

Н. О. Лужанська¹
І. Г. Лебідь¹
І. М. Кравченя²
М. Г. Піцик¹
О. О. Мазуренко³

ОЦІНКА НАДІЙНОСТІ ЛОГІСТИЧНОГО ЛАНЦЮГА МЕТОДОМ СТАТИСТИЧНИХ ВИПРОБУВАНЬ

¹Національний транспортний університет, Київ;

²Білоруський державний університет транспорту, Гомель;

³Дніпровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна

Переважна більшість суб'єктів зовнішньоекономічної діяльності для доставки товарів, керується такими основними критеріями оцінки ефективності митно-логістичного обслуговування, як: тривалість, вартість, якість та надійність. Недостатньо вивченим є питання визначення надійності доставки, оскільки цей процес враховує низку технічних, технологічних та організаційних аспектів, які доволі складно прогнозовані і мають випадковий та індивідуальний характер. Для забезпечення надійності доставки при організації міжнародного перевезення, запропоновано формування структури логістичного ланцюга з залученням до процесу суб'єктів ринку транспортних послуг, здатних забезпечити всі необхідні види робіт та послуг. При цьому, як показує аналіз досвіду роботи провідних логістичних підприємств, зменшення кількості ланок логістичного ланцюга забезпечує значну оптимізацію управління матеріальними, інформаційними та фінансовими потоками під час доставки товарів. Тому вважається доцільним залучення до митно-логістичного обслуговування суб'єктів зовнішньоекономічної діяльності, підприємств, здатних забезпечити комплексне обслуговування. Значні затримки, які впливають на тривалість та надійність доставки, товарів здебільшого пов'язані з виконанням митних формальностей, тому запропоновано розглянути процес митно-логістичного обслуговування із залученням послуг вантажного митного комплексу. Цей об'єкт інфраструктури передбачає обслуговування суб'єктів зовнішньоекономічної діяльності під час експорту, імпорту, комплексному митно-логістичному обслуговуванні та розміщенні вантажів на митному складі та складі тимчасового зберігання. Методом статистичних випробувань, досліджено надійність виконання всіх вищеперелічених видів послуг на вантажному митному комплексі, шляхом побудови імовірного аналога системи та отримано різні варіанти реалізації випадкового процесу, які обробляються з використанням методів математичної статистики. При цьому вплив випадкових чинників в процесі моделювання враховано введенням елементів випадковості шляхом проведення розіграшів. Як елемент випадковості використано генератор псевдовипадкових чисел, який використовується для моделювання випадкових процесів. Визначено та проведено порівняння надійності логістичних ланцюгів різних типів під час здійснення доставки вантажів за трьома міжнародними маршрутами.

Ключові слова: надійність, логістичний ланцюг, доставка товарів, митне оформлення, митно-логістична послуга, вантажний митний комплекс.

Вступ

Сучасні тенденції розвитку зовнішньоекономічної діяльності, спрямовані на мінімізацію вартості та тривалості доставки, одночасно потребують дотримання найвищого рівня якості та надійності організації процесу, що вимагає значної гнучкості від суб'єктів ринку транспортних послуг [1]—[4]. Більшість стейкхолдерів міжнародної торгівлі стикаються зі складністю формування ефективних логістичних ланцюгів, ланки яких здатні до швидкої комунікації, направленої на синхронізацію

логістичних потоків [5]. Вітчизняний ринок митно-логістичних послуг доволі насичений підприємствами, що надають схожий спектр послуг за вартістю, орієнтованою на середні ринкові показники. Тому, під час формування логістичного ланцюга за конкретних умов доставки, питання вартості та тривалості набувають другорядного значення у порівнянні з якістю та надійністю діяльності будь-якого суб'єкта ринку транспортних послуг, з яким планується співпраця [6]. При цьому якість і надійність обслуговування складно визначити на етапі організації доставки, не маючи попереднього досвіду співпраці з певним суб'єктом ринку транспортних послуг. Як свідчить досвід провідних країн світу, досягнути високого рівня надійності митно-логістичного обслуговування можна шляхом мінімізації кількості ланок логістичного ланцюга [7]. На сьогоднішній день на ринку України лише вантажні митні комплекси здатні забезпечити повне митно-логістичне обслуговування суб'єктів зовнішньоекономічної діяльності [8]. Крім того, на їхній території розташовуються митні пости, де підрозділами митної служби України здійснюються митні формальності з товарами, що переміщуються у різних митних режимах. Проте, часто виникають питання: «Послуги якого саме вантажного митного комплексу доцільно застосовувати, оскільки усі вони характеризуються різним технічним, технологічним та організаційним забезпеченням, що впливає на ступінь завантаженості, а відповідно, і на тривалість очікування в чергах на обслуговування та безпосередню тривалість надання послуг?»

Постановка проблеми

Питання комплексного митно-логістичного обслуговування є недостатньо вивченими як з наукового, так і з практичного погляду. Переважна більшість зовнішньоторговельних операцій здійснюється за досить застарілими процедурами, що враховують залучення вузькопрофільних підприємств для формування логістичного ланцюга, серед них: експедиторські, транспортні, митно-брокерські, складські та ін. До того ж, у разі виконання автомобільного перевезення, їх відносно небагато у порівнянні зі змішаними перевезеннями. Характерною рисою для таких логістичних ланцюгів є значні складнощі, що виникають в управлінні логістичними потоками [9]. Відповідно, кожному виду діяльності властиві види ризиків, пов'язані з їхніми безпосередніми функціональними обов'язками та специфікою обслуговування замовників. Тому погодження дій між усіма ланками логістичного ланцюга, що є окремими юридичними особами, є значно складнішим у порівнянні із взаємодією різних відділів одного підприємства, що виконують обслуговування на різних етапах доставки товарів у міжнародному сполученні.

Кожний об'єкт митної інфраструктури в залежності від свого географічного розташування та матеріально-технічного забезпечення характеризується різним попитом на окремі види послуг, що не формує його специфіку діяльності, але може впливати на тривалість очікування в черзі на обслуговування. Окрім цього, можуть виникати затримки під час виконання митного оформлення [10]—[12]: обмежена кількість місць для стоянки автотранспортних засобів на території вантажного митного комплексу створює черги за його межами і може спонукати до пошуків менш завантаженого об'єкта інфраструктури для обслуговування (при цьому додатково виникають транспортні витрати) [13]; допущенням помилок в оформленні документів на етапі виконання митних формальностей призводить до відмови в обслуговуванні або додаткових витрат часу на усунення неточностей; імовірністю проведення поглибленого митного огляду товарів збільшує тривалість обслуговування, і відповідно, впливає на тривалість перебування в черзі інших автотранспортних засобів та ін.

Дослідження діяльності такого типу об'єктів інфраструктури із застосуванням звичайних аналітичних методів, призначених для аналізу технічних систем, досить складне. Тому в рамках дослідження розроблено імітаційну модель функціонування вантажного митного комплексу як ланки логістичного ланцюга з використанням програмного середовища GPSS, результати якої подано в статті. Запропонована модель дозволить визначити характеристики діяльності окремого вантажного митного комплексу і надати рекомендації суб'єктам зовнішньоекономічної діяльності стосовно орієнтованих термінів обслуговування та усунути «вузькі місця» в організації внутрішніх процесів об'єкта інфраструктури.

Метою роботи є визначення надійності надання послуг з митного оформлення при експорті (МОЕ) та імпорту (МОІ) товарів, розміщення товарів на митному складі (МС) та складі тимчасового зберігання (СТЗ), комплексного митно-логістичного обслуговування (КО) на ВМК за його функціонування як ланки логістичного ланцюга.

Результати дослідження

Імітаційне моделювання в GPSS є машинною реалізацією методу статистичних випробувань — методу Монте-Карло, що дозволяє створити систему із заданими характеристиками надійності за певних обмежень, які є оптимальними за обраними критеріями оцінки ефективності [14]. Суть методу статистичних випробувань стосовно дослідження задач надійності полягає в побудові імовірнісного аналога системи та отриманні різних варіантів реалізацій випадкового процесу, які обробляються з використанням методів математичної статистики. При цьому вплив випадкових чинників в процесі моделювання враховується введенням елементів випадковості шляхом проведення розіграшів. Як елемент випадковості застосовується генератор псевдовипадкових чисел, який використовується для моделювання випадкових процесів [15].

Моделювання роботи вантажного митного комплексу здійснюється за обмеженої кількості реалізацій випадкового процесу, при цьому мінімальний обсяг випробувань визначається за умови формування заданої точності та достовірності результатів. Для виконання дослідження функціонування вантажного митного комплексу, що проводить свою діяльність у Київській області, де спостерігається значний попит на митно-логістичні послуги, знадобилося 1008000 хвилин модельного часу.

Здійснюючи обґрунтування доцільності залучення вантажного митного комплексу як ланки логістичного ланцюга при організації експорту товарів, необхідно враховувати процедуру виконання організаційного забезпечення та митного оформлення, що здійснюється працівниками Державної митної служби України на території об'єкта інфраструктури. Для оцінки надійності цього процесу виконано 28797 реалізацій імітаційної моделі. Результати моделювання в GPSS показані на рис. 1.

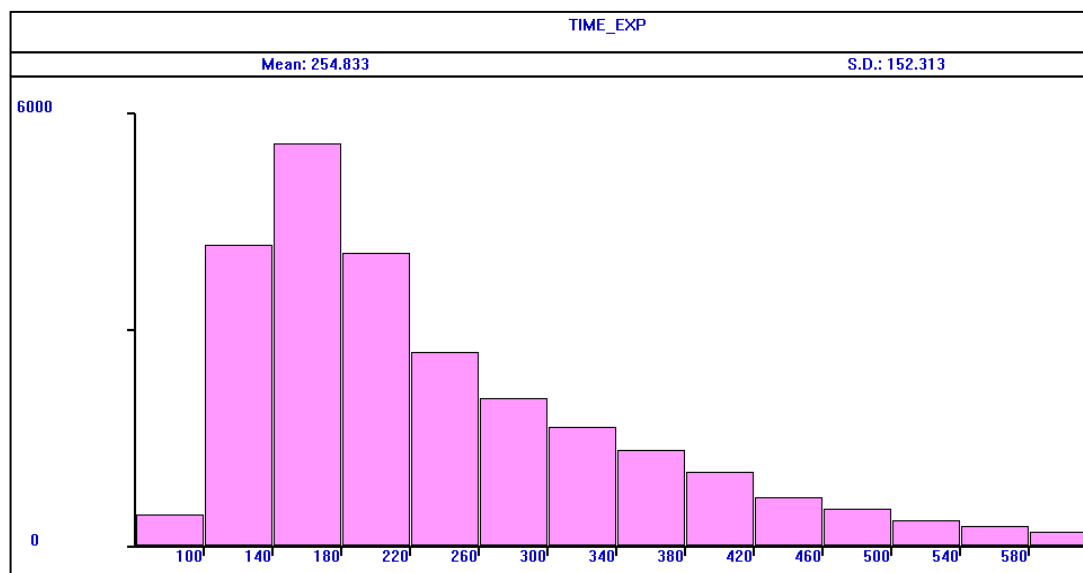


Рис. 1. Гістограма тривалості виконання операцій з митного оформлення при експорті товарів

Оцінки основних характеристик операцій з митного оформлення при експорті товарів за визначенням надійності подано в табл. 1.

Таблиця 1

Оцінка характеристик операцій з митного оформлення при експорті товарів за визначенням надійності

Характеристика	Оцінка	
Математичне очікування митного оформлення при експорті товарів	254,8 хв	
Стандартне відхилення митного оформлення при експорті товарів	152,3 хв	
Імовірність своєчасного виконання митного оформлення при експорті товарів (норма — 500 хв)	400 хв	0,87
	450 хв	0,91
	500 хв	0,93
	600 хв	0,96
	700 хв	0,98

Найприйнятнішим результатом моделювання вважається тривалість митного оформлення, що складає 500 хв, а надійність цього процесу відповідає показнику 0,93. Оскільки збільшення тривалості обслуговування хоч і забезпечить вищу надійність, але призведе до утворення черг на об'єкті

інфраструктури, чим знизить попит на послуги. Встановлений час є цілком достатнім для ефективного виконання митних формальностей.

Високим попитом серед суб'єктів зовнішньоекономічної діяльності користуються послуги з митного оформлення при імпорті товарів. Для оцінки надійності цього процесу виконано 32563 реалізацій імітаційної моделі. Результати моделювання показано на рис. 2.

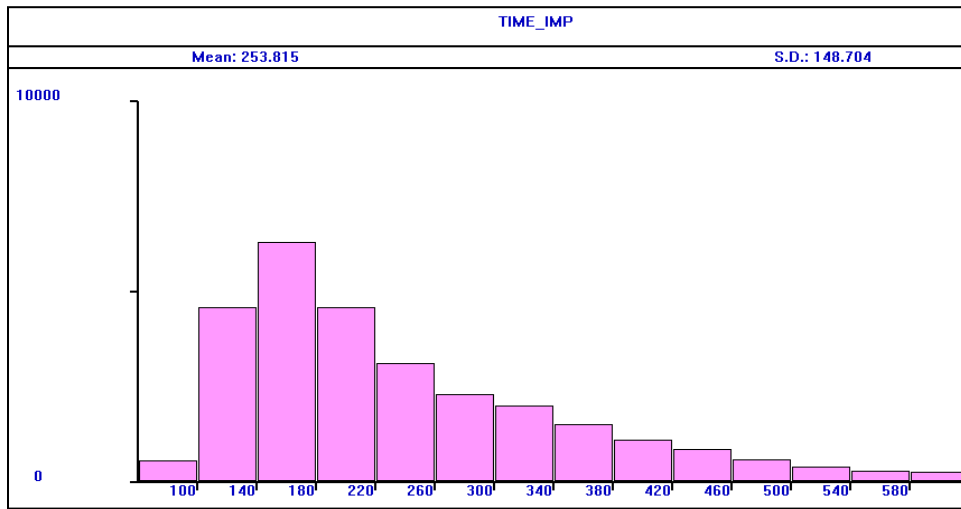


Рис. 2. Гістограма тривалості виконання операцій з митного оформлення при імпорті товарів

Оцінки основних характеристик операцій митного оформлення при імпорті товарів за визначенням надійності подано в табл. 2.

Таблиця 2

Оцінка характеристик операцій з митного оформлення при імпорті товарів за визначенням надійності

Характеристика	Оцінка	
Математичне очікування митного оформлення при імпорті товарів	253,8 хв	
Стандартне відхилення митного оформлення при імпорті товарів	148,7 хв	
Імовірність своєчасного виконання митного оформлення при імпорті товарів (норма — 500 хв)	400 хв	0,87
	450 хв	0,91
	500 хв	0,94
	600 хв	0,96

Вважається доцільним виконання процесу митного оформлення при імпорті товарів протягом 500 хв, відповідно надійність процесу становить 0,94.

Комплексне митно-логістичне обслуговування є найперспективнішим та ефективним видом послуг, що передбачає виконання транспортно-експедиторських, митно-брокерських та складських робіт, а також виконання митних формальностей під час доставки вантажів у міжнародному сполученні. Для оцінки надійності цього типу обслуговування на вантажному митному комплексі виконано 11175 реалізацій імітаційної моделі. Оцінки характеристик операцій з комплексного митно-логістичного обслуговування показано на рис. 3.

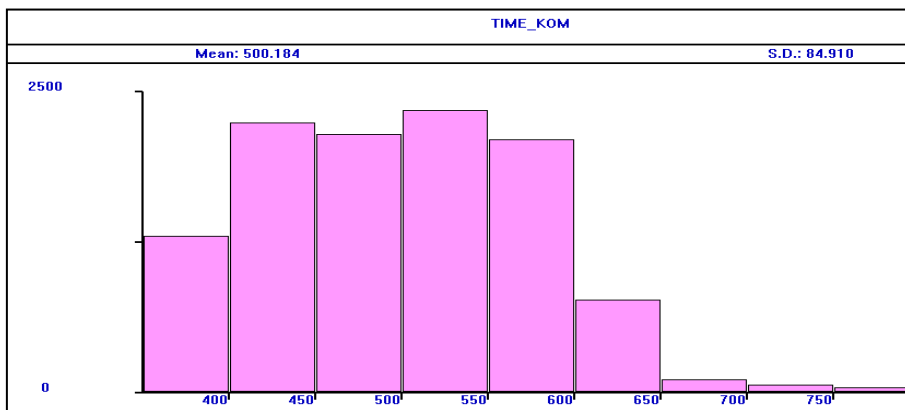


Рис. 3. Гістограма тривалості виконання комплексного митно-логістичного обслуговування

Оцінки основних характеристик операцій з комплексного митно-логістичного обслуговування за визначенням надійності подано в табл. 3.

Таблиця 3

Оцінка характеристик операцій з комплексного митно-логістичного обслуговування за визначенням надійності

Характеристика		Оцінка
Математичне очікування комплексного митно-логістичного обслуговування		500,2 хв
Стандартне відхилення комплексного митно-логістичного обслуговування		84,9 хв
Імовірність своєчасного виконання комплексного митно-логістичного обслуговування протягом (норма — 650 хв)	570 хв	0,80
	610 хв	0,93
	650 хв	0,97
	690 хв	0,98
	730 хв	0,99

За встановлених умов обслуговування оптимальним є виконання всіх організаційних робіт за 650 хвилин з показником надійності 0,97. Отриманий результат свідчить про швидкість обробки логістичних потоків в межах діяльності однієї організації, що значно прискорює процес обслуговування, на відміну від формування логістичного ланцюга із залученням транспортно-експедиторських та митно-брокерських підприємств, а також складських організацій як окремих суб'єктів ринку транспортних послуг. Також процедура митного оформлення зазвичай виконується на вантажному митному комплексі. Тому, за його залучення скорочується час на рух автотранспортного засобу до об'єкта митної інфраструктури, де передбачається безпосередня процедура митного оформлення у відповідності до заявленого митного режиму.

Обов'язковою умовою функціонування будь-якого вантажного митного комплексу є наявність на його території митних складів. На досліджуваному об'єкті митної інфраструктури також діє митний склад. Для оцінки надійності операцій з розміщення товарів на митному складі виконано 4386 реалізацій імітаційної моделі. Оцінки характеристик операцій з розміщення товарів на митному складі показані на рис. 4.

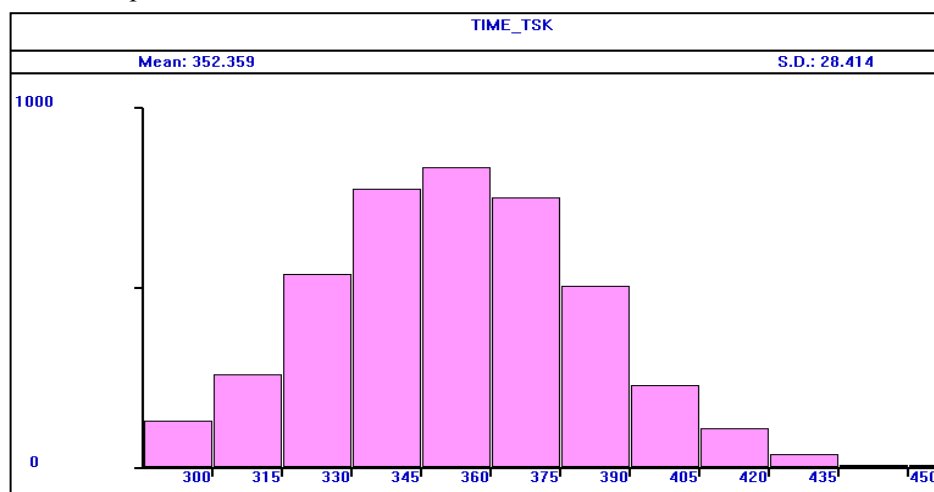


Рис. 4. Гістограма тривалості виконання операцій з розміщення товарів на митному складі

Оцінки основних характеристик операцій з розміщення товарів на митному складі за визначенням надійності наведено в табл. 4.

Таблиця 4

Оцінка характеристик операцій з розміщення товарів на митному складі за визначенням надійності

Характеристика		Оцінка
Математичне очікування розміщення товарів на митному складі		352,4 хв
Стандартне відхилення на розміщення товарів на митному складі		28,4 хв
Імовірність своєчасного розміщення товарів на митному складі протягом (норма — 400 хв)	370 хв	0,73
	385 хв	0,88
	400 хв	0,95
	415 хв	0,98
	430 хв	0,996

Отже, за отриманими результатами дослідження можемо зробити висновок, що тривалість розміщення товару у режимі митного складу займає 400 хвилин, а надійність виконання цього процесу становить 0,95.

Послуги складу тимчасового зберігання також є досить поширеними серед суб'єктів зовнішньоекономічної діяльності. Тому в межах діяльності вантажного митного комплексу дослідимо процес обслуговування на такому типі складу. Для оцінки надійності операцій з розміщення товарів на складі тимчасового зберігання виконано 3360 реалізацій імітаційної моделі. Результати дослідження характеристик подано на рис. 5.

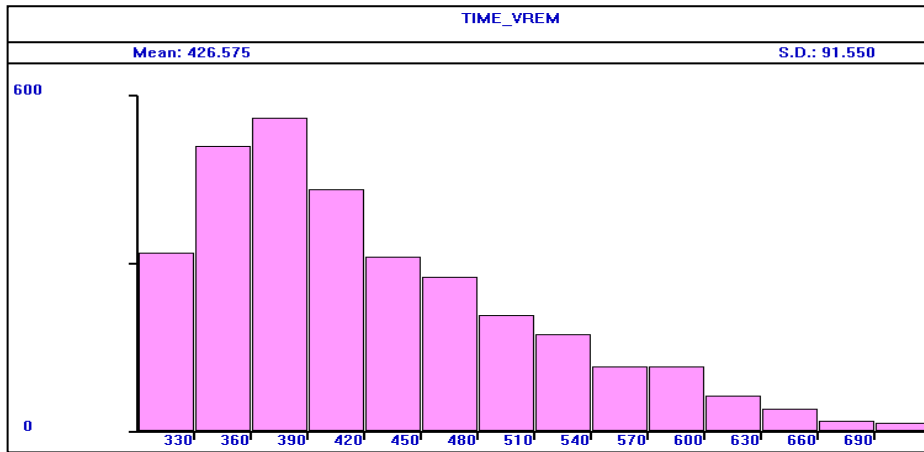


Рис. 5. Гістограма тривалості виконання операцій з розміщення товарів на складі тимчасового зберігання

Оцінки основних характеристик операцій з розміщення товарів на складі тимчасового зберігання за визначенням надійності подано в табл. 5.

Таблиця 5

Оцінка характеристик операцій з розміщення товарів на складі тимчасового зберігання за визначенням надійності

Характеристика	Оцінка	
Математичне очікування розміщення товарів на складі тимчасового зберігання	426,6 хв	
Стандартне відхилення розміщення товарів на складі тимчасового зберігання	91,6 хв	
Імовірність своєчасного розміщення товарів на складі тимчасового зберігання протягом (норма — 600 хв)	480 хв	0,76
	540 хв	0,88
	600 хв	0,95
	630 хв	0,97
	645 хв	0,98

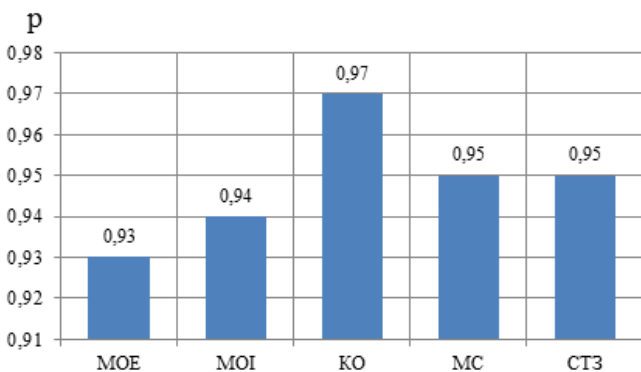


Рис. 6. Надійність виконання окремих митно-логістичних послуг на ВМК

Отже, отримані результати вказують на те, що тривалість розміщення товару на складі тимчасового зберігання становить 600 хв, а надійність процесу складає 0,95.

За результатами дослідження встановлено, що вищий рівень ефективності функціонування вантажного митного комплексу забезпечується за рахунок використання його як ланки логістичного ланцюга за найпоширенішими видами митно-логістичних послуг. Про це свідчать часові характеристики обслуговування та отримані показники надійності за усіма досліджуваними процесами (рис. 6).

Заразом, розроблена імітаційна модель функціонування вантажного митного комплексу як ланки логістичного ланцюга додатково дозволяє: визначити імовірнісні показники вантажного митного комплексу, зокрема, імовірність дотримання термінів виконання; визначити надійність вантажного митного комплексу в цілому та його окремих структурних підрозділів.

Висновки

Проведено аналіз результатів імітаційного моделювання функціонування вантажного митного комплексу як ланки логістичного ланцюга із застосуванням програмного середовища GPSS. Модель враховує п'ять основних процесів, пов'язаних з митно-логістичним обслуговуванням суб'єктів зовнішньоекономічної діяльності, а саме: виконання митних формальностей при експорті та імпорті вантажів, комплексне митно-логістичне обслуговування, розміщення вантажу на митному складі та складі тимчасового зберігання. Отримані характеристики тривалості та надійності досліджуваних процесів свідчать про високий рівень обслуговування на вибраному для моделювання вантажному митному комплексі. Запропонована імітаційна модель може бути використана для аналізу діяльності будь-якого об'єкта митно-логістичної інфраструктури як за умови комплексного обслуговування, так і лише під час виконання окремих видів робіт. Результати моделювання можуть бути застосовані суб'єктами зовнішньоекономічної діяльності у виборі вантажного митного комплексу для співпраці, а також для власників цих об'єктів митної інфраструктури з метою удосконалення внутрішніх процесів та пошуків ефективних управлінських рішень з метою зменшення тривалості обслуговування без суттєвого впливу на надійність митно-логістичних послуг. Суттєвою перевагою співпраці з вантажними митними комплексами є наявність на їхній території підрозділів митної служби, що значно спрощує та прискорює процес виконання митних формальностей, а також мінімізує потребу в залученні значної кількості суб'єктів ринку транспортних послуг до організації доставки товару у міжнародному сполученні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- [1] П. А. Бочкарев, «Управление надежностью цепей поставок в логистике снабжения.» автореф. дис. канд. техн. наук, 08.00.05, Санкт-Петербург, 2015, 18 с.
- [2] М. В. Грязнов, «Подходы к надежности транспортных систем,» *Мир транспорта*, № 2, с. 14-19, 2010.
- [3] В. М. Курганов, и М. В. Грязнов, *Управление надежностью транспортных систем и процессов автомобильных перевозок*, моногр. Магнитогорск, РФ: МДП, 2013, 318 с.
- [4] В. И. Сергеев, «Управление качеством логистического сервиса,» *Логистика сегодня*, № 1, с. 10-16, 2010.
- [5] Л. Б. Миротин, и Е. А. Лебедев, «Транспортно-логистическая услуга и толкование основных процессов транспортного производства,» *Интегрированная логистика*, № 1, с. 28-34, 2014.
- [6] В. С. Лукинский, Н. Г. Плетнева, и Т. Г. Шульженко, *Теоретические и методологические проблемы управления логистическими процессами в цепях поставок*. Санкт-Петербург: СПбГИЭУ, 2011, 242 с.
- [7] В. А. Войтов, Н. Г. Бережна, і О. В. Кутя, «Критерии оценивания надежности логистической системы транспортного обслуживания,» *Автомобильный транспорт*, № 41, с. 96-104, 2017.
- [8] N. Luzhanska, I. Lebid, O. Kotsiuk, I. Kravchenya, and Y. Demchenko, "The influence of customs and logistics service efficiency on cargo delivery time," *Proceedings of the National Aviation University*, vol. 80, Iss. 3, pp. 78-91. 2019. <https://doi.org/10.18372/2306-1472.80.14277> .
- [9] В. С. Лукинский, Ю. Н. Панова, и А. В. Стримова, «Интегрированное управление цепями поставок: теории, модели и методы,» *Логистика и управление цепями поставок*, № 3 (80), с. 40-56, 2017.
- [10] D. Kisperska-Moroń, *Pomiar funkcjonowania łańcuchów dostaw. Praca zbiorowa pod redakcją*, Katowicach: Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. KAROLA ADAMIECKIEGO, 2006, 260 s.
- [11] J. Witkowski, *Zarządzanie łańcuchem dostaw: koncepcje, procedury, doświadczenia*, Warszawa: PWE, 2003, 213 s.
- [12] R. Z. Farahani, S. Rezapour, and L. Kardar, *Logistics operations and management: concepts and models*, Waltham, MA: Elsevier, 2011, 469 p. [Electronic resource]. Available: https://www.academia.edu/11637506/Logistics_and_Operation_Management_PDF .
- [13] Л. Б. Миротин, Е. А. Лебедев, А. А. Рыжков, и Е. В. Булатников, «Оптимизация транспортных затрат в логистике бизнеса,» *Мир транспорта*, т. 11, № 3 (47), с. 84-89, 2013.
- [14] *GPSS World Reference Manual* [Text], Minuteman Software. Holly Springs NC, 2001, p. 305.
- [15] Н. О. Лужанська, «Підвищення ефективності діяльності вантажних митних комплексів.» дис. канд. техн. наук, 05.22.01, Київ, 2021, 165 с.

Рекомендована кафедрою автомобілів та транспортного менеджменту ВНТУ

Стаття надійшла до редакції 5.10.2021

Лужанська Наталія Олександрівна — старший викладач кафедри міжнародних перевезень та митного контролю, e-mail: natali.luzhanska@gmail.com ;

Лебідь Ірина Георгіївна — канд. техн. наук, доцент, професор кафедри міжнародних перевезень та митного контролю, e-mail: i.h.lebed@gmail.com .

Пицик Максим Григорович — канд. техн. наук, доцент кафедри транспортних технологій, e-mail: maksymhryhorovych@gmail.com .

Національний транспортний університет, Київ;

Кравченя Ірина Миколаївна — канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри управління автомобільними перевезеннями та дорожнім рухом, e-mail: ira.kravchenya@gmail.com .

Білоруський державний університет транспорту, Гомель;

Мазуренко Олександр Олександрович — канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри транспортних вузлів,
e-mail: uamazurenko@gmail.com .

Дніпровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна, Дніпро

N. O. Luzhanska¹
I. H. Lebid¹
I. M. Kravchenya²
M. G. Pitsyk¹
O. O. Mazurenko³

Assessment of Supply Chain Reliability Based on the Monte-Carlo Method

¹National Transport University, Kyiv;

²Belarusian State University of Transport, Gomel;

³Dnipro National University of Railway Transport named after Academician V. Lazaryan

The overwhelming majority of entities engaged in foreign economic activity in goods delivery are guided by such basic criteria for assessing customs and logistics service effectiveness as time, cost, quality and reliability. The issue of determining delivery reliability remains insufficiently studied since this process takes into account some technical, technological and organizational aspects that are difficult to predict since they are random and individual in nature.

To ensure delivery reliability when organizing international transportation, we propose to form the structure of the supply chain with the involvement of transport market entities capable of providing all the necessary types of work and services. At the same time, as the analysis of the experience of leading logistics enterprises shows, a decrease in the number of links in the supply chain results in the optimized management of material, information and financial flows in goods delivery. Therefore, we believe it to be expedient to use enterprises capable of providing integrated customs and logistics services to entities engaged in foreign economic activity.

Significant delays that affect the time and reliability of goods delivery are mainly associated with the completion of customs formalities, therefore, we suggest considering the process of customs and logistics service provision using a freight customs complex.

This infrastructure facility provides for servicing entities engaged in foreign economic activity in export, import, integrated customs and logistics services as well as customs and temporary customs warehousing. Based on the Monte-Carlo method, we assess the reliability of the provision of all the above types of services at a freight customs complex building a probabilistic analogue of the system and obtaining various variants of the random-process realization processed using the methods of mathematical statistics.

At the same time, the influence of random factors in the modelling process is taken into account by means of introducing the elements of randomness by performing playouts. As an element of randomness, we use a pseudo-random number generator employed to simulate random processes. We define and compare the reliability of various logistic chain types used for goods delivery along three international routes.

Keywords: reliability, logistics chain, goods delivery, customs clearance, customs and logistics service, freight customs complex.

Luzhanska Nataliia O. — Cand. Sc. (Eng.), Senior Lecturer of the Chair of International Transportation and Customs Control, e-mail: natali.luzhanska@gmail.com ;

Lebid Iryna H. — Cand. Sc. (Eng.), Associate Professor, Professor of the Chair of International Transportation and Customs Control, e-mail: i.h.lebed@gmail.com ;

Kravchenya Iryna M. — Cand. Sc. (Eng.), Associate Professor, Associate Professor of the Chair of Road Transport and Traffic Management, e-mail: ira.kravchenya@gmail.com ;

Pitsyk Maksym G. — Cand. Sc. (Eng.), Associate Professor of the Chair of Transport Technologies, e-mail: maksymhryhorovych@gmail.com ;

Mazurenko Oleksandr O. — Cand. Sc. (Eng.), Associate Professor, Associate Professor of the Chair of Transport Units, e-mail: uamazurenko@gmail.com

Н. А. Лужанская¹
И. Г. Лебедь²
И. Н. Кравченя²
М. Г. Пицьк¹
А. А. Мазуренко³

Оценка надежности логистической цепи методом статистических испытаний

¹Национальный транспортный университет, Киев;

²Белорусский государственный университет транспорта, Гомель;

³Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта имени академика В. Лазаряна

подавляющее большинство субъектов внешнеэкономической деятельности при доставке товаров руководствуется такими основными критериями оценки эффективности таможенно-логистического обслуживания, как: длительность, стоимость, качество и надежность. Недостаточно изученным остается вопрос определения надежности доставки, поскольку этот процесс учитывает ряд достаточно сложно прогнозируемых технических, технологических и организационных аспектов, которые носят случайный и индивидуальный характер.

Для обеспечения надежности доставки при организации международной перевозки предложено формирование структуры логистической цепи с привлечением субъектов рынка транспортных услуг, способных обеспечить все необходимые виды работ и услуг. При этом, как показывает анализ опыта работы ведущих логистических предприятий, уменьшение количества звеньев логистической цепи обеспечивает оптимизацию управления материальными, информационными и финансовыми потоками при выполнении доставки товаров. Поэтому считается целесообразным привлечение к таможенно-логистическому обслуживанию субъектов внешнеэкономической деятельности предприятий, способных обеспечить комплексное обслуживание.

Значительные задержки, которые влияют на продолжительность и надежность доставки товаров, в основном связаны с выполнением таможенных формальностей, поэтому предложено рассмотреть процесс таможенно-логистического обслуживания с привлечением услуг грузового таможенного комплекса. Этот объект инфраструктуры предусматривает обслуживание субъектов внешнеэкономической деятельности при экспорте, импорте, комплексном таможенно-логистическом обслуживании и размещении грузов на таможенном складе и складе временного хранения. Методом статистических испытаний исследована надежность выполнения всех вышеперечисленных видов услуг на грузовом таможенном комплексе путем построения вероятностного аналога системы и получены различные варианты реализаций случайного процесса, которые обрабатываются с использованием методов математической статистики. При этом влияние случайных факторов в процессе моделирования учтено с помощью введения элементов случайности путем проведения розыгрышей. В качестве элемента случайности использован генератор псевдослучайных чисел, который используется для моделирования случайных процессов. Определена надежность логистических цепей различных типов при осуществлении доставки грузов и проведено ее сравнение по трем международным маршрутам.

Ключевые слова: надежность, логистическая цепь, доставка товаров, таможенное оформление, таможенно-логистическая услуга, грузовой таможенный комплекс.

Лужанская Наталья Александровна — канд. техн. наук, старший преподаватель кафедры международных перевозок и таможенного контроля, e-mail: natali.luzhanska@gmail.com ;

Лебедь Ирина Георгиевна — канд. техн. наук, доцент, профессор кафедры международных перевозок и таможенного контроля, e-mail: i.h.lebed@gmail.com ;

Кравченя Ирина Николаевна — канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры управления автомобильными перевозками и дорожным движением, e-mail: ira.kravchenya@gmail.com ;

Пицьк Максим Григорьевич — канд. техн. наук, доцент кафедры транспортных технологий, e-mail: maksymhryhorovych@gmail.com ;

Мазуренко Александр Александрович — канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры транспортных узлов, e-mail: uamazurenko@gmail.com