ризики, пов'язані з несанкціонованим людським втручанням і корупцією. Цьому також може посприяти цифровізація внутрішніх операцій контейнерних терміналів. Зарубіжні вчені часто розвивають ідею сухих портів, завдяки яким можна налагодити найбільш ефективну взаємодію морських портів і вантажовласників, що знаходяться у віддалених місцях від морського узбережжя.

Ключові слова: інтермодальний термінал, кластер, контейнерні перевезення, розподіл вантажів, сухий порт, цифровізація.

Вступ.

Необхідність розвитку контейнерних перевезень в Україні була зрозумілою вже на початку ХХІ століття. Тому саме відтоді почали з'являтися різні наукові праці, присвячені цій тематиці. Водночас ситуація на загальному ринку вантажних перевезень ставала більш динамічною, а особливих змін транспортна система України зазнала після початку повномасштабної війни, коли через стрімку переорієнтацію потоків перевізникам довелося в короткі строки знаходити оптимальні рішення. Виходячи з цього, з'являється висока потреба в обґрунтованих наукових пропозиціях, але для цього потрібно створити міцну основу з робіт визначних учених у транспортній галузі.

Кардинальні зміни у здійсненні транспортних технологій є суттєвими викликами як для сучасних науковців, так і безпосередніх виконавців відповідних робіт. Перевізники завжди звертають і приймають вдалі наукові пропозиції, щоб досягти більшої ефективності та менших витрат. Але з часом такі рішення потребують оновлення, оскільки певні елементи результатів досліджень втрачають актуальність. Водночас деякі пропозиції, навпаки, можуть стати актуальними. Але оскільки вони випередили свій час, то такі рішення могли загубитися серед більш сучасних праць, тому доцільно нагадати і пристосувати їх до сучасних умов.

Слід зазначити, що не на всі пропозиції зважали перевізники. Деякі з них мали досить актуальну ідею, яка не отримувала повного розкриття. У таких випадках слід додатково проаналізувати можливості реалізації пропозиції в сучасних умовах. Також у більшості праць недостатньо враховані фактори ризиків і безпеки, оскільки вони були опубліковані в мирні часи, це стосується й напрямків вантажоперевезень. Тому доцільно доповнити та переробити наукові висновки для сучасних умов.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Наукові рішення для контейнерних перевезень і логістичних ланцюгів пропонували вже від початку користування тарою. Але в Україні публікації з цієї теми з'являлися пропорційно популярності застосування контейнерів. Особливо продуктивним став проміжок часу з початку 2010-х років, коли розглядали приєднання України до концепції Нового Шовкового шляху. У ті часи увагу приділяли не лише загальній ефективності використання контейнерів [1, 2], а і розвитку транспортно-логістичних центрів і логістичних ланцюгів із застосуванням відповідних підходів [3, 4]. До того ж розвиток мультимодальних та інтермодальних перевезень активізувався лише ближче до початку 2020-х років, а Закон України «Про мультимодальні перевезення» для державного регулювання цього виду перевезень було ухвалено у 2021 році [5].

Більшість закордонних публікацій містять дослідження про морські контейнерні перевезення [6], внутрішні контейнерні перевезення [7] і сухі порти [8, 9]. Слід зазначити, що в більшості країн із розвинутими мультимодальними перевезеннями основними транспортними засобами для їх здійснення є морські контейнеровози, тому саме про ці транспортні засоби йдеться в дослідженнях. В Україні географічне положення спричиняє потребу комбінувати сухопутні та морські транспортні засоби, а під час війни морські порти опинилися під особливою загрозою. Раніше також впроваджували транзитний контейнеропотік за напрямком «північ-південь», тому була актуальною тематика розвитку контейнерних поїздів [10]. Дослідження останніх років присвячені удосконаленню інтермодальних перевезень [11] і створенню логістичних центрів [12, 13].

В інших закордонних дослідженнях, окрім впровадження інтермодальних перевезень, розглянуто важливість синхронізації графіків обслуговування і операцій між різними видами транспорту, завдяки чому знижуються загальні транспортні витрати [14]. Спостерігають тенденцію до раціоналізації у сфері контейнерних перевезень. Реалізація синхронно-модальних послуг пропонується у трьох рівнях: поставок, послуг і транспорту. У рамках «зеленого курсу» зростає кількість публікацій зі зниження шкідливих викидів від інтермодальних перевезень [15]. Крім того, зазначено, що перевезення вантажів у ланцюзі «море – залізниця» є енергоефективним і має високу пропускну спроможність. Для підвищення ефективності запропоновано перетворювати річкові порти в регіональні логістичні хаби з інтеграцією внутрішнього водного транспорту в Європейську інтермодальну мережу [16]. За допомогою сучасних технологій, зокрема Інтернету речей, можна прогнозувати точну дату прибуття контейнерів [17]. Також акцент зроблено на автоматизацію ведення інформаційних процесів контейнерних терміналів і зазначено про користь від її впровадження, а проблеми, пов'язані з нестачею кваліфікації навченого персоналу, вирішуватимуть під час фактичної роботи з відповідними системами [18]. Щодо далекого вантажного сухопутного сполучення, то яскравим прикладом є маршрут CER (China-Europe Railway) Express, завдяки якому підвищилася ефективність використання часу та скоротився ланцюг поставок [19].

Отже, тематикою дослідження останнім часом займалися такі вчені: Є. С. Альошинський, М. М. Андрієнко, К. Ю. Гілевська, М. Гуліч, Г. Зеласкевич, А. В. Кирічок, А. О. Ковальов, О. М. Костенніков, К. Кулліан, Д. В. Ломотко, Л. Магліч, К. О. Майданик, О. В. Мельник, О. М. Огар, Л. О. Пархоменко, В. В. Петрушов, Н. М. Піддубна, Г. С. Прокудін, В. Росо, О. М. Тимошук, Й. Ч. Цзюан, О. А. Чукайленко та ін. Діяльність із розвитку контейнерних перевезень і логістичних

ланцюгів продовжується й нині, тому кількість публікацій з цієї теми буде зростати і далі.

Визначення мети та завдання дослідження.

Як було зазначено вище, значна кількість наукових пропозицій з інтермодальних перевезень, що були висунуті раніше, мають великий потенціал і в наші дні, але певні елементи потребують удосконалення. Міжнародні контейнерні перевезення розвивалися в умовах мирного часу, повноцінного функціонування морського транспорту і широких транзитних можливостей. Проте геополітична обстановка за досить короткий час зазнала змін із значними наслідками, зокрема у сфері міжнародних вантажних перевезень. Метою статті є переосмислення та додатковий аналіз наукових рішень для контейнерних перевезень із застосуванням логістичних підходів для їх актуалізації стосовно сучасних умов. Також доцільно сформулювати власні пропозиції з удосконалення міжнародних контейнерних перевезень, для яких думки визначних учених будуть міцною основою. У роботах автори використовували ефективні підходи, які можуть бути корисними і сьогодні. Розглянуто не лише роботи вітчизняних учених, а і закордонні публікації для переймання досвіду контейнерних перевезень і логістичних підходів більш розвинутих країн і аналізу можливості пристосування такого досвіду для транспортної системи України. Тому до цілей статті також можливо віднести формування висновків про придатність або непридатність пропонованих рішень для інтермодальних перевезень з урахуванням поточної транспортної, інфраструктурної та геополітичної ситуації логістичними ланцюгами всередині України та за кордон.

Методи дослідження.

Основним інструментом дослідження є логістичні підходи, оскільки вони мають високу ефективність не тільки в мирних, а і в умовах воєнного стану. Для аналізу поточного стану контейнерних перевезень в Україні та світі застосовані аналітичний і графічний методи. За їх допомогою можна найбільш детально розглянути сучасну логістичну ситуацію в Україні та наочно визначити тенденції розвитку інтермодальних перевезень. Цільова функція методу перевезення «від дверей до дверей» буде визначена за допомогою методу математичного моделювання. Досліджено можливість впровадження кластерного методу, що передбачає формування логістичних кластерів. Цей інструмент вже понад 30 років використовують у розвинених країнах. За цей час застосування методу сприяло розвитку сучасних технологій, завдяки чому підвищилася ефективність інтермодальних перевезень. Систематизація та автоматизація сприятимуть більшій фінансовій прозорості процесів перевезень, що є особливо актуальним фактором для попередження ризиків недобросовісної конкуренції та корупції.

Основна частина дослідження.

Станом на 2025 рік глобалізація транспортних потоків є важливим фактором у міжнародній торгівлі. Сучасне суспільство потребує не лише ефективного, але й якомога швидкого обміну важливими товарами. Світові конфлікти можуть одночасно і перешкоджати, і, навпаки, пришвидшувати процеси розвитку логістичних систем. Слід нагадати, що саме через війну і з'явилася сама наука «Логістика».

Інтеграція транспортної системи України до європейської та світової мереж була пріоритетним завданням уже на початку 2010-х років [20]. Наша

держава з набуттям своєї незалежності мала всі умови для широкого впровадження контейнерних перевезень і входження до світової контейнерної мережі. Але з економічних та історичних причин транспортна мережа України мала найбільш налагоджені зв'язки з країнами СНД, із якими залізниці України мають однакову ширину колії. Тому для перевезення вантажів переважно використовували універсальні вантажні вагони. Україна має досить вигідне географічне положення, проте через брак контейнеризації транзитний потенціал нашої країни не використаний повністю (рис. 1).



Рис. 1. Діаграма змін обсягів перевезення контейнерів на АТ «Укрзалізниця»

На початку 2010-х років відбулося досить різке зростання залізничних контейнерних перевезень України. Через політичну кризу їхні обсяги зменшилися, але вже у 2016 році відновилося щорічне зростання, що склало 10-11 %. Свої корективи внесла повномасштабна війна, проте подальша ситуація стимулювала швидше зростання рівня контейнерних перевезень вже на 25-30 %. За стратегією АТ «Укрзалізниця», заплановано довести обсяги перевезень завантажених контейнерів до 1 млн TEU на рік до 2031 року [21]. При цьому частка інтермодальних перевезень у загальних обсягах АТ «Укрзалізниця» становила 3,4 %. Зокрема, на внутрішнє сполучення припало 43 %, а на експорт та імпорт приблизно однаково – відповідно 29 % та 28 %.

Підвищити рівень контейнерних перевезень рекомендують різні світові організації, зокрема Світовий банк. У його звіті «Транспортно-логістична система України: поточні та перспективні можливості та виклики» зазначено, що в майбутньому передбачено збільшення обсягів перевезень товарів із доданою вартістю, перехід на контейнерні

перевезення є складовою транспортної стратегії ЄС, відповідно до якої не менше 30 % вантажів має бути перевезено залізничним або водним транспортом, зокрема в контейнерах. На відміну від країн ЄС, в Україні сегмент залізничних контейнерних перевезень ще формується і потребує інвестицій і державної підтримки [22]. Тому для найбільш успішної інтеграції транспортної мережі України з європейськими державами контейнерні перевезення є важливою умовою.

Номенклатура вантажів, що перевозять у контейнерах, є досить нетиповою для такого типу тари (рис. 2). Втім сучасні виклики змушують перевізників шукати нові рішення. Наприклад, зерна перевозили раніше в хоперах-зерновозах, але їх застосування суттєво ускладнює процес перевезення в цілому через різну ширину колії в суміжних державах. До 2022 року пріоритетними вантажами в контейнерах були металургійні вироби та важкі вантажі, але станом на сьогодні основні виробники цієї продукції не функціонують, а продовольча потреба перевищила промислову.



Рис. 2. Номенклатура вантажів, перевезених у контейнерах в Україні у 2024 році

Одним із найбільших операторів контейнерних перевезень в Україні є структурний підрозділ АТ «Укрзалізниця» – Центр транспортного сервісу «Ліски». Мета Центру – розвиток контейнерної системи в Україні, розширення сфери діяльності залізничного транспорту України на внутрішньому і зовнішньому ринках, надання транспортних, експедиторських та інших послуг, регулювання парку контейнерів і фітінгових платформ, а також утримання їх у технічно справному стані. На сьогодні підрозділ має шість терміналів: Київський, Одеський, Дніпровський, Харківський, Сквиливський (поблизу Львова) і Чопський.

У 2023 році з метою надання експедиторських, навантажувально-розвантажувальних і складських послуг була заснована філія «Термінальний оператор» АТ «Укрзалізниця». Вона має 21 відділення в різних частинах України, які обладнані вантажними майданчиками, козовими кранами, фронтальними та малогабаритними навантажувачами, вантажними автомобілями, автокранами, складами і підвищеними коліями.

Але першим випадком виходу АТ «Укрзалізниця» на європейський ринок став початок функціонування компанії «Ukrainian Railways Cargo Poland», що з'єднує своєю роботою перевезення Україною та європейськими країнами. Діяльність компанії спрямована також на інтеграцію системи вантажних перевезень України в європейський простір і встановлення прозорості та конкуренції для гідного висування АТ «Укрзалізниця» на міжнародній арені. У планах компанії надання комплексної послуги вантажоперевезень, координація роботи з вантажовласниками, європейськими операторами, прикордонними переходами, контроль та оперування рухомим складом колії 1435 та 1520 мм.

Серед приватних операторів контейнерних перевезень можна виділити трьох лідируючих компаній: «Левада-Карго» (Україна), «Laude» (Польща) і «N'UNIT» (Україна). Контейнерообіг цих компаній мав приблизно однакову динаміку: із початком війни відбулося досить різке падіння, але вже у 2023 році зафіксовано відновлення та навіть наближення до довоєнних показників. Наприклад, за даними «Laude», у 2021 році обсяги контейнерообігу склали 104,3 тис. TEU, у 2022 році – 61,2 тис. TEU, 2023 році – 89,3 тис. TEU. Компанія «N'UNIT» також звітувала про зростання у 2023 році приблизно у два рази порівняно з минулим роком.

Отже, можна зазначити, що сьогодні повільно, але впевнено відбувається процес інтеграції транспортної мережі України до європейської. Але не менш важливим питанням є шляхи пересування вантажів. Основний вантажообмін між Європою та Південно-Східною Азією був через Суецький канал, пропускна спроможність якого вже тоді була вичерпана. Аварія контейнеровоза «Ever Given» у

березні 2021 року, що викликала колапс світових вантажоперевезень, є зайвим підтвердженням пошуку альтернативних шляхів. У зв'язку з цим запропоновано створення інтермодальних терміналів в Україні. До війни основним видом міжнародних вантажних перевезень, що здійснювала АТ «Укрзалізниця», були саме транзитні вантажі. Тому основним напрямом роботи інтермодальних терміналів мала бути обробка контейнеропотоків, що перетинали кордон України. Зазначали, що робота таких терміналів дала б змогу прискорити просування міжнародних вантажопотоків, оптимізувати взаємодію різних видів транспорту і застосовувати комбіновані тарифи разом із поліпшенням сервісу. До недоліків належить значна вартість будівництва та експлуатації терміналів, ускладнення процесів доставлення вантажів та ймовірність неповного завантаження комплексів.

За довоєнної геополітичної ситуацією передбачали застосовувати розподіл терміналів на три класи [23]. Термінали класу А мали розташовуватися у транспортних вузлах і місцях із великою кількістю підприємств, що генерували б вантажопотік. Комплекси повинні мати значну площу та велику пропускну спроможність. Термінали класу В створювалися б на вхідних і вихідних точках транспортної системи (тобто поблизу кордонів і морських портів), а також у місцях із великим вантажопотоком. Їм не потрібно мати велику площу, але пропускна спроможність має бути підтримувана на високому рівні. Найменші за обсягами термінали класу С розраховані на менший вантажопотік у місцях із незначним вантажопотоком. Відповідно, їхня площа та пропускна спроможність може бути на нижчому рівні. Окрім цих факторів, для кожного терміналу створювали логістичний ланцюг переміщення вантажів.

Зазначені термінали передбачали впровадження схеми доставлення вантажів «від дверей до дверей». Цільову функцію цього введення можна виразити так [20]:

$$C_{\text{пер}} = C_{\text{тр}} + C_{\text{НРР}} + C_{\text{екс}} + C_{\text{ПДВ}} \rightarrow \min, \quad 1)$$

де $C_{\text{тр}}$ – транспортні витрати на перевезення різними видами транспорту, грн;

$C_{\text{НРР}}$ – вартість навантажувально-розвантажувальних робіт, грн;

$C_{\text{екс}}$ – витрати на транспортно-експедиторське обслуговування, грн;

$C_{\text{ПДВ}}$ – ПДВ (20 %) від загальної вартості перевезення, грн.

Цільову функцію в розгорнутому вигляді визначають як

$$C_{\text{пер}} = k(\sum_{i=1}^n T_i \cdot L_i + \Pi_{\text{од}} + \partial_{\text{ст}}) + \sum_{i=1}^n T_{\text{робі}} \cdot Q_{\text{ван}} + t_{\text{робі}} \cdot C_{\text{год}}^{\text{робі}} + C_{\text{зан}} + C_{\text{експ}}^{\text{робі}} \cdot t_{\text{експ}}^{\text{робі}} + C_{\text{ПДВ}} \rightarrow \min, \quad (2)$$

де k – кількість контейнерів;

T_i – тариф на перевезення різними видами транспорту порожнього та навантаженого контейнера відповідно, грн/км;

L_i – дальність перевезення порожнього контейнера під навантаження та доставлення його на залізничну станцію та з доставлення навантаженого контейнера із залізничної станції до місця розвантаження відповідно, км;

$\Pi_{\text{од}}$ – ціна одиниці вантажу, грн;

$\partial_{\text{ст}}$ – тариф на страхування одиниці вантажу (для гарантування відшкодування збитків у разі непередбачуваної ситуації), грн;

$T_{\text{робі}}$ – тариф i -го працівника, які здійснюють навантажувально-розвантажувальні роботи, грн/т;

$Q_{\text{ван}}$ – обсяг вантажу брутто, т;

$t_{\text{робі}}$ – час роботи працівників, год;

$C_{\text{год}}^{\text{робі}}$ – вартість однієї години роботи працівника, грн/год;

$C_{\text{зан}}$ – вартість замовлення послуги експедитора, грн;

$C_{\text{експ}}^{\text{робі}}$ – вартість години роботи експедитора, грн/год

$t_{\text{експ}}^{\text{робі}}$ – час роботи експедитора, год.

Результатом виконання умов цільової функції має бути мінімізація витрат на перевезення контейнерів. До його вартості входять витрати на переміщення контейнерів на конкретну відстань, витрати на працівників, що беруть участь у навантажувально-розвантажувальних роботах, та експедитора з урахуванням часу їхньої роботи. В умовах війни та складних економічних обставин важливо надати перевізникам максимальну можливість здійснювати вчасні поставки, особливо це стосується гуманітарних і військових вантажів. До того ж підвищення тарифів на перевезення, зростання цін на оплату праці та енергоносії можуть погіршити вантажообмін з іншими країнами, що негативно позначиться на економічному та військовому становищі держави.

Отже, така пропозиція не втратила актуальності, оскільки з часу її публікації інтермодальні перевезення територією України не набули належного розвитку. Але в реаліях війни, що почалася після висування вищезазначеного рішення, недоцільно створювати запропоновані термінали безпосередньо на території України. Можливе функціонування подібної системи комплексів на території держав, що межують з Україною, у рамках міжнародної концесії, за якою керівництво

відбудуватиметься українським оператором. Щодо території України, то доцільно підготувати пропозиції та проекти, які можна буде впровадити після завершення війни. Починати реалізацію системи можна із західних регіонів України, які знаходяться в найменшій групі ризику. Війна вплинула і на вартість перевезення, тому доцільно змінити цільову функцію шляхом додавання витрат, що пов'язані з воєнним станом:

$$C_{\text{пер}} = C_{\text{тр}} + C_{\text{НПР}} + C_{\text{екс}} + C_{\text{ПДВ}} + C_{\text{вс}} \rightarrow \min \quad (3)$$

де $C_{\text{вс}}$ – військові витрати.

Військові втрати включають додаткове страхування на випадок пошкоджень, пов'язаних із бойовими діями:

$$C_{\text{вс}} = k \cdot \Pi_{\text{од}} \cdot \partial_{\text{ст}}^{\text{доп}}, \quad (4)$$

де $\partial_{\text{ст}}^{\text{доп}}$ – додаткове страхування, пов'язане з пошкодженнями внаслідок бойових дій, %.

Вищезазначені термінали могли б стати не лише пунктами обробки масових вантажопотоків, а й цілими транспортно-логістичними центрами, до завдань якого входили б також організація ведення електронного документообігу та надання вантажовласникам можливості визначення місцезнаходження вантажу в режимі реального часу. Це можна реалізувати за допомогою систем автоматичної ідентифікації, таких як звична RFID або більш сучасна GPS. Створення подібних центрів доцільно поділити на три етапи [3]: становлення, тобто визначення оптимального місцезнаходження відповідно до розташування потенційних вантажовідправників і вантажовласників; впровадження технологій електронного документообігу; можливість обслуговування клієнтів за всіма напрямками роботи центру. До того ж головним принципом роботи транспортно-логістичних центрів має бути єдине інформаційне забезпечення не лише учасників логістичних процесів, а і державних органів інспекції для більшої прозорості процесів і забезпечення можливості швидких перевірок, що прискорить виявлення тінювих схем і, отже, мінімізує ризики корупції та незаконних дій у рамках перевезень. Також перевагою електронних систем документообігу є можливість швидкого доступу до інформації з її зберіганням за кордоном. Це актуально, оскільки через загрозу ударів по таких центрах паперові документи можуть бути втрачені, а за наявності електронних копій їх можна швидко відновити.

Найбільш ефективне функціонування транспортно-логістичних центрів може бути на базі транспортного вузла [3]. Це призведе до швидкого інформаційного обміну між учасниками логістичних ланцюгів, зниження невиробничих витрат для вантажовласників, підвищення гарантії доставлення міжнародних вантажів у контейнерах і збільшення доходів до місцевих і державного бюджетів. На сьогодні можна констатувати, що відбувається розвиток інтермодальних терміналів. Проте вони в більшості випадках належать різним компаніям, через що можуть виникати неузгодженість, недобросовісна конкуренція і марні грошові та часові витрати. Це є недопустимим під час війни, коли для життєздатності держави важливий кожен елемент бюджету, а будь-який час зволікання може негативно позначитися на житті та здоров'ї людей.

З метою усунення таких недоліків можна провести кластеризацію контейнерних інтермодальних терміналів, внаслідок якого утворяться логістичні кластери. Вони являють собою сукупність регіональних автотранспортних підприємств, представників-підприємств інших видів транспорту, логістичних фірм, ліцензійних складів, органів місцевої влади та науково-дослідних інститутів у формі асоціативного утворення з адекватним фінансуванням внесками учасників, наявною інфраструктурою, сучасними комунікаційними зв'язками, які посилюють взаємодію та переваги порівняно з іншими конкурентами, що дає змогу підвищити інвестиційну привабливість і стійкий розвиток регіональної території [24]. Створюючи подібні сукупності, потрібно враховувати досвід розвинених країн, що вибрали кластерну стратегію. За останні 30 років можна зазначити особливу ефективність подібних методів, оскільки інтеграція сприяла розвитку сучасних та інноваційних технологій.

Організація кластера можлива як за ініціативою з боку безпосередньо організацій, так і за підтримки державних програм. Водночас допускають допомогу іноземних організацій-донорів. Ураховуючи, що в наші часи економіка України знаходиться в незадовільному стані, варіант іноземного донорства має особливу актуальність. Але для будь-якого кластера необхідно створювати передумови. Розглянувши специфіку економічної географії України, слід зазначити, що основна маса підприємств була розташована на сході України. Тому їх можна було об'єднати в єдиний кластер, щоб підвищити рівень ефективності виробництва та покращити транспортне обслуговування. Проте сьогодні цей значущий регіон опинився в зоні активних бойових дій, а більшість підприємств було зруйновано. Тому розвиток цього регіону можна передбачати лише після закінчення війни. Західна ж частина країни є основними транспортними воротами України на сьогодні, тому допустимо формування кластера контейнерних інтермодальних терміналів

саме в цій частині. Особливо це стосується прикордонних терміналів, взаємодія між якими мінімізує виникнення простоїв вантажів і дасть змогу перенаправити вантажопотоки в разі перевантаження одного з таких терміналів. Усередині країни елементами кластера можуть бути транспортні вузли, так вони матимуть прямі зв'язки та буде пришвидшено просування вантажопотоків територією України. Після закінчення війни такий кластер буде якісною передумовою для включення транспортної системи України до загальноєвропейської.

Мережу контейнерних перевезень в Україні доцільно розглядати як загальну систему. При цьому вона є сукупністю підсистем, основним завданням яких є забезпечення доставлення вантажів від відправника до одержувача [12]. Сутність логістичного підходу полягає в дотриманні декількох факторів. Система доставлення від виробника до споживача має бути цілою та єдиною. Плануючи перевезення, виконавець потрібен враховувати вимоги споживача за часом, місцем доставлення, кількості та якості. Застосовують схему перевезення «від дверей до дверей», а загальні витрати на виконання всіх логістичних операцій мінімізують. Отже, обов'язково виконують такі логістичні принципи: необхідний вантаж доставляють у потрібне місце, за потрібний час у необхідних для споживача кількості та якості з мінімальними витратами. Для виконання зазначених вимог найбільш оптимальними можуть бути саме контейнерні перевезення.

У рамках транспортної мережі разом із великими хабами можна передбачити застосування розподільчих центрів, які отримували б товари великими партіями та розподіляли їх на більш дрібні для доставлення замовникам. Такі центри почали з'являтися ще до початку війни, але були зав'язані на морський транспорт. Їх створювали для підтримки функціонування системи розподілу вантажів, що є досить складним завданням. Загалом завданням розподільчих центрів було виконання операцій із групування вантажопотоків за їхнім призначенням. Географічне розташування таких комплексів визначали за допомогою визначення центра ваги системного розподілу, повного перебору або евристичного методу. Розподіляли вантаж із використанням економіко-математичних моделей транспортної задачі. У той же час такі методи призводили до допустимих, але не оптимальних рішень [12]



Рис. 3. Загальні функції розподільчих центрів

Для ефективної зв'язності розподільчих терміналів із вхідними та вихідними точками контейнеропотоків доцільно розглянути можливості формування окремих контейнерних поїздів. АТ «Укрзалізниця» вже має певний досвід роботи з поїздами такого типу. До початку війни поїзди, що склалися виключно з контейнерів, регулярно курсували як усередині України, так і за її межі. Вони пов'язували морські порти України і великі міста і промислові райони. На сьогодні значна частка вантажів проходить через сухопутні західні кордони, тому маршрути миті може опинитися під ударом і бути пошкодженим або знищеним, залишається високий ризик виникнення надзвичайних ситуацій. На жаль, зараз можна спостерігати збільшення частоти повітряних ударів по українських містах, при цьому збільшується кількість руйнувань. Але найбільш серйозними є численні людські втрати, також може бути завдана шкода економічній складовій держави, прикладом є удари по енергетичній інфраструктурі. Тому можуть виникати ситуації, коли деякий вантаж з-за кордону необхідно доставити швидко, якісно та надійно. Це особливо актуально, оскільки стосується безпеки та життя людей. Не менш впливовими є військові вантажі, від швидкості доставлення яких може залежати ситуація в зонах активних бойових дій та обороноздатність країни. Для таких вантажів доцільно передбачити додаткові рейси контейнерних поїздів. При цьому заплановані відправлення можуть бути зміщені. Такі позачергові контейнерні рейси можуть вплинути не лише на контейнерні відправлення конкретного напрямку, а й на рух інших вантажних і навіть пасажирських поїздів, які рухатимуться із

затримками. Проте за умови безсумнівної важливості таких рейсів для життя людей і обороноздатності країни їх швидке просування до пунктів призначення є необхідною мірою.

Отже, слід допустити можливість позачергових відправлень контейнерних поїздів і врахувати їх у загальному інтервалі відправлення:

$$I_{\text{кп}} = \frac{m_{\text{кп}} - \alpha \cdot m_{\text{ек}}}{u_{\text{доб}}}, \quad (6)$$

де $m_{\text{кп}}$ – норма кількості вагонів у складі контейнерного поїзда (одна фітінгова платформа може перевозити один 40-футовий або два 20-футові контейнери; орієнтовна довжина поїзда – близько 40-50 вагонів-платформ), ваг;

$m_{\text{ек}}$ – кількість вагонів з екстремим вантажем, ваг;

α – коефіцієнт, що враховує наявність контейнерів з екстремим вантажем, 0 або 1;

$u_{\text{доб}}$ – розрахунковий розмір добового вагонопотоку, ваг.

Важливою часткою загального часу перевезення контейнерів через мережу є їх обробка в контейнерних терміналах. Існує досить велика кількість засобів прискорення цього процесу. Проте деякі з них можуть мати невелику вартість, але малу ефективність, інші, навпаки, мати високу ефективність, але потребувати значних вкладень. Серед усіх варіантів потрібно вибрати найбільш

оптимальний. При цьому необхідно враховувати останні технологічні зміни та наявні можливості. Найбільш сучасні термінали у країнах Західної Європи мають автоматичні навантажувачі, які можуть працювати без втручання операторів. Існують й інші сучасні технології, які потребують значних грошових вкладень. Впровадження таких технологій для застосування на території, яка постійно опиняється під повітряними ударами, може бути недоцільним. Водночас існує потреба в усуненні негативного впливу людського фактора, зменшенні витрат на оплату праці та досягненні максимальної безпеки для проведення виробничих процесів. Окрім того, необхідно забезпечити найбільш прозору взаємодію між різними операторами, що беруть участь у перевезенні.

Одним із таких способів може бути автоматизація процесів обробки контейнерів і взаємодії між терміналами та перевізниками. Вона може бути виконана у вигляді створення основи для системи підтримки ухвалення рішень (СППР). Така модель розроблена на основі імовірнісного підходу для взаємодії з морським транспортом [11]. Водночас вона є ефективною саме для взаємодії з морським транспортом. У наступних дослідженнях доцільно розглянути можливість її адаптації для сухопутних контейнерних перевезень через кордон України.

Стосовно контейнерних терміналів найбільш перспективною є цифровізація внутрішніх операцій. Вона дає змогу досягти зростання продуктивності та стійкості, зменшення витрат і часу на операції, удосконалення інформаційних потоків і процесу ухвалення рішень, скорочення паперового документообігу, просування інновацій і розвитку, а також полегшити пристосування терміналу до ринкових і політично-економічних вимог, що швидко змінюються в сучасному світі. За останні декілька років доволі значного розвитку зазнала нейронна мережа, яка високо зарекомендувала себе у вирішенні складних завдань. До того ж вона має можливість висувати точні прогнози завдяки її здатності до узагальнення та виділення прихованих залежностей між вхідними та вихідними даними. Іншою здатністю нейронної мережі є ведення електронної документації, завдяки чому мінімізовано вплив людського фактора та підвищено точність даних із перевезень.

Перевезення вантажів через кордон потребує митного контролю та відповідних перевірок. Ураховуючи, що обсяги перевезень через сухопутний кордон суттєво збільшилися, з'явилася необхідність застосовувати більш досконалі засоби контролю для забезпечення підвищення швидкості проведення митних процедур і результативності виявлення можливих порушень. За словами очільника Державної митної служби України, до кінця 2025 року перші залізничні сканери для моніторингу вагонів і контейнерів мають з'явитися поблизу станцій Мостиська-2 і Ягодин, що розташовані на кордоні з

Польщею [25]. Вони будуть призначені для неінтрузивного контролю, що означатиме перевірку відповідності вмісту контейнерів задекларованим даним у документах без додаткових втручань. Для запобігання фіксації пасажирських вагонів і локомотивів сканери оснащені спеціальними компонентами та програмним забезпеченням. Процес сканування буде повністю автоматизованим, а обладнання зможе працювати цілодобово для поїздів, що рухатимуться як в Україну, так і за кордон. Пізніше такі системи планують встановити на кордоні зі Словаччиною та Румунією. Отже, автоматизація поступово розширює можливості контейнерних перевезень в Україні.

Слід зазначити, що більшість вищезазначених наукових пропозицій розробляли та висували в мирні часи, коли вантажопотоки мали зовсім інший основний напрямок, а Україну розглядали як стратегічного учасника транспортного коридору Захід – Схід. Станом на сьогодні подібні коридори територією України мають доволі невеликі перспективи. Особливо це стосується транзитних вантажів. Як вантажовідправники, так і вантажоодержувачі мають на меті переміщення вантажів із найменшими ризиками, тому навіть за більшої вартості вони будуть надавати перевагу обхідним маршрутам. Виходячи з цього, слід розраховувати, що для переважної більшості вантажів пунктом відправлення або призначення буде саме Україна. Водночас для нашої держави ці вантажі можуть мати чималий позитивний вплив, тому втілення подібних ініціатив на цьому етапі геополітичного становища може відбуватися саме в інтересах України.

Крім військового фактора, чималий вплив має фактор інфраструктури. На західних кордонах розташована певна кількість прикордонних переходів із різною пропускною спроможністю. Водночас важливо врахувати пропускну спроможність залізничних ліній, що з'єднують кордони з основною частиною України. Держава має досить розвинену залізничну мережу, основними елементами якої є двоколіїні електрифіковані лінії. Саме вони мають найбільші обсяги руху. На заході України можна виділити два основних прикордонних переходи – Мостиська та Чоп. Вони мають залізничні підходи, але з проходженням цих пунктів переважна більшість вантажів перетинатиме Львівський залізничний вузол. Унаслідок цього можливе виникнення ризиків перевантаження цього вузла. Альтернативою маршрутів через Львів можуть бути вантажопотоки через Ковель і Ягодин як найкоротший шлях до Варшави та польських морських портів, але через незадовільний стан залізничного колійного господарства та відсутність електрифікації ця ділянка не може пропускати велику кількість вантажів. Водночас цей напрямок є важливим. Він може стати частиною міжнародного інтермодального маршруту Клайпеда – Київ через територію Польщі, що є одним

із пунктів меморандуму між АТ «Укрзалізниця» і LTG Group, підписаного у травні 2024 року [26]. Отже, розвиток цього напрямку може підвищити привабливість міжнародних контейнерних перевезень.

Унаслідок воєнного стану та прямої загрози повітряних ударів по будь-яких об'єктах, що розташовані на території України, актуальним є питання створення вантажних хабів поблизу суміжних із нашою державою прикордонних пунктів або на шляху основних вантажопотоків. Найбільш зацікавленою стороною є наша держава, тому вона має брати найбільшу участь у відповідних процесах. АТ «Укрзалізниця» уже має досвід роботи на європейському ринку через європейського оператора «Ukrainian Railways Cargo Poland», що з'єднує своєю роботою перевезення Україною та європейськими країнами [27]. Також прикладом є польський приватний перевізник «Laude», що здійснює перевалку вантажів з України на власному терміналі в польському Замості поблизу кордону з Україною.

Поступово вдосконалюють законодавчу базу, пов'язану з контейнерними перевезеннями. Закон України «Про мультимодальні перевезення» розширив наявну законодавчу базу та запровадив правові механізми для ширшого використання мультимодальних/контейнерних вантажних перевезень у транспортній системі України. Контейнерні перевезення в межах України здійснюються за Правилами перевезення вантажів в універсальних контейнерах і Правилами перевезення вантажів у спеціальних і спеціалізованих контейнерах відправників та одержувачів. Міжнародні контейнерні перевезення регулюють пунктом 15 розділу III Правил перевезень вантажів (додаток 1 до СМГС) і Конвенцією про міжнародні залізничні перевезення (КОТІФ). Відкриття і функціонування будь-якого представництва або філії в іншій країні має відбуватися за законодавством цієї країни. Отже, потреби України у вантажних перевезеннях гармонізуватимуться із законами країн Європи.

Дослідження було б неповним, якщо не розглянути рішення, що були висунуті зарубіжними науковцями. Слід зазначити, що тема контейнерних перевезень за кордоном має високий попит у розвинених країнах і тих, що розвиваються. Тому досить велика кількість наукових праць складена вченими з країн Західної Європи, Північної Америки та Південно-Східної Азії. Найбільш привабливою для України могла б бути ідея сухих портів, які зараз знаходяться у стані розвитку.

Сухі порти є контейнерними терміналами, що виконують первинні портові функції [9]. Причиною їхнього розвитку у країнах Європи стало збільшення вантажопотоків, що проходять через порти, через що наявних портових площ стало недостатньо. Концепція сухого порту в азіатських та африканських країнах передбачає здійснення перевезень контейнерів із пункту відправлення до пункту призначення без

проміжного митного огляду. Завдяки цьому перевізники мають можливість здійснювати безперервні інтермодальні перевезення, що є досить важливим для країн, які не мають вихід до моря. Відстань до морських портів може бути до 1000 км, тобто така концепція прийнятна для портів Польщі або Румунії відносно України. Сухі порти можуть знаходитися як у державній, так і приватній власності. Єдиною спільною рисою таких терміналів є щоденне залізничне сполучення з морськими портами. Отже, реалізувати це можна завдяки прикордонним сухим портам, до яких будуть підведені залізничні колії шириною 1435 мм. Недоліками їх впровадження можуть бути екологічні наслідки, зайняття значних земельних ділянок і необхідність вкладання значних фінансових ресурсів. У той же час сухі порти стимулюють розвиток промисловості, надають нові робочі місця та покращують обслуговування клієнтів. Це забезпечуватиметься завдяки нижчим транспортним витратам, швидшому транспортуванню контейнерів до/з морських портів, швидшому митному оформленню та нижчим тарифам на зберігання.

Незважаючи на те, що сухий порт може бути у приватній власності, уряд має відігравати певну роль у формулюванні відповідної політики та регуляторного контролю, щоб сприяти розвитку сухих портів і дотримуватися екологічних вимог [24]. Обґрунтувати розвиток сухого порту можна фінансовими або економічними факторами. До того ж за останнє десятиліття великого впливу набув екологічний фактор, який найбільш реалізований саме за допомогою концепції сухих портів. Тому, зважаючи на приклади країн, що розвиваються, доцільно розглядати впровадження концепції з портами Польщі або Румунії.

Висновки.

За результатами огляду наукових публікацій було виявлено та відтворено спробу пристосувати до сучасних умов найбільш корисні рішення. Одним із них є розподіл контейнерних терміналів на три класи, а також впровадження схеми доставлення «від дверей до дверей». В умовах війни найбільш доцільним є функціонування системи комплексів на території держав, що межують з Україною, у рамках міжнародної концесії під керівництвом України. Створення таких логістичних центрів доцільно поділити на три етапи: становлення, впровадження електронного документообігу та обслуговування клієнтів за всіма напрямками роботи центру.

Корисним рішенням є ідея кластеризації контейнерних терміналів, внаслідок чого утворюються логістичні кластери. Вони являють собою сукупність регіональних перевізників, логістичних фірм, підприємств та інших зацікавлених сторін. Найбільш показовим є приклад розвинених країн, де за останні тридцять років така інтеграція сприяла розвитку сучасних та інноваційних технологій. У випадку України доцільно впроваджувати кластери

прикордонних терміналів, оскільки взаємодія між ними мінімізує виникнення простоїв вантажів і дасть можливість перенаправити вантажопотоки в разі перевантаження одного з таких терміналів.

Якщо розглядати мережу контейнерних перевезень в Україні як загальну систему, то можна передбачити застосування розподільчих центрів. До їхніх функцій належать управління транспортними потоками та їх розподілом, складування і групування товарів. Для ефективної зв'язності таких центрів доцільно розглянути можливості формування контейнерних поїздів, із якими АТ «Укрзалізниця» уже має певний досвід роботи. Також підвищення ефективності сприятиме впровадження автоматизованих технологій і СППР.

Тему контейнерних перевезень широко вивчають за кордоном. Одним із найбільш корисних рішень є впровадження концепції сухого порту як допоміжного терміналу для морських портів. Обґрунтувати його розвиток можна як фінансовими, так і економічними факторами, а основними морськими портами для них можуть стати термінали Польщі та Румунії.

Список використаних джерел

1. Андрієнко М. М. Оцінка ефективності контейнерних перевезень на транспорті. *Ефективна економіка*. 2011. № 10. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=728> (дата звернення: 07.02.2025).
2. Андрієнко М. М. Оцінювання ефективності контейнерних перевезень на залізниці. *Проблеми і перспективи економіки та управління*. 2015. № 4(4). С. 133–139.
3. Тимошук О. М., Мельник О. В. Роль транспортно-логістичних центрів в сучасних логістичних технологіях транспортування. *Ефективна економіка*. 2012. № 11. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=2290> (дата звернення: 07.02.2025).
4. Features of formation and prospects of development transport and logistic clusters / P. G та ін. *The National Transport University Bulletin*. 2020. Т. 1, № 46. Р. 274–282. URL: <https://doi.org/10.33744/2308-6645-2020-1-46-274-282> (дата звернення: 07.02.2025).
5. Про мультимодальні перевезення : Закон України від 17.11.2021 р. № 1887-IX : станом на 01.01.2025 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1887-20#Text> (дата звернення: 07.02.2025).
6. Maglić L., Gulić M., Maglić L. Optimization of container relocation operations in port container terminals. *Transport*. 2019. Т. 35, № 1. Р. 37–47. URL: <https://doi.org/10.3846/transport.2019.11628> (дата звернення: 07.02.2025).
7. Yih-Ching Juang. Modeling Inland Intermodal Container Transport Systems in Taiwan. *The SIJ Transactions on Advances in Space Research & Earth Exploration*. 2017. Т. 5, № 6. Р. 1–6. URL: <https://doi.org/10.9756/sijasree/v5i6/0204500101> (дата звернення: 07.02.2025).
8. Khaslavskaya A., Roso V. Dry ports: research outcomes, trends, and future implications. *Maritime Economics & Logistics*. 2020. Т. 22, № 2. Р. 265–292. URL: <https://doi.org/10.1057/s41278-020-00152-9> (дата звернення: 07.02.2025).
9. Roso V., Lumsden K. A review of dry ports. *Maritime Economics & Logistics*. 2010. Т. 12, № 2. Р. 196–213. URL: <https://doi.org/10.1057/mel.2010.5> (дата звернення: 07.02.2025).
10. Костенніков О. М. Перспективи розвитку контейнерних поїздів у напрямку міжнародних транспортних коридорів та територією України. *Зб. наук. праць Укр. держ. акад. залізнич. трансп.* 2013. Вип. 140. С. 102–105.
11. Розроблення СППР для управління процесом формування контейнерних поїздів у рамках системи інтермодальних перевезень / Л. О. Пархоменко, В. М. Прохоров, Т. Ю. Калашнікова, О. Е. Шандер. *Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті*. 2023. № 3. С. 29–42.
12. Піддубна Н. М., Кирічок А. В. Оптимізація розташування розподільних центрів в логістичній підсистемі розподілу. *Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля. Серія «Фізичні науки»*. 2019. № 3 (251). С. 135–143.
13. Формування термінальної системи розподілу товарів у разі їх перевезення залізницею / Д. В. Ломотько, В. М. Ільчишин, М. Д. Ломотько, Д. В. Кудряшов. *Зб. наук. праць Укр. держ. ун-ту залізнич. трансп.* 2024. Вип. 210. С. 217–226.
14. Tavasszy L. A., Behdani B., Konings R. Intermodality and Synchromodality. *SSRN Electronic Journal*. 2015. URL: <https://doi.org/10.2139/ssrn.2592888> (дата звернення: 20.08.2025).
15. A Review on Intermodal Transportation and Decarbonization: An Operations Research Perspective / M. M. Ferguson та ін. arXiv.org e-Print archive. URL: <https://arxiv.org/html/2503.12322v1> (дата звернення: 20.08.2025).
16. Abu-Aisha T., Audy J.-F., Ouhimmou M. Toward an efficient sea-rail intermodal transportation system: a systematic literature review. *Journal of Shipping and Trade*. 2024. Т. 9, № 1. URL: <https://doi.org/10.1186/s41072-024-00182-z> (дата звернення: 20.08.2025).
17. Predicting container intermodal transport arrival times: An approach based on IoT data / R. Barlogis та ін. *Internet of Things*. 2024. 101460. URL: <https://doi.org/10.1016/j.iot.2024.101460> (дата звернення: 20.08.2025).
18. Wang L., Fu S. Container Multimodal Cooperative Transportation Management Information System Based on Artificial Intelligence Technology. *Mathematical Problems in Engineering*. 2021. Т. 2021. Р.

1–14. URL: <https://doi.org/10.1155/2021/1272221> (дата звернення: 20.08.2025).

19. The influence of China-Europe Railway Express on the production system of enterprises: A case study of TCL Poland Plant / H. Liu та ін. *Journal of Geographical Sciences*. 2021. Т. 31, № 5. Р. 699–711. URL: <https://doi.org/10.1007/s11442-021-1866-4> (дата звернення: 20.08.2025).

20. Петрушов В. В., Кривцун М. О. Проблеми інтермодальних перевезень в Україні. *Вісник Нац. техн. ун-ту «ХПІ» : зб. наук. пр. Темат. вип. «Нові рішення в сучасних технологіях»*. Харків : НТУ «ХПІ», 2013. № 70 (1043). С. 86–91.

21. Агроновини. Зерно займає половину контейнерних перевезень залізницею – AgroPortal.ua. URL: <https://agroportal.ua/news/ukraine/zerno-zaymaye-polovinu-konteynernih-perevezen-zalizniceyu> (дата звернення: 18.06.2025).

22. Ukraine's Transport and Logistics System : Current and Prospective Opportunities and Challenges / E. E. Echeverria та ін. Washington, D.C. : World Bank Group, 2025. 57 с. URL: <https://documents.worldbank.org/en/publication/documentdetail/099061725033525342> (дата звернення: 02.07.2025).

23. Підвисоцький В. Г., Палпу Т. В. Транскордонні кластери: європейський досвід створення та розвитку. *Формування ринкових відносин в Україні*. 2011. № 4. С. 28.

24. Cullinane K., Bergqvist R., Wilmsmeier G. The dry port concept – Theory and practice. *Maritime Economics & Logistics*. 2012. Т. 14, № 1. Р. 1–13. URL: <https://doi.org/10.1057/mel.2011.14> (дата звернення: 20.08.2025).

25. В Україні з'являться перші скануючі системи для огляду залізничних вагонів та контейнерів. Державна Митна Служба. URL: <https://customs.gov.ua/news/zagalne-20/post/v-ukrayini-ziaivliatsia-pershi-skanuiuchi-sistemi-dlia-ogliadu-zaliznichnikh-vagoniv-ta-konteyneriv-2088> (дата звернення: 02.04.2025).

26. УЗ і LTG Group будуть розвивати інтермодальний маршрут Клайпеда–Київ. Rail.insider – інформаційно-аналітичне видання про залізницю в Україні. URL: <https://www.railinsider.com.ua/uz-i-ltg-group-budut-rozvyvaty-intermodalnyj-marshrut-khajpeda-kuiv/> (дата звернення: 20.08.2025).

27. Укрзалізниця виходить на європейський ринок: зареєстровано оператора Ukrainian Railways Cargo Poland. Акціонерне товариство «Українська залізниця». URL: https://www.uz.gov.ua/press_center/up_to_date_topic/615632/ (дата звернення: 20.08.2025).

H. Prymachenko, G. S. Pashchenko RESEARCH OF PROPOSALS AND LOGISTICS SOLUTIONS IN THE FIELD OF INTERNATIONAL AND INTERNAL CONTAINER TRANSPORTATION IN UKRAINE

Abstract. The paper analyzes and selects the most relevant scientific proposals for the development of container transportation by Ukrainian and foreign scientists. The main reason for the revision of scientific ideas is the rapid change in political and economic conditions, which is why the proposals put forward, which were of considerable benefit, require adaptation to new circumstances. The globalization of traffic flows is an important factor in international trade, so modern society needs not only efficient but also the fastest possible exchange of important goods. Global conflicts can both impede and accelerate the development of logistics systems. The possibility of integrating Ukraine's transport system into the European one using terminal distribution is determined. Such a proposal exists, but it is designed for transit transportation, which can only be considered in the long term. The most efficient functioning of transport and logistics centers can be based on a transport hub. The proposed clustering of terminals, which will result in the formation of a set of different enterprises in the form of an association, will reduce the risks associated with unauthorized human intervention and corruption. This could also be facilitated by the digitalization of internal operations at container terminals. Intermodal terminals could become not only points of handling massive cargo flows, but also entire transport and logistics centers, whose tasks would also include organizing electronic document management and providing cargo owners with the ability to determine the location of cargo in real time. This can be realized with the help of automatic identification systems, such as the usual RFID or the more modern GPS. Foreign scientists often develop the idea of dry ports, which can help to establish the most effective interaction between seaports and cargo owners located in remote places from the sea coast. In addition, they help to solve the problem of lack of available port space. Dry ports can be both state-owned and privately owned. The most significant examples of dry ports for Ukraine are those in Romania and Poland.

Keywords: cargo distribution, cluster, container transportation, digitalization, dry port, intermodal terminal.

Примаченко Ганна Олександрівна, кандидат технічних наук, доцент кафедри транспортних систем та логістики, Український державний університет залізничного транспорту. ORCID iD: 0000-0001-7326-8997. Тел.: +38 (066) 567-97-72. E-mail: gannaprymachenko@kart.edu.ua.

Пашенко Георгій Сергійович, аспірант кафедри транспортних систем та логістики, Український державний університет залізничного транспорту. ORCID iD: 0009-0008-7699-2399. Тел.: +38 (067) 918

51-18. E-mail: pashegor2000@gmail.com.

Prymachenko Hanna, PhD (Tech). Associate Professor, department of transport systems and logistics, Ukrainian State University of Railway Transport. ORCID iD: 0000-0001-7326-8997. Tel.: +38 (066) 567-97-72. E-mail: gannaprymachenko@kart.edu.ua.

Pashchenko Heorhii, postgraduate student, department of transport systems and logistics, Ukrainian State University of Railway Transport. ORCID iD: 0009-0008-7699-2399. Tel.: +38 (067) 918-51-18. E-mail: pashegor2000@gmail.com.