

**ПРОБЛЕМИ ОРГАНІЗАЦІЇ,
УПРАВЛІННЯ ТА ПІДВИЩЕННЯ
ЕФЕКТИВНОСТІ ТРАНСПОРТНИХ
ПЕРЕВЕЗЕНЬ**

МОНОГРАФІЯ

Дніпро
Пороги
2021

УДК 656
П 78

*Рекомендовано Вченою радою
Національної металургійної академії України
(протокол № 6 від 14.06.2021 р.)*

Рецензенти:

Кирилова О.В. – д-р.техн.наук., Одеський національний морський університет

Мороз Б.І. – д-р.техн.наук., Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»

Череп О.Г. – д-р. екон. наук, Запорізький національний університет

Головні редактори

Савчук Л.М. – к.е.н., професор,
Національна металургійна академія України
Прокудін Г.С. – д-р. техн. наук, професор,
Національний транспортний університет,

Колектив авторів

П 78 Проблеми організації, управління та підвищення ефективності транспортних перевезень / за ред. Л.М. Савчук, Г.С. Прокудіна. – Дніпро: Пороги, 2021. – 300 с.

ISBN 978-617-518-412-7

Монографія виконана в межах тем дослідження «Методологія соціально-економічного, інформаційного та науково-технічного розвитку регіонів, галузей виробництва, підприємств та їх об'єднань» (державний реєстраційний номер 0116U006782) та «Підвищення ефективності організації і управління перевезеннями у міжнародному сполученні» (державний реєстраційний номер 0120U105547) і розрахована на широке коло вітчизняних фахівців, науковців. Представлено результати досліджень щодо сучасних проблем організації, управління та підвищення ефективності транспортних перевезень.

Матеріали монографії подано в авторській редакції.

*При повному або частковому відтворенні матеріалів даної монографії
посилання на видання обов'язкове.*

*Представлені у виданні наукові доробки та висловлені думки
належать авторам.*

ISBN 978-617-518-412-7

© Колектив авторів, 2021

РОЗДІЛ 2. МИТНО-ЛОГІСТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МІЖНАРОДНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

2.1. Моделювання діяльності об'єктів митно-логістичної інфраструктури при експорті вантажів

В умовах конкурентної боротьби на ринку транспортних послуг важливе місце займає пошук раціональних шляхів транспортного обслуговування, обґрунтування транспортно-технологічних схем доставки вантажів, впровадження прогресивних форм і методів організації процесу перевезень та надання супутніх послуг, удосконалення діючих та розробка перспективних технологій організації транспортного процесу. Доставка вантажів у міжнародному сполученні може здійснюватися самостійно вантажовласником або із залученням посередників, що об'єднуються в логістичний ланцюг. Сучасний ринок характеризується широким різноманіттям не тільки кількості суб'єктів ринку транспортних послуг, які виконують однакову з точки зору функціонального навантаження роботу, а й значною кількістю форм їх організації, що впливає на вид і характер зв'язків між учасниками логістичного ланцюга.

Світові тенденції розвитку митно-логістичної інфраструктури передбачають застосування прогресивних методів доставки товарів, вимагають правомірності дій з боку усіх учасників транспортного процесу та сприяння державних органів влади у формуванні позитивного іміджу України на міжнародному ринку торгівлі і послуг. У сучасних умовах прискорення інтеграційних процесів особливої актуальності набувають питання конкурентоспроможності національних підприємств. В рамках програм розвитку митної інфраструктури та підприємств транспортно-логістичного комплексу доцільним є вивчення рівня якісних і загальногосподарських показників функціонування об'єктів інфраструктури, здатних здійснювати комплексне обслуговування усіх учасників зовнішньоекономічної діяльності.

Важливим аспектом у розробці оптимальних рішень для суб'єктів ринку транспортних послуг, що здійснюють

зовнішньоторговельні операції є своєчасність задоволення потреб, пов'язаних з процесом митно-логістичного обслуговування. Важливим вважається той факт, що в даному випадку необхідно досягнути погодженості дій з боку державних органів влади та приватних підприємств. Ринок міжнародних автомобільних перевезень найбільше зазнає втрат через тривалі черги на обслуговування при взаємодії з державними установами та організаціями. Низький рівень інфраструктурного забезпечення та недостатня кількість кваліфікованого персоналу, здатного задовольнити потреби суб'єктів ринку транспортних послуг в обслуговуванні, спричиняють ряд затримок, і відповідно призводять до порушення термінів доставки, зниження рівня надійності та якості послуг, що надаються як резидентам, так і нерезидентам.

Стабільний попит на митно-логістичні послуги забезпечується експортними та імпорними вантажопотоками, що формуються приватним сектором. В той же час з боку держави спостерігається значний дефіцит дозволів на міжнародні перевезення, недосконала інфраструктура та ряд перешкод, які виникають при взаємодії з митними органами. Тому, доцільним вважається пошук шляхів удосконалення взаємодії державного і приватного секторів при виконанні зовнішньоторговельних операцій.

У формуванні торгівельних відносин між Україною та її потенційними партнерами досить важливим аспектом є сприйняття ними політики діяльності держави у порівнянні з їх тенденціями та вимогами. Стосовно ступеня довіри до України, як до надійного партнера у здійсненні зовнішньоторговельних операцій, є безліч зауважень, що потребують реформування внутрішньої політики держави та запозичення досвіду провідних країн світу.

Дослідження Світового банку за індексом ефективності логістики (LPI) України свідчить про те, що в 2018 році Україна займала 66 місце серед 160 країн, що беруть участь в рейтингу. Даний індекс складається з шести компонентів, по кожному з яких проводиться оцінка за п'ятибальною системою і визначається ранг. Розглянемо значення кожного з них для України в 2018 році:

- ефективність процесу оформлення органами митного та прикордонного контролю: оцінка – 2,49 (89 місце);
- якість торгової і транспортної інфраструктури – 2,22 (119 місце);
- легкість організації поставок за конкурентоспроможними цінами – 2,83 (68 місце);
- компетентність і якість логістичних послуг – 2,84 (61 місце);
- здатність прокладати маршрути і відстежувати вантажі – 3,11 (52 місце);
- своєчасність відвантаження в напрямку призначення в запланований або очікуваний час доставки – 3,42 (56 місце).

Отримані оцінки свідчать про нестабільне становище України на міжнародному ринку. Оскільки всі досліджувані процеси відзначаються досить низькими оцінками, тов. результаті це призводить до зниження перспектив держави у налагодженні партнерських відносин з провідними експортерами та імпортерами світу. До того ж, як свідчать результати дослідження, дане питання потребує комплексного, а не локального вирішення. Крім того, розмежування між приватним і державним сектором відіграє в даному аспекті дуже важливу роль.

Існуючі на території України, вантажні митні комплекси мають суттєві відмінності у своїй роботі, які полягають у їх технічному, технологічному та організаційному забезпеченні, особливостях формування попиту на митно-логістичні послуги в залежності від їх регіону розміщення і пропускної спроможності, вартості послуг, часу обслуговування, наявного спектру послуг, що надаються суб'єктам зовнішньоекономічної діяльності. В умовах постійно зростаючих потреб споживачів забезпечення стійкої позиції на ринку та високого рівня конкурентоспроможності послуг є невід'ємною умовою ефективної, прибуткової діяльності вантажних митних комплексів. Відповідно, досягнути таких результатів можливо лише за умови моніторингу потреб існуючих та потенційних споживачів митно-логістичних послуг, залучення додаткових фінансових інвестицій для удосконалення та розширення можливостей об'єкта інфраструктури.

Сукупний ефект від митно-логістичного обслуговування зовнішньоторговельних операцій на вантажних митних комплексах складається з результатів взаємодії державних органів, суб'єктів ринку транспортних послуг і утримувача вантажного митного комплексу. Держава зацікавлена в формуванні позитивного іміджу країни, як торгового партнера, максимальних надходженнях до державного бюджету від сплати податків і митних платежів за виконані експортно-імпорتنі операції. Суб'єкти ринку транспортних послуг потребують швидкого та якісного виконання своїх зобов'язань перед контрагентами, а утримувачі вантажних митних комплексів зацікавлені в отриманні прибутків від діяльності та досягнення відповідного рівня конкурентоспроможності у порівнянні з іншими об'єктами інфраструктури. Таким чином, можемо сформулювати думку про те, що підвищення ефективності діяльності вантажних митних комплексів є досить актуальним, як з точки зору організації обслуговування резидентів України при виконанні зовнішньоторговельних операцій, так і зацікавленості до національного ринку торгівлі товарами і послугами з боку нерезидентів.

Отримані результати вимагають прийняття ряду управлінських рішень, які сприяли б зростанню попиту на митно-логістичні послуги вантажних митних комплексів, і, відповідно, забезпечували їх розбудову за рахунок фінансових надходжень від діяльності. Дане впровадження має ряд позитивних моментів, серед яких слід відзначити:

- концентрація широкого сегмента послуг в рамках діяльності однієї юридичної особи, що значно зменшить час очікування в чергах на обслуговування;

- можливість взаємодії клієнтів з однією організацією, що надає митно-логістичні послуги, а не окремо з експедитором, митним брокером, складом і т.д., що дозволить значно спростити процес фінансових розрахунків, а також обмін інформацією між усіма залученими суб'єктами транспортного ринку при виконанні доставки вантажів;

- можливість митного оформлення в будь-якому митному режимі на території вантажного митного комплексу;

- збільшення попиту на послуги вантажного митного комплексу забезпечать отримання додаткових фінансових

ресурсів, які можуть бути використані на вдосконалення технічного, технологічного та організаційного забезпечення даного об'єкта інфраструктури.

Вантажні митні комплекси класифікуються за наступними ознаками:

1) за географічним розташуванням (прикордонні, внутрішні). Очевидно, що основне навантаження по митному оформленню і контролю експортних, імпорتنих і транзитних вантажопотоків зосереджено на прикордонних вантажних митних комплексах. Що стосується внутрішніх об'єктів митної інфраструктури, то їх основна функція полягає в митному оформленні експортних та імпорتنих вантажів, зберіганні товарів на митних складах та складах тимчасового зберігання.

2) за транспортною спеціалізацією (морський, повітряний, залізничний, автомобільний транспорт або можливість взаємодії різних видів транспорту);

3) за номенклатурою товарів, що надходять на обслуговування (сировинні ресурси, продукти харчування, одяг, побутова техніка і електроніка, машини і промислове устаткування, автомобілі, сировина, будівельні матеріали тощо);

4) по переважному напрямку переміщення товарів (мають експортну та імпорتنу спрямованість);

5) за інфраструктурним забезпеченням (наявність митних складів, складів тимчасового зберігання, складів загального користування).

Для дослідження діяльності вантажного митного комплексу, як ланки логістичного ланцюга за обраними типами, було проаналізовано характеристики його функціонування в різних умовах:

– виконання на ВМК лише митного оформлення при експорті та імпорті вантажів за умови, що документи, які надаються митним органам для перевірки, оформлено вірно, і за умови, що працівниками митного органу було виявлено помилки;

– при комплексному митно-логістичному обслуговуванні зовнішньоторговельної операції;

– при розміщенні вантажів на митному складі та складі тимчасового зберігання.

Ефективність роботи ВМК полягає в оптимізації управління матеріальними, інформаційними та фінансовими

потоками для забезпечення мінімуму сукупних витрат, високої якості сервісу та інтегрованої взаємодії усіх ланок логістичного ланцюга; комплексного використання інтегральних митно-логістичних функцій; оперативного аналізу результатів митно-логістичної діяльності; обґрунтованого формування і оперативної корекції логістичної тактики і стратегії в умовах коливання попиту на послуги; комплексного використання можливостей сучасних інформаційних технологій в митно-логістичній діяльності.

Перевагами роботи ВМК, як ланки логістичного ланцюга, є:

- інтеграція ланок логістичного ланцюга у єдину систему обслуговування, що забезпечує ефективне управління вантажопотоками;

- забезпечення взаємодії митних органів з суб'єктами підприємницької діяльності; комплексне обслуговування зовнішньоторговельних вантажів;

- мінімізація витрат на транспортно-логістичні послуги;

- зменшення кількості логістичних посередників;

- скорочення часу на виконання митних формальностей.

На сьогоднішній день суттєвим недоліком функціонування вітчизняних вантажних митних комплексів є невідповідність їх технічного оснащення рівню європейських стандартів.

Діяльність вантажних митних комплексів полягає в обслуговуванні зовнішньоторговельних вантажів і пов'язана з виконанням митних формальностей, функціонуванням митних складів і складів тимчасового зберігання, провадженням митно-брокерської діяльності, управлінням вантажопотоками, що надходять на обслуговування. Новий підхід до виконання міжнародних автомобільних перевезень приводить до необхідності застосування вантажного митного комплексу як складової логістичного ланцюга, а дана сфера діяльності потребує впровадження логістичного підходу до здійснення митно-логістичних процедур з метою удосконалення роботи ВМК та прискорення процесу митної переробки вантажів.

Формування стійких зовнішньоторговельних зв'язків на сьогоднішній день забезпечується високим рівнем логістичного обслуговування вантажопотоків, що переміщуються у різних митних режимах, та якістю виконання митних формальностей, їх

тривалістю і рівнем інфраструктурного забезпечення. Державні органи влади всіляко сприяють узгодженості співпраці приватного сектору та державних організацій, що забезпечують митно-логістичний сервіс, але відсутність фінансування створює ряд перешкод для прискорення реалізації цих процесів. Важливим аспектом, що потребує особливого вивчення, є порушення митних правил, що можуть здійснюватися суб'єктами зовнішньоторговельної діяльності. Адже, при переміщенні вантажів у будь-якому митному режимі існує імовірність недотримання митного законодавства, що здійснюється умисно або з вини малокваліфікованих фахівців, залучених до процесу організації доставки.

В той же час, можливі порушення, що виникають при провадженні господарської діяльності невеликими підприємствами, не матимуть значного впливу на діяльність інших організацій, тому досить актуальним є детальне дослідження діяльності вантажних митних комплексів, де обробляється значна частка вантажопотоків, і затримки, пов'язані з порушеннями правил окремим суб'єктом ринку транспортних послуг, будуть впливати на тривалість обслуговування інших споживачів. З метою планування технічного, технологічного та організаційного забезпечення вантажного митного комплексу, а також формування показників його пропускної спроможності необхідно враховувати можливі варіанти суперечностей при співпраці з суб'єктами ринку транспортних послуг, що приведуть до збільшення тривалості обслуговування.

Діяльність усіх суб'єктів транспортного ринку спрямована на оптимізацію вартісної або часової складової процесу доставки. Кожна з них передбачає процес планування з повною деталізацією всіх можливих варіантів додаткових витрат. Переважна більшість витрат визначається та встановлюється ще до початку перевезення і має фіксований характер, а ставки мита також визначаються на законодавчому рівні. Витрати, що спричиняються оплатою митних та транспортних зборів, штрафів за порушення правил дорожнього руху і т.д., у більшості випадків є передбачуваними, складно прогнозованими можуть бути лише зміни тарифів.

Особливу увагу необхідно звернути на діяльність митних органів у взаємодії з суб'єктами ринку транспортних послуг, що

за умови порушення митних правил або наявності черг при роботі митних інспекторів мають вагомий вплив на збільшення тривалості доставки. Не є виключенням і обслуговування на вантажних митних комплексах.

Технологія виконання митних формальностей на вантажних митних комплексах має ряд обмежень: кількість місць для стоянки транспортних засобів у зоні митного контролю; на території кожного вантажного митного комплексу є визначена кількість митних інспекторів, які працюють відповідно до тривалості робочого дня або індивідуальної змінності за розпорядком роботи об'єкту інфраструктури; митний склад та склад тимчасового зберігання мають обмеження за площею, тому можлива відмова у розміщенні вантажу за умови відсутності вільних складських площ; в зоні для поглибленого митного огляду одночасно може бути розміщено до п'яти транспортних засобів. Але основним аспектом, який необхідно враховувати суб'єктам ринку транспортних послуг при прийнятті рішення про обслуговування, є пропускна спроможність вантажного митного комплексу, оскільки існують обмеження щодо кількості транспортних засобів, які одночасно можуть знаходитися на території вантажного митного комплексу, а це передбачає очікування в черзі до моменту отримання дозволу на в'їзд на територію об'єкту митної інфраструктури. Разом з тим, кожна часова складова має прямий вплив на збільшення тривалості доставки, а також на ефективність роботи вантажного митного комплексу в цілому. Тому основна мета даного дослідження полягає у вивченні процесів митно-логістичного обслуговування вантажовласників при експорті та імпорті вантажів, комплексному обслуговуванні, розміщенні вантажів на митний склад та склад тимчасового зберігання, а також визначенні дій, що будуть виконуватися при можливих обмеженнях в роботі вантажного митного комплексу або виявленні порушень митних правил.

При організації доставки вантажів у міжнародному сполученні найбільш складним і трудомістким є процес планування термінів перевезення з урахуванням виконання митних формальностей на території вантажних митних комплексів. Діяльність вантажних митних комплексів об'єднує в собі митну діяльність, яка забезпечується Державною митною

службою України, і логістичну діяльність, яка виконується структурними підрозділами вантажного митного комплексу, знаходиться в основному в приватній власності і регулюється Митним кодексом України.

Ринкові умови диктують жорсткі правила ведення бізнесу і вимагають здійснення оперативної доставки товарів з мінімальними витратами і, відповідно, мінімальними ризиками. Діяльність вантажних митних комплексів передбачає комплексне обслуговування суб'єктів зовнішньоекономічної діяльності, однак за своїм інфраструктурним забезпеченням вони створюють ряд обмежень, які призводять до тривалого перебування товару та транспортного засобу в очікуванні обслуговування, що може вплинути на збереження вантажів.

З огляду на те, що вантажні митні комплекси істотно відрізняються один від одного, для їх ідентифікації виникає необхідність класифікації вантажних митних комплексів, яка дозволить врахувати специфіку їх діяльності та ймовірність відхилення заявки на обслуговування при реалізації митних і логістичних функцій.

Більшість затримок при організації доставки вантажів виникає в результаті дій митних органів. Законодавством встановлені тимчасові нормативи на виконання митних формальностей, але їх дотримання є досить актуальною проблемою для суб'єктів зовнішньоекономічної діяльності. Недостатнє обґрунтування нормативів може створити для посадових осіб митних органів ряд перешкод при оформленні митних документів, так як при розробці нормативів необхідно враховувати специфіку конкретного об'єкта митної інфраструктури; номенклатури вантажів, які вимагають оформлення; виду транспорту; митного режиму, в якому переміщується вантаж. І навпаки, брак часу на проведення митних процедур може привести до зниження ефективності роботи митних органів. Кількість оформлених декларацій не завжди в повній мірі відображає завантаженість посадових осіб митних органів і ефективність їх діяльності в зв'язку з тим, що по одній митній декларації може бути оформлений як один товар, так і необмежена їх кількість.

Головним завданням митних органів є забезпечення економічної безпеки країни, яка в свою чергу залежить від

фіскальних зборів, стягується митними органами з суб'єктів зовнішньоекономічної діяльності. Середній дохід за одиницю часу є найбільш важливим з можливих критеріїв оцінки діяльності митних органів. Порівняльна ефективність діяльності підрозділів митних органів визначається критерієм, який обчислюється як співвідношення середнього доходу до одиниці часу, отриманим конкретним підрозділом митного органу, на кількість співробітників даного підрозділу.

Застосування такого критерію для оцінки ефективності діяльності всіх підрозділів митного органу пов'язано з деякими моментами. По-перше, як уже зазначалося, діяльність митних органів зводиться не тільки до стягування мит, але і до сприяння зовнішній торгівлі, захисту економічних інтересів країни. Крім цього, в митних органах існують так звані відділи забезпечення (відділ кадрів, фінансово-економічний відділ, служба охорони і т.д.), діяльність яких безпосередньо не впливає на суму перерахованих до бюджету платежів. Але відділи забезпечення мають вплив на результати діяльності митного органу, в тому числі і на формування доходів до бюджету, але це лише непрямий вплив, до того ж різний у кожного підрозділу. Тому ступінь його впливу складно оцінити.

В цілому, формування критеріїв оцінки ефективності роботи митних органів на території певного вантажного митного комплексу дасть можливість врахувати ступінь його завантаженості і інфраструктурне забезпечення при виборі місця виконання митних формальностей або логістичного обслуговування, а також буде сприяти більш точному плануванню термінів доставки вантажів.

Вигідне географічне розташування та розгалужена мережа автомобільних та залізничних доріг України сприяють розвитку її транзитного потенціалу. Крім цього, невисока вартість робочої сили в країні є привабливою для розміщення певних типів виробничих потужностей. В умовах глобалізації світової економіки все більшого значення набуває процес доставки сировини та товарів із залученням декількох видів транспорту. Довжина логістичного ланцюга збільшується і безперерйне функціонування набуває все більш критичного значення у процесі виробництва.

В сучасному світі та з урахуванням останніх викликів світової економіки все більшого значення набуває своєчасна доставка вантажів. Але процес доставки, особливо в міжнародному сполученні, є досить складним завданням. Для його вирішення застосовується логістичний підхід, в якому процес доставки вантажів розглядається як певний логістичний ланцюг.

На ринку України складається ситуація, яка потребує проведення екстрених заходів з підвищення надійності логістичних ланцюгів з метою забезпечення конкурентоздатності підприємств не тільки на вітчизняному, але і на міжнародному ринках. Основні дії, які зможуть сприяти вирішенню даної ситуації в найкоротші терміни полягають в інтеграції учасників логістичного ланцюга для забезпечення спільного економічного ефекту та формуванні конкурентоздатності окремого підприємства за рівнем логістичного сервісу. Більш високий рівень надійності дозволить підвищити точність виконання замовлень. Підвищення надійності доставки дозволить покращити привабливість вітчизняного експорту за рахунок своєчасності доставки товарів іноземним замовникам, а також забезпечить безперервні поставки імпортованих товарів на ринок України. Забезпечення термінів доставки зовнішньоторговельних вантажів формується за рахунок мінімізації непродуктивних витрат часу на всіх етапах доставки при виконанні технологічних операцій, митних формальностей та підготовки документального забезпечення перевезення.

Однією з важливих ланок такого логістичного ланцюга є вантажний митний комплекс (ВМК), на якому відбуваються операції, пов'язані з здійсненням митного контролю та митного оформлення, переміщуваних через митний кордон України товарів і транспортних засобів. Ефективність функціонування ВМК сприятиме прискоренню процедур митного контролю та інших видів державного контролю, що може суттєво вплинути на привабливість транспортної системи країни та залучити додаткові обсяги транзитних перевезень. На вантажному митному комплексі здебільшого відбувається митно-логістичне обслуговування вантажовласників при експорті та імпорті вантажів, комплексному обслуговуванні, розміщенні вантажів на митний склад і склад тимчасового зберігання.

Об'єктом моделювання є логістичні ланцюги чотирьох типів. Створення імітаційної моделі функціонування ВМК, як ланки логістичного ланцюга є необхідним для:

- визначення характеристик логістичних ланцюгів чотирьох типів;
- визначення середнього часу виконання робіт кожною ланкою логістичного ланцюга;
- визначення загального часу виконання доставки вантажів за різними логістичними ланцюгами;
- дослідження і порівняння ефективності чотирьох типів логістичних ланцюгів;
- визначення характеристик ВМК;
- дослідження і оптимізації роботи вантажного митного комплексу при виконанні операцій з експорту та імпорту вантажів, комплексного обслуговування, розміщення вантажів на митний склад і склад тимчасового зберігання.

Для обґрунтування вибору оптимального логістичного ланцюга поставок і оптимізації роботи вантажного митного комплексу пропонується математична модель масового обслуговування.

Формалізація моделі логістичного ланцюга та його параметрів виглядає наступним чином: транспортні засоби (ТЗ) надходять на ВМК для здійснення операцій з митного оформлення експорту та імпорту вантажів, комплексного митно-логістичного обслуговування, розміщення вантажів на митному складі та складі тимчасового зберігання.

Алгоритм виконання операцій при експорті вантажів наведено на рис. 1.

Інтервали часу між прибуттям транспортних засобів (заявок на обслуговування) для виконання процедури експорту вантажів мають розподіл Пуассона з інтенсивністю λ . ТЗ, що надійшли, очікують обслуговування в черзі до моменту отримання дозволу на в'їзд на територію вантажного митного комплексу. За наявності вільних місць та проходженні вагового контролю (α % транспортних засобів отримують відмову в обслуговуванні через наявність перевантаження), ТЗ надходять в зону митного контролю, що має N місць на стоянці. При подачі митних документів, заявки очікують у черзі. На території вантажного

митного комплексу працює M митних інспекторів (обслуговуючих пристроїв).

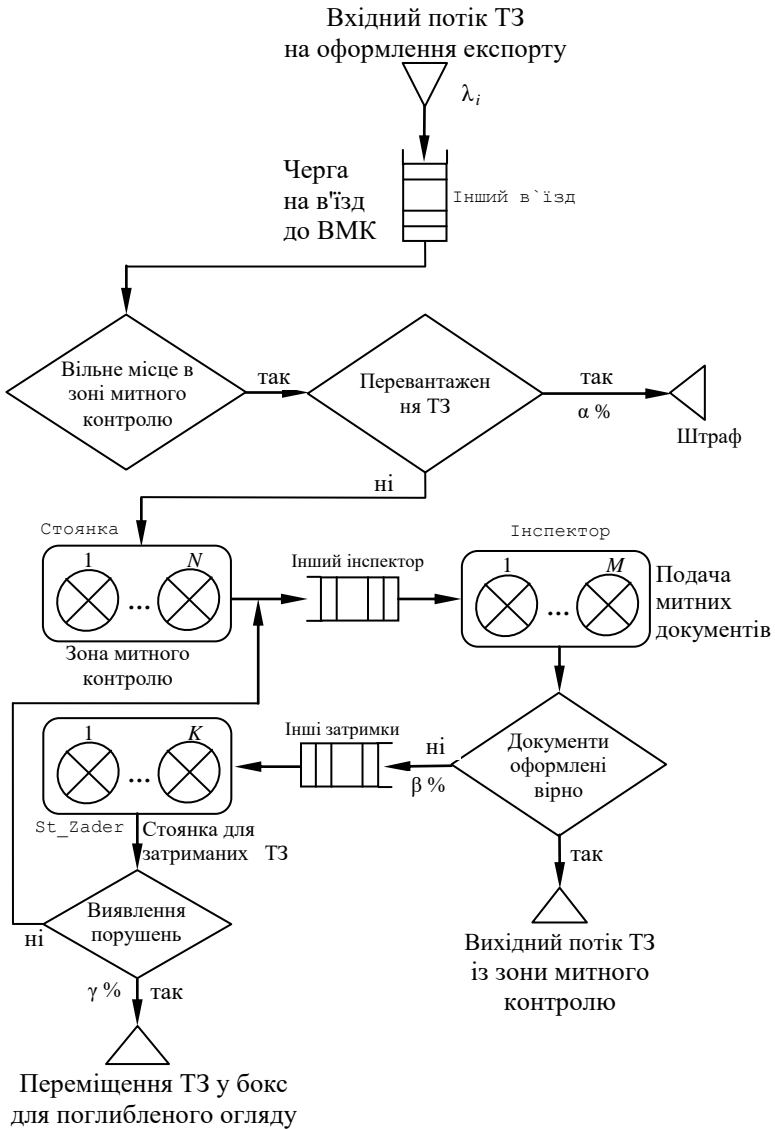


Рисунок 1. Концептуальна модель виконання операцій при експорті вантажів

Час обслуговування одного ТЗ інспектором підпорядкований нормальному закону розподілу із середнім значенням m_i і середнім квадратичним відхиленням σ_i . При правильному оформленні документів формується вихідний потік транспортних засобів із зони митного контролю. β % транспортних засобів надходять на стоянку для затриманих авто, що має K місць. При виявленні порушень γ % транспортних засобів переміщуються в бокс для поглибленого огляду. Решта автомобілів, після коригування документів, формують вихідний потік транспортних засобів із зони митного контролю.

Математичні моделі операцій з імпорту вантажів, комплексного обслуговування, розміщення вантажів на митному складі та складі тимчасового зберігання мають аналогічну структуру.

Параметрами моделі X (які можна змінювати в ході натурних експериментів) є:

– інтенсивності λ_i надходження на вантажний митний комплекс транспортних засобів для здійснення операцій з митно-логістичного обслуговування:

λ_1 – інтенсивність надходження транспортних засобів на митне оформлення експорту вантажів;

λ_2 – інтенсивність надходження транспортних засобів на митне оформлення імпорту вантажів;

λ_3 – інтенсивність надходження транспортних засобів на комплексне обслуговування;

λ_4 – інтенсивність надходження транспортних засобів на розміщення вантажів на митному складі;

λ_5 – інтенсивність надходження транспортних засобів на розміщення вантажів на складі тимчасового зберігання.

– варіанти організації логістичних ланцюгів (1, 2, 3 або 4 типу).

Змінними моделі G (які можна вимірювати, але не можна ними керувати, та які приймають тільки ті значення, які характерні виключно для даного об'єкта моделювання або умов його функціонування) є:

– час виконання робіт кожною ланкою логістичного ланцюга;

– кількість митних інспекторів;

– кількість місць для стоянки транспортних засобів;

– розміри складських приміщень для розміщення вантажу на митний склад або склад тимчасового зберігання.

Вихідними характеристиками – відгуками моделі Y , є статистики моделювання:

– середній час (t_i) виконання робіт i -тою ланкою логістичного ланцюга поставок;

– загальний час (t_s) виконання доставки вантажів за різними ланцюгами поставок;

– середні довжини черг (η_k);

– час простою транспортних засобів в чергах (w_k);

– коефіцієнти завантаження обслуговуючих пристроїв (ψ_k);

– кількість транспортних засобів, що обслуговувались без простою в чергах (v_k), %;

– середній час обслуговування на ВМК (t_k),

– середній час обслуговування на ВМК при неправильному оформленні документів (експорт і імпорт вантажів) (tn_k).

В якості показників ефективності, що визначають цілі моделювання – вибір оптимального логістичного ланцюга, розглядаються:

– середній час виконання робіт кожною ланкою логістичного ланцюга;

– загальний час виконання доставки вантажів за різними логістичними ланцюгами.

В якості критеріїв, що використовуються для визначення оптимальної структури вантажного митного комплексу, розглядаються:

– середній час простою транспортних засобів в чергах на обслуговування;

– максимальні і середні довжини черг на обслуговування;

– коефіцієнти завантаження обслуговуючих пристроїв;

– середній час перебування транспортних засобів на території вантажного митного комплексу при виконанні операцій з експорту та імпорту вантажів, комплексного обслуговування, розміщення вантажів на митний склад і склад тимчасового зберігання;

– ймовірність відмови в обслуговуванні через відсутність місць для стоянки транспортних засобів в зоні митного контролю;

– оптимальна кількість митних інспекторів і місць для стоянки транспортних засобів;

– оптимальні розміри складських приміщень для розміщення вантажу на митний склад або склад тимчасового зберігання.

Обмеження імітаційної моделі пов'язані з умовами, що накладаються на вхідний потік транспортних засобів, які надходять (припускається, що він є найпростішим, тобто відсутні повторні заявки); відсутністю явищ, що змінюють закономірності часу обслуговування на ВМК транспортних засобів (відмови і збої устаткування і т. п.).

Запропонована модель масового обслуговування чотирьох типів логістичних ланцюгів і вантажного митного комплексу реалізована в пакеті автоматизації імітаційного моделювання GPSS World.

Для моделювання систем в GPSS виділяється кінцева множина абстрактних компонентів, необхідних для опису елементів реальної системи (наприклад, джерел заявок на обслуговування, черг, обслуговуючих приладів і т. п.), і кінцева множина стандартних операцій, що описують зв'язки між елементами. Виділеним множинам елементів і операцій ставиться у відповідність множина об'єктів GPSS.

Транзакти описують одиниці потоків, які досліджуються – вантаж і транспортні засоби, що надходять на обслуговування. Транзакти рухаються від блоку до блоку так, як рухаються елементи, які вони представляють. Кожне просування транзакта ініціює в моделі деякі події (оформлення, і т.п.). Події обробляються GPSS у відповідний момент модельного часу. Блоки задають логіку функціонування ІМ системи і визначають шляхи руху транзактів. Практично всі зміни станів ІМ відбуваються в результаті входу транзактів в блоки і виконання блоками своїх функцій.

Застосування GPSS для створення ІМ логістичного ланцюга і ВМК визначається його широкими можливостями:

– GPSS використовує великий інтерфейс користувача, щоб спростити процес створення ІМ. Це забезпечується можливостями візуалізації процесу моделювання, а також вбудованими елементами статистичної обробки даних;

– GPSS має інтерактивну здатність налагодження моделі, яка дозволяє встановлювати контрольні точки в моделі, покрокове налагодження та можливість визначати параметри

транзактив в моделі. Кожна реалізація (прогін моделі) має додаткові інноваційні інструменти, щоб зробити налагодження коротшим завданням;

– GPSS дає можливість оцінювати характеристики системи в певні моменти часу і на різних рівнях її деталізації.

Випробування ІМ логістичного ланцюга і ВМК включало два етапи: верифікацію і перевірку адекватності.

На етапі верифікації переконалися в правильності алгоритму функціонування ІМ чотирьох видів логістичного ланцюга поставок, використовуючи інтерактивну здатність покрокового налагодження моделі в середовищі GPSS World, яка дозволяє встановлювати контрольні точки в моделі і можливість визначати параметри заявок на обслуговування в моделі.

За допомогою верифікації встановлена вірність логічної структури моделі. Верифікація, виконана в ході комплексного налагодження програми на реальних вихідних даних, показала, що розроблена імітаційна модель логістичного ланцюга поставок у всіх ситуаціях відповідає роботі об'єкту, що досліджується.

Перевірка адекватності ІМ логістичного ланцюга реальному об'єкту проводиться для випадку, коли можна визначити значення відгуків системи в ході натурних випробувань.

Для перевірки адекватності перевіряється гіпотеза про близькість середніх значень кожного n -го відгуку моделі \bar{Y}_n відомим середнім значенням n -го відгуку реального об'єкта $\bar{Y}_{Q_k}^*$. Проводять N_1 дослідів на реальному об'єкті досліджень і формують вибірки значень $\{Y_{Q_{nk}}^*\}$, $k=1, N_1$. Виконують N_2 дослідів на імітаційній моделі системи і отримують за тими ж n -ми відгуками моделі вибірки значень $\{Y_{nk}\}$; $k=1, N_2$. Зазвичай обсяги вибірок повинні бути однакові ($N_1=N_2$), в ряді випадків $N_1>N_2$.

За вибірками обчислюються оцінки математичного очікування і дисперсії відгуків моделі і системи за допомогою наступних співвідношень:

$$\bar{Y}_{Q_n}^* = \frac{1}{N_1} \sum_{k=1}^{N_1} Y_{Q_{nk}}^*; \quad D_n^* = \frac{1}{N_1 - 1} \sum_{k=1}^{N_1} (Y_{Q_{nk}}^* - \bar{Y}_{Q_n}^*)^2; \quad (1)$$

$$\bar{Y}_n = \frac{1}{N_2} \sum_{k=1}^{N_2} Y_{nk}; \quad D_n = \frac{1}{N_2 - 1} \sum_{k=1}^{N_2} (Y_{nk} - \bar{Y}_n)^2.$$

Основою перевірки гіпотези є різниця $E_n = (\bar{Y}_n - \bar{Y}_{Q_n}^*)$, оцінкою дисперсії якої буде

$$D_{an} = \frac{(N_1 - 1)D_n + (N_2 - 1)D_n^*}{N_1 + N_2 - 2}. \quad (2)$$

Величини E_n і D_{an} є незалежними статистиками, тому можна використовувати t -статистику:

$$t_n = \left(\bar{Y}_n - \bar{Y}_{Q_n}^* \right) \sqrt{\frac{N_1 N_2}{D_{an} (N_1 + N_2)}}. \quad (3)$$

При числі ступенів свободи $v = N_1 + N_2 - 2$ і рівні значущості $\alpha = 0,05$ за таблицями розподілу Стьюдента знаходять критичне значення ($t_{кр}$). Якщо виконується нерівність $t_n \leq t_{кр}$, то гіпотеза про близькість середніх значень n -го відгуку моделі і реального об'єкта приймається. Тільки при близькості відгуків за всіма компонентами векторів Y і Y_Q^* можна говорити про адекватність моделі та реального об'єкта.

Після завершення верифікації та перевірки адекватності ІМ логістичного ланцюга, необхідно провести оцінки: похибки імітації, зумовленої наявністю в ІМ генераторів псевдовипадкових чисел; довжини перехідного періоду в моделі, стійкості результатів моделювання; чутливості відгуків ІМ до змін вхідних параметрів моделі. У середовищі GPSS World застосовуються генератори моделювання випадкових чисел. GPSS World надає різні генератори випадкових чисел, кожен з яких використовує базовий генератор моделювання рівномірно розподілених чисел у інтервалі $[0, 1]$. Генератори випадкових чисел і імовірнісний характер ІМ є джерелом похибки імітації.

Зазвичай ці два типи помилок важко розділити. Тому пропонується процедура перевірки похибки імітації, одночасно формуються обома причинами.

У серединній точці області зміни керуючих параметрів X організовується N прогонів ($N \geq 10$) ІМ з одними і тими ж значеннями X і G , але з різними початковими значеннями базового генератора. Для кожного k -го прогону ІМ обчислюються значення n -ї компоненти вектора відгуків. В результаті отримують вибірки значень відгуків $\{Y_{nk}\}$. За цими вибірками визначають оцінки математичного очікування та дисперсії (\bar{Y}_n, \bar{D}_n) , які обчислюють за формулами (1). Визначається довірчий інтервал знаходження істинного значення математичного очікування n -ї компоненти відгуку MY_n . При цьому допускають нормальність розподілу відхилень Y_{nk} від MY_n . Оскільки обсяги вибірок малі ($K < 30$), то для знаходження довірчих інтервалів використовується t -статистика, що має розподіл Стьюдента:

$$t = (\bar{Y}_n - MY_n) \sqrt{\frac{(N-1)}{\bar{D}_n}}. \quad (4)$$

Задавшись рівнем значущості $\alpha=0,05$ з ймовірністю 0,95, використовуючи розподіл Стьюдента, знаходимо довірчі інтервали для компонент:

$$\bar{Y}_n \pm d_n = \bar{Y}_n \pm t_{0,05} \sqrt{\frac{\bar{D}_n}{N-1}}, \quad (5)$$

де d_n – визначає похибку імітації для n - й компоненти вектору відгуків;

$t_{0,05}$ – значення t -статистики при $(N-1)$ ступенях свободи і рівні значущості $\alpha=0,05$.

Значення d_n визначає похибку n - й компоненти відгуку моделі. Потім з усіх d_n знаходять максимальне значення, яке в даному випадку і буде верхньою межею похибки, пов'язаної з імовірнісним характером ІМ і використанням генераторів випадкових чисел:

$$\max_n d_n = d_{SM}. \quad (6)$$

Якщо ця похибка виявиться досить високою, необхідно переглянути склад генераторів і процедуру їх використання ІМ логістичного ланцюга.

У стохастичних ІМ потрібен певний час T_0 для досягнення необхідного сталого стану – стаціонарного режиму роботи моделі. Для зменшення впливу початкового періоду T_0 на статистики імітації потрібне використання довгих прогонів моделі, якщо прогін ІМ не вимагає багато машинного часу, або виключення з розгляду початкового періоду прогону. Для відокремлення перехідного режиму від стаціонарного, має бути можливість спостереження за моментом входу контрольованого параметра моделювання в стаціонарний режим. Такий контроль може бути виконаний на будь-якому компоненті ІМ, який найпізніше входить в стаціонарний режим. Максимальний з моментів часу береться за момент закінчення перехідного періоду усієї моделі.

Під стійкістю результатів імітації розуміють міру нечутливості ІМ логістичного ланцюга до зміни вхідних даних. З цією метою порівнюються відгуки моделі при збільшенні періоду моделювання. Стійкість результатів імітації оцінюється дисперсією відгуків. Якщо дисперсія при збільшенні часу моделювання T_M не збільшується, результати моделювання стійкі.

Процедура оцінки стійкості результатів імітації полягає в наступному. У модельному часі t_0 задаються крок Δt контролювання показника якості – відгуків Y , число кроків h для контролю і експертне значення зміни контрольованого параметра ΔY_E . Після досягнення стаціонарного стану оцінюється амплітуда змін параметра Y і обчислюється модуль зміни амплітуди ΔY як функції від h . Кожного разу при цьому перевіряється здійснимість нерівності $|\Delta Y| \leq \Delta Y_E$. Якщо на усьому інтервалі дослідження Y опиниться в заданих межах, то ІМ знаходиться в стійкому стані. Зростання розкиду контрольованого параметра ΔY і залежність його значення від зміни h вказують на нестійкий характер імітації досліджуваного процесу. Для дослідження чутливості ІМ необхідно встановити діапазон зміни відгуку

моделі Y при зміні кожного компонента вектору параметрів X . Якщо при значній амплітуді змін деякого компонента вектору параметрів моделі X відгук Y міняється трохи, то це означає, що точність представлення цього компонента в ІМ не грає істотної ролі. Якщо ж відгук моделі Y виявиться високочутливим до зміни деякого компонента вектору X , то це служить прямою вказівкою про необхідність представлення його в моделі з максимальною можливою точністю.

Необхідно також перевірити залежність відгуку моделі Y від зміни параметрів зовнішнього середовища G . Зміна характеристик вектору G у обидві сторони на деяку величину ΔG , дозволяє оцінити діапазон змін вектору відгуків δY . Якщо δY незначний, то вимоги до точності завдання моделі зовнішнього середовища можуть бути несуттєвими. Інакше вимір характеристики G і самі способи стабілізації значення G в ІМ мають бути високоточними.

Визначення чутливості ІМ до змін параметрів ІМ проводиться в центральній точці простору значень параметра. Кожна q -а компонента вектору X відхиляється від значення його в центральній точці в обидві сторони на довжину вибраного інтервалу його зміни ($\min X_q, \max X_q$). Інші компоненти вектору параметрів X залишаються незмінними і відповідають центральній точці. Проводиться пара модельних експериментів і обчислюються відгуки ІМ по n - й компоненті ($\min Y_q, \max Y_q$), які означають значення відгуків при мінімальному та максимальному значеннях q -ї компоненти вектору параметрів ІМ. Далі обчислюються прирости q -ї компоненти вектору параметрів (δX_q) і n -ї компоненти вектору відгуків (δY_n) відповідно за формулами:

$$\delta X_q = \frac{(\max X_q - \min X_q) \cdot 2}{(\max X_q + \min X_q)} \cdot 100 \%;$$
(7)

$$\delta Y_n = \frac{|\max Y_n - \min Y_n| \cdot 2}{(\max Y_n + \min Y_n)} \cdot 100 \%.$$

Зміну вектору відгуків Y можна визначати або модулем вектору приростів δY_n , або максимальним значенням з δY_n . Таким

чином, чутливість ІМ q -ї компоненти вектору параметрів X визначається парою значень $(\delta X_q, \delta Y_q^\circ = \max_n \delta Y_n)$. Ця пара чисел показує, на скільки відсотків може змінитися відгук ІМ при збільшенні q -ї компоненти вектору параметрів на δX_q відсотків. Потім подібним же чином поступають з іншими компонентами вектору параметрів X . В результаті отримують безліч пар значень $\{\delta X_q, \delta Y_q\}$, де δX_q – різниця вектору параметрів X . Далі виконується ранжирування компонент вектору параметрів моделі X за значенням чутливості вектору відгуку ІМ. Якщо ІМ виявиться малочутливий по якій-небудь компоненті вектору параметрів X , то зміна цієї компоненти не включається в план імітаційного експерименту, чим досягається економія ресурсу часу моделювання.

В процесі збору статистики імітації логістичного ланцюга постачань формується вектор:

$$Y_{SCH} = (t_1, \dots, t_i, \dots, t_m, t_S), \quad (8)$$

де t_i – середній час виконання робіт i -ю ($i = \overline{1, m}$) ланкою логістичного ланцюга постачань;

t_S – загальний час виконання доставки товарів по різних ланцюгах постачань.

В процесі збору статистики результатів імітації ВМК формується вектор:

$$Y_{FC} = (\eta_k, w_k, \psi_k, v_k, t_l, tn_l), \quad (9)$$

де η_k – середня довжини черг;

w_k – час простою транспортних засобів в чергах;

ψ_k – коефіцієнти завантаження обслуговуючих пристроїв;

v_k – кількість транспортних засобів, обслугованих без простою в чергах %,

$k = 1$ – митний інспектор;

$k = 2$ – стоянка в зоні митного контролю;

$k = 3$ – стоянка для затриманих ТЗ;

$k = 4$ – склад для комплексного обслуговування;

$k = 5$ – митний склад;

$k = 6$ – склад тимчасового зберігання;
 t_l – середній час виконання операцій з митно-логістичного обслуговування на ВМК;
 tn_l – середній час обслуговування на ВМК при невірному оформленні документів (експорт і імпорт вантажів);
 $l = 1$ – митне оформлення експорту вантажів;
 $l = 2$ – митне оформлення імпорту вантажів;
 $l = 3$ – комплексне обслуговування;
 $l = 4$ – розміщення вантажів на митному складі;
 $l = 5$ – розміщення вантажів на складі тимчасового зберігання.

Компоненти вектору Y_{FC} визначаються при виконанні операцій по експорту і імпорту вантажів, комплексному обслуговуванню, розміщенню вантажів на митний склад і склад тимчасового зберігання.

Величина втрати часу простою транспортних засобів в чергах визначається за формулою:

$$LT_k = \eta_k \cdot w_k \quad (10)$$

Для отриманих значень будуються діаграми зв'язку інтенсивності завантаження обслуговуючих пристроїв з втратами часу простою транспортних засобів в чергах.

Обслуговуючі пристрої з максимальним значенням пари статистик імітації ($LT_k; \psi_k$), вважаються «вузькими місцями» логістичного ланцюга і вантажного митного комплексу. Пристрої, які мають максимальні значення LT_k і мінімальні значення ψ_k , вважаються місцями незбалансованості функціонування логістичного ланцюга і ВМК.

На основі аналізу та порівняння вищезгаданих діаграм вибираються оптимальний тип логістичного ланцюга постачань та оптимальна структура ВМК.

Розроблена ІМ логістичного ланцюга постачань дозволяє:

- визначати середній час виконання робіт кожною ланкою логістичного ланцюга постачань;
- визначати загальний час виконання доставки товарів по різних ланцюгах постачань;
- вибирати тип оптимального логістичного ланцюга постачань.

- Розроблена імітаційна модель ВМК дозволяє визначати:
- пропускну спроможність вантажного митного комплексу;
 - середній час перебування транспортних засобів на території ВМК, включаючи час простою в чергах;
 - час очікування транспортних засобів в черзі до моменту отримання дозволу на в'їзд на територію об'єкту митної інфраструктури;
 - вірогідність відмови в обслуговуванні зважаючи на обмеження на кількість транспортних засобів, які одночасно можуть знаходитися на території вантажного митного комплексу;
 - оптимальна кількість місць для стоянки транспортних засобів в зоні митного контролю, стоянці для затриманих авто;
 - оптимальна кількість митних інспекторів, працюючих на території ВМК (враховуючи індивідуальну тривалість їх робочого дня і змін);
 - вірогідність відмови в розміщенні вантажу на митний склад або склад тимчасового зберігання за умови відсутності вільних складських площ;
 - оптимальні розміри складських площ для розміщення вантажу на митний склад або склад тимчасового зберігання, щоб вірогідність відмови складала не певнішої величини;
 - оптимальні значення часу обслуговування при різних поєднаннях інтенсивності, що задаються, вступу транспортних засобів, що дозволить збільшити пропускну спроможність ВМК.

На основі результатів моделювання можна отримати оптимальний тип логістичного ланцюга постачань та оптимальну структуру вантажного митного комплексу.

Наведено широкий спектр задач, які дозволяє вирішувати запропонована імітаційна модель логістичного ланцюга постачань. Таким чином, розроблена імітаційна модель дасть можливість аналізувати і удосконалювати режими роботи вантажного митного комплексу.

Список джерел

1. Luzhanska, N.O. Methodology for the multi-criteria efficiency assessment of cargo customs complexes [Text] / N.O. Luzhanska, I.M. Kravchenya, I.H. Lebid // World Science. – 2021. – № 1 (66). – p. 65-69. doi.org/10.31435/rsglobal_ws/30122020/7278

2. Пасічник, А.М. Дослідження ефективності створення логістичних транспортно-митних комплексів на основі методу аналізу ієрархій [Електронний ресурс] / А. М. Пасічник, В. С. Мальнов, С. С. Кравчук // Вісник Академії митної служби України. Сер. : Технічні науки. - 2013. - № 2. - С. 72–81. - Режим доступу:http://nbuv.gov.ua/UJRN/vamsutn_2013_2_11

3. Паламарчук, І.В. Управління ланцюгами постачань та використання засобів логістичної інфраструктури [Електронний ресурс] / І. В. Паламарчук, Н. А. Артюх // Вісник економіки транспорту і промисловості. - 2017. - № 60. - С. 101-107. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vetp_2017_60_15

4. Ha Ch., Jun H.-B., Ok Ch. A mathematical definition and basic structures for supply chain reliability: A procurement capability perspective. *Computers & Industrial Engineering*. 2018. № 120. P. 334–345. doi: 10.1016/j.cie.2018.04.036

5. Пелих, В.Ю. Моделі альтернативних варіантів логістичних ланцюжків доставки вантажів [Електронний ресурс] / В. Ю. Пелих // Вісник Національного транспортного університету. - 2015. - № 31. - С. 429-434. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vntu_2015_31_58

6. Thiers, G. Logistics systems modeling and simulation [Text] / G. Thiers, L. McGinnis // Proceedings of the 2011 Winter Simulation Conference. – 2011. – p. 1536-1546.

7. Yang-Byung, P. Simulation-Based Evolutionary Algorithm Approach for Deriving the Operational Planning of Global Supply Chains from the Systematic Risk Management [Text] / P. Yang-Byung, K. Hyung-Seok // Computers in Industry. – 2016. – Iss. 83. – p. 68-77. doi.org/10.1016/j.compind.2016.09.003

8. Fanti, M. P. Simulation Based Decision Support System for Logistics Management [Text] / M. P. Fanti, G. Iacobellis, W. Ukovich, V. Boschian, C. Stylios // Journal of Computational Science. – 2015. – Iss. 10. – p. 86-96. doi.org/10.1016/j.jocs.2014.10.003

9. Kotachi, M. Simulation Modeling and Analysis of Complex Port Operations with Multimodal Transportation [Text] / M. Kotachi, G. Rabadi, M. Obeid // Procedia Computer Science. – 2013. – Iss. 20. – p. 229-234. doi.org/10.1016/j.procs.2013.09.266

10. Muravev, D. Multi-Agent Optimization of the Intermodal Terminal Main Parameters by Using AnyLogic Simulation Platform: Case study on the Ningbo-Zhoushan Port [Text] / D. Muravev, H. Hu, A. Rakhmangulov, P. Mishkurov // International Journal of Information

11. Martagan T. G. A Simulation Model of Port Operations During Crisis Conditions [Text] / T.G. Martagan, B. Eksioglu, S. D. Eksioglu., A. G. Greenwood // Proceedings of the 2009 Winter Simulation Conference. – 2009. – p. 2832- 2843.

12. Кравчук, С.С. Визначення стратегії розвитку та вдосконалення роботи митно-термінального комплексу [Текст] / С. С. Кравчук // Вісник Академії митної служби України. Сер. : Технічні науки. – 2012. – № 1. – С. 64–69.

13. Luzhanska, N. Simulation and optimization of freight customs complexes based on queueing systems [Text] / N. Luzhanska // Transport systems and transportation technologies. – 2020. – №19. – p. 37-42. doi.org/10.15802/tstt2020/208693

14. Пасічник, А.М. Імітаційне моделювання роботи вантажного митного комплексу [Електронний ресурс] / А. М. Пасічник, В. О. Андрущенко, С. С. Кравчук // Вісник [Національного транспортного університету]. - 2010. - № 21(2). - С. 209-213. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vntu_2010_21\(2\)__56](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vntu_2010_21(2)__56)

15. Luzhanska, N. The influence of customs and logistics service efficiency on cargo delivery time [Text] / N. Luzhanska, O. Kotsiuk, I. Lebid, I. Kravchenya, Ye.Demchenko // Proceedings of the National Aviation University. – 2019. – № 3 (80). – p. 78-91. doi.org/10.18372/2306-1472.80.14277

16. GPSS World Reference Manual / Minuteman Software. – Holly Springs NC, 2001. – p. 305.

17. Шевченко, Д. Н. Имитационное моделирование на GPSS : учеб.-метод. пособие для студентов технических специальностей/ Д. Н. Шевченко, И. Н. Кравченя. – Гомель :БелГУТ, 2007. – 97 с.

18. Вьюненко Л. Ф. Имитационное моделирование : учебник и практикум для академического бакалавриата / Л. Ф. Вьюненко, М. В. Михайлов, Т. Н. Первозванская; под редакцией Л. Ф. Вьюненко. – Москва: Издательство Юрайт, 2016. – 283 с.

19. Управління ланцюгами постачань: логістичний аспект : навч. посібн. / Воркут Т. А., Білоног О. Є., Дмитриченко А. М., Третиниченко Ю. О. Київ: НТУ, 2017. 288 с.

© Лебідь І.Г., Лужанська Н.О., Щелкунов А.В.,
Сауляк Л.В., Мазуренко О.О., 2021

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

- 1.1. **Кузьменко Оксана Василівна** - кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри міжнародної торгівлі та підприємництва, Університет імені Альфреда Нобеля
- 1.2. **Берідзе Тетяна Михайлівна** - доктор економічних наук, доцент, доцент кафедри автоматизованих електромеханічних систем в промисловості та транспорті, Криворізький національний університет
- 1.3. **Якайтис Інга Бронюсівна** - кандидат наук з державного управління, старший викладач кафедри міжнародних перевезень та митного контролю, Національний транспортний університет
- 2.1. **Лебідь Ірина Георгіївна** - кандидат технічних наук, доцент, професор кафедри «Міжнародні перевезення та митний контроль», Національний транспортний університет
Лужанська Наталія Олександрівна - кандидат технічних наук, старший викладач кафедри «Міжнародні перевезення та митний контроль», Національний транспортний університет
Щелкунов Антон Васильович - аспірант кафедри «Міжнародні перевезення та митний контроль», Національний транспортний університет
Сауляк Людмила Валеріївна - асистент кафедри «Транспортні системи та безпека дорожнього руху», Національний транспортний університет
Мазуренко Олександр Олександрович - кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри «Транспортні вузли», Дніпровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна
- 2.2. **Кокот Сергій Олександрович** - директор Навчально-Консультаційного центра АсМАП Україна,

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	3
РОЗДІЛ 1. ТРАНСПОРТНІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ В УКРАЇНІ: СУЧАСНИЙ СТАН, ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ТА УПРАВЛІННЯ	4
1.1. Розвиток транспортній галузі України: стан, проблеми та перспективи Кузьменко О.В.	4
1.2. Сучасні тенденції міжнародних автоперевезень Берідзе Т.М.	15
1.3. Державне регулювання інноваційного розвитку міжнародних транспортних перевезень в Україні Якайтис І.Б.	23
РОЗДІЛ 2. МИТНО-ЛОГІСТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МІЖНАРОДНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ	36
2.1. Моделювання діяльності об'єктів митно-логістичної інфраструктури при експорті вантажів Лебідь І.Г., Лужанська Н.О., Щелкунов А.В., Сауляк Л.В., Мазуренко О.О.	36
2.2. Розвиток міжнародної транспортної логістики в Україні в умовах пандемії Кокот С.О., Добруха Л.Г., Чупайленко О.А., Козлов А.К.	62
2.3. Страхування відповідальності CMR при виконанні міжнародних перевезень вантажів Ануфрієва Т.Г.	75
2.4. Нові інструменти митного регулювання в Україні Чупайленко О.А., Козлов А.К.	85
РОЗДІЛ 3. КОНСОЛІДОВАНА ЛОГІСТИЧНА ТА МАРКЕТИНГОВА ПІДТРИМКА ОПЕРАЦІЙ ЗІ ЗБУТУ ТА ТРАНСПОРТУВАННЯ	93
3.1. Роль логістики у процесі просування продукції Нехай В.В.	93

3.2.	Маркетингова підтримка збуту товарів виробничого призначення Нехай В.В.	101
3.3.	Формування консолідованого підходу до маркетингового та логістичного забезпечення збуту Нехай В.В.	113
	РОЗДІЛ 4. ДЕЯКІ ЗАХОДИ З ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТРАНСПОРТНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ	123
4.1.	Заходи по підвищенню ефективності транспортного процесу міжнародних автомобільних перевезень на рівні транспортного підприємства Третиниченко О.Г., Третиниченко Ю.О., Силенко В.Є.	123
4.2.	Підвищення ефективності перевезень великовагових великогабаритних вантажів автомобільним транспортом Кошарний О.М.	146
	РОЗДІЛ 5. ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МІЖНАРОДНИХ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЗА ДОПОМОГОЮ ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	169
5.1.	Організація незбалансованих вантажних перевезень із використанням вантажних митних комплексів Прокудін Г.С., Прокудін О.Г., Хоботня Т.Г.	169
5.2.	Застосування задачі комівояжера при організації перевезення вантажів в міжнародних транспортних коридорах Прокудін Г.С., Прокудін О.Г., Хоботня Т.Г.	181
	РОЗДІЛ 6. ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ В ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМАХ	193
6.1.	Аналіз статистичних даних по доставці вантажів у міжнародному сполученні Денис О.В.	193

6.2.	Аналіз процедури вибору морського перевізника з використанням методів експертиз	201
	Кунда Н.Т.	
6.3.	Транспортна безпека: дослідження теоретичні та прикладних аспектів забезпечення безпеки небезпечних вантажів	211
	Гусєв О.В., Федоренко І.О.	
6.4.	Методологія удосконалення комплексного обслуговування експортних вантажопотоків в транспортних вузлах	224
	Петрик А.В.	
	РОЗДІЛ 7. СКЛАДСЬКЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МІЖНАРОДНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ	256
7.1.	Складське забезпечення міжнародних перевезень в умовах пандемії	256
	Чупайленко О.А., Білокур М.В., Поліщук Р.В.	
7.2.	Правове підґрунтя діяльності митних складів та складів митних органів при імпорті товарів на митну територію України	268
	Лебідь В.В.	
7.3.	Problems of logistics and outsourcing development of transport and logistics services in Ukraine	275
	Гілевська К.Ю.	
7.4.	Аутсорсинг транспортно-логістичних послуг	282
	Ширяєва С.В.	
	ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ	291

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

**ПРОБЛЕМИ ОРГАНІЗАЦІЇ,
УПРАВЛІННЯ ТА ПІДВИЩЕННЯ
ЕФЕКТИВНОСТІ ПЕРЕВЕЗЕНЬ**

МОНОГРАФІЯ

Головні редактори:

Савчук Лариса Миколаївна, к.е.н., професор,
Національна металургійна академія України
Прокудін Георгій Семенович – д-р. техн. наук, професор,
Національний транспортний університет

Відповідальна за випуск: Вишнякова І.В.,
к.е.н., доцент

Підписано до друку 25.11.2021р. Формат 60x84 1/16.
Друк цифровий. Ум. друк. арк. 17,44.
Тираж 100 пр. Зам. №. 154.

Видавництво «Пороги»,
49000, м. Дніпро, пр-кт Дмитра Яворницького, 60.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
серія ДК № 7 від 21.02.2000.

ISBN 978-617-518-412-7