

УДК [519.8+330.4](656.8)

JEL C60, L87

DOI: 10.32782/2786-8273/2024-7-16

Романич І.Б.

кандидат економічних наук,
доцент кафедри цифрової економіки та бізнес-аналітики,
Львівський національний університет імені Івана Франка
ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-1980-3582>

Ihor Romanych

Ivan Franko National University of Lviv

МОДЕЛЮВАННЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ ДОСТАВКИ ПОШТИ У ВИПАДКУ ВЗАЄМОЗАМІННОСТІ ПЕРЕВІЗНИКІВ ОСТАННЬОЇ МИЛІ

MODELING OF MAIL DELIVERY BUSINESS PROCESSES IN THE CASE OF LAST MILE CARRIERS' INTERCHANGEABILITY

Анотація. У статті запропоновано власне трактування поняття операційна система поштово-логістичної компанії, виокремлено бізнес-процеси операційного характеру в поштової логістиці, визначено чинники, які зумовлюють пікові навантаження операційної системи. В роботі використано методи аналізу та синтезу в частині дослідження причин перевантаження операційної системи поштово-логістичної компанії; методологію економіко-математичного моделювання в частині побудови економіко-математичної моделі управління розподілом поштових відправлень у випадку взаємозамінності перевізників останньої милі; методологію графічного моделювання в частині побудови укрупненого алгоритму прийому-видачі поштових відправлень у періоди пікових навантажень. Результатом економіко-математичного моделювання процесу перевантаження можливостей операційної системи поштово-логістичної компанії та побудови і використання зазначеної вище моделі є удосконалення стратегії поштово-логістичної компанії, що у кінцевому підсумку гарантує економічну безпеку поштово-логістичній компанії у період пікових навантажень на її операційну систему. Для побудови моделі задачі управління розподілом поштових відправлень у випадку взаємозамінності перевізників останньої милі застосовано модифіковану транспорту задачу у парі із задачею оптимального перспективного галузевого планування та математично обґрунтовано стратегію економічної поведінки поштово-логістичної компанії у піковий сезон, що призводить до оптимізації загальної господарської діяльності компанії.

Ключові слова: поштово-логістична компанія, управління розподілом поштових відправлень, операційна система, остання миля, сезон пікового навантаження, PUDO, стікерування пошти.

Abstract. Introduction. The relevance of economic and mathematical modeling of practical problems in postal logistics is driven by the rapid development of parcels transportation and the parcel-format goods delivery over the past decade. Purchases of cosmetics, household goods and appliances, clothing are increasingly and comprehensively moving to the online format, leading to a stable increase in the volumes of services provided by postal and logistics companies. On the other hand, and as a result, the importance of economic and mathematical modeling of mail delivery business processes is determined by the need to justify the economic strategy of postal and logistics companies. This strategy should be built not on assumptions but on scientific conclusions, as this is the way to economic success and prosperity. **Purpose.** The purpose of the article is to study the process of overloading the capabilities of the operational system of a postal and logistics company and the corresponding relevant economic and mathematical modeling of such a process, to build a mathematical model of managing the postal items distribution in the case of last-mile carriers' interchangeability. **Methods.** In the article were used the methods of analysis and synthesis in the part of the study of the causes of overloading in the operational system of the postal and logistics company; the economic and mathematical modeling methodology in the part of building an economic and mathematical model of managing the postal items distribution in the case of last-mile carriers' interchangeability; the graphical modeling methodology in the part of developing of a general algorithm of postal items receiving by customers during the peak loads periods. **Results.** The result of economic and mathematical modeling of the process of overloading the postal and logistics company's operational system capabilities and the construction and use of the above-mentioned model is the improvement of the postal and logistics company's strategy, which guarantees the economic security for the postal and logistics company during the periods of operational system peak loads. **Conclusion.** To build an economic and mathematical model of managing the postal items distribution in the case of last-mile carriers' interchangeability, a modified transport problem was used in conjunction with the variant problem of optimal enterprise replacement, and the strategy of the economic behavior of the postal and logistics company in the peak season was mathematically substantiated, what leads to the optimization of the company's overall economic activity.

Keywords: postal and logistics company, mail distribution management, operational system, last mile, peak load season, PUDO, mail labeling.

Постановка проблеми. Актуальність економіко-математичного моделювання практичних задач поштової логістики зумовлена бурхливим розвитком перевезень та доставки вантажів посилкового формату в останнє десятиліття. Покупки косметики, побутової техніки, одягу, господарських товарів все більше і всеосяжніше переміщуються в онлайн формат, що призво-

дить до стабільного зростання об'ємів надання послуг поштово-логістичними компаніями. З іншого боку, і як наслідок, актуальність економіко-математичного моделювання бізнес-процесів доставки пошти визначається необхідністю обґрунтування економічної стратегії поштово-логістичних компаній – стратегія повинна бути побудована не на припущеннях, а на наукових

висновках – і саме це є шлях до економічного успіху і процвітання.

Бізнес-відправники (або поштово-логістичні компанії) мають у своєму портфелі, як правило, кілька перевізників останньої милі, яким вони передають поштові відправлення на доставку кінцевому споживачу шляхом адресного обслуговування, чи то видачі із PUDO. Достатньо зрозумілим є процес такої передачі, якщо бізнес-відправник визначив правила гри наперед, виходячи із міркувань спектру послуг, які надає перевізник, історичних домовленостей, тарифів на перевезення тощо. У сезони пікових навантажень, коли операційні системи перевізників потерпають від надмірних перевантажень, процес управління розподілом пошти між перевізниками останньої милі, а також процес прийому-видачі поштових відправлень на PUDO повинен бути обґрунтованим і змодельованим математично.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Загальної методології логістичного управління, методам математичного моделювання в логістиці присвятили наукові праці такі українські вчені як Ваховська М.Ю., Горяїнов О.М., Григорак М.Ю., Криворучко О.М., Крикавський Є.В., Савченко Л.В., Скіцько В.І., Смерічевська С.В., Ящук Л.О. та інші.

У праці [1] Бобрик І.І. використано «зональну» методологію транспортного обслуговування елементів розподільної мережі, що базується на критеріях мінімізації часу доставки і величини сукупних логістичних витрат, стосовно до регіональної поштової мережі з організації перевезення поштових відправлень, побудованої за адміністративно-територіальним принципом.

Метою роботи Тарнавської В.В. та Мажари Г.А. [5] є моделювання економічної безпеки підприємства «Нова пошта» в умовах глобальної кризи з використанням визначеної моделі, яка враховує ключові економічні фактори, такі як фінансові результати, витрати, податки, амортизація, капіталовкладення та інші.

Дана стаття є логічним продовженням праць Романіча І.Б. [3] та [4], в яких було побудовано модель задачі управління розподілом поштових відправлень у випадку невідповідності перевізників останньої милі та знайдено її числовий розв'язок.

Метою статті є дослідження процесу перевантаження можливостей операційної системи поштово-логістичної компанії та відповідне релевантне економіко-математичне моделювання такого процесу, побудова математичної моделі управління розподілом поштових відправлень у випадку взаємозамінності перевізників останньої милі.

Виклад основного матеріалу дослідження.

1. Операційна система та бізнес-процеси поштово-логістичних компаній у періоди пікових навантажень

Управління бізнес-процесами системи операційного менеджменту транспортного підприємства має бути зосереджена на споживачах, прагнути максимізувати рівень задоволення споживачів, підвищити продуктивність праці персоналу та прибутковість підприємства. Головними, визначальними елементами операційного менеджменту транспортного підприємства є якість організації бізнес-процесів та специфіка роботи персоналу [2].

Операційна система поштово-логістичної компанії – це комплекс складських підрозділів та їх облад-

нання, пунктів прийому-видачі поштових відправлень (PUDO), відділень, поштаматів, магістрального транспорту та транспорту адресного обслуговування; прийомів, методів і процесів обробки поштових відправлень, а також цифрових засобів та програмного забезпечення, котрі застосовуються і використовуються для обробки і доставки пошти кінцевому отримувачу і котрими управляє навчений персонал поштово-логістичної компанії.

Бізнес-процес – це сукупність різних видів діяльності, в рамках якої на «вході» використовується один чи більше видів ресурсів, і в результаті цієї діяльності на «виході» створюється продукт, що являє собою цінність для споживача [6, с. 185]. Процесний підхід – один із методів побудови системи ефективного управління компанією, що базується на виділенні сукупності бізнес-процесів та управлінні ними для досягнення максимальної ефективності діяльності підприємства [6, с. 180].

Бізнес-процеси операційного характеру в поштовій логістиці бувають пов'язані з:

- 1) Прийманням пошти від клієнтів-відправників:
 - бізнес-процес розміщення збірних депеш на складі приймання;
 - бізнес-процес наклеювання етикеток (стікерування);
 - бізнес-процес сортування пошти за напрямками відвантаження;
 - бізнес-процес розміщення посортованої і простірованої пошти на складі відвантаження.
- 2) Перевезенням пошти між підрозділами компанії:
 - бізнес-процес організації магістрального руху.
- 3) Доставкою пошти отримувачам та видачею посилок на PUDO:
 - бізнес-процес визначення вільних резервів конкретного PUDO;
 - бізнес-процес сортування пошти на підрозділі, який обслуговує визначені PUDO;
 - бізнес-процес доставки пошти на PUDO;
 - бізнес-процес видачі поштових відправлень отримувачам на PUDO;
 - бізнес-процес адресного обслуговування отримувачів посилок.

У певні періоди часу операційній системі поштово-логістичної компанії доводиться працювати в режимі пікових навантажень. Такі перевантаження операційної системи зумовлені двома наступними чинниками:

1. Сезонність.
 2. Уподобання отримувачів поштових відправлень.
- Пікові навантаження пов'язані з сезонністю призводять до утворення вузьких горловин (bottleneck) у певні, причому наперед відомі пори року, як наприклад, передсвяткові періоди (Різдво, Новий Рік, Великдень), передшкільний період серпня, періоди акційних продажів.

Такого роду пікові навантаження призводять до більш-менш прогнозованих перевантажень:

- процесу приймання посилок із замовленнями від клієнтів-відправників (бізнес-відправників) поштово-логістичної компанії;
- магістрального транспорту;
- адресного обслуговування;
- всіх PUDO поштово-логістичної компанії.

Перевантаження зумовлені уподобаннями отримувачів поштових відправлень – це більш складний для

прогнозування процес, який пов'язаний зі звичками, уподобаннями та переконаннями отримувачів посилок. Такий процес є також більш складним з позицій економіко-математичного моделювання і досліджувати його можна у випадку, якщо у поштово-логістичної компанії наявні поведінкові історичні дані про отримувачів посилок за попередні періоди часу.

У цьому випадку перевантаження операційної системи призводять до:

- перевантаження конкретних напрямків адресного обслуговування;
- перевантаження конкретних PUDO.

Перевантаження першого типу (пов'язані з сезонністю) спричиняють збільшення загального навантаження на операційну систему поштово-логістичної компанії, причому відносно рівномірно. Досить спрощеним, але дієвим підходом до прогнозування необхідних додаткових логістичних потужностей у піковий сезон є проста апроксимація недавніх історичних даних. Прогнозуючи зростання об'ємів надходження посилок від відправників вдвічі – необхідно запланувати збільшення кількості, наприклад, магістрального транспорту теж вдвічі, або ж із певним коефіцієнтом, враховуючи ефект масштабу.

Перевантаження другого типу (пов'язані з уподобаннями отримувачів) є нерівномірними кількісно, географічно, прямо не залежать від сезонності та спричиняють збільшення навантаження на окремих логістичних ланках, на окремих маршрутах обслуговування отримувачів і в окремих конкретних PUDO.

Кейс: Одне з відділень поштово-логістичної компанії у місті з населенням 1 млн чол. генерує постійний трафік (видачі) у розмірі 2000 посилок в місяць (в тому числі й для постійних клієнтів-отримувачів). На відстані 5 км від цього відділення знаходилось абсолютно аналогічне, з постійним трафіком і постійними клієнтами, яке перенесли на відстань буквально 100 м у новий супермаркет, який щойно відкрився. Оскільки згадана мережа супермаркетів є надзвичайно популярною у цьому місті, отримувачі масово відмовились від послуг першого відділення і, незважаючи на відносно невелику додаткову відстань, почали замовляти послугу у друге відділення, поєднуючи отримання своїх замовлень з покупками у супермаркеті. Наслідок – перше відділення стало збитковим без традиційного трафіку, друге – перевантаженим від запланованої потужності.

Ситуація може бути й зворотною. Скажімо, через негаразди з орендою приміщення, друге відділення із попереднього прикладу було перенесене на 100 м у мережевий заклад швидкого харчування. Отримувачам не сподобався сервіс, який там надають, і відповідно навантаження на перше відділення зросло у півтора рази.

Перевантаження другого типу не прогноуються апроксимацією і потребують застосування економіко-математичного моделювання для побудови алгоритмів та логістичних систем оптимального переміщення посилок і їх видачі отримувачам.

2. Моделювання бізнес-процесів прийому-видачі поштових відправлень у періоди пікових навантажень

Моделювання бізнес-процесу («Business Process Modeling» або «Business Process Discovery») – це діяль-

ність з подання у вигляді моделі як поточного, так і майбутнього процесів підприємства з метою аналізу і покращання наявних процесів [6, с. 198].

У даній роботі з метою уникнення перевантаження матеріалом обмежимось моделюванням бізнес-процесів прийому-видачі поштових відправлень у періоди пікових навантажень у вигляді укрупненого алгоритму – блок-схеми. Математичне моделювання цього операційного бізнес-процесу буде предметом і стимулом проведення подальших наукових досліджень (рис. 1).

3. Економіко-математична модель задачі управління розподілом поштових відправлень у випадку взаємозамінності перевізників останньої милі

У праці автора [4] побудовано модель задачі управління розподілом поштових відправлень у випадку невзаємозамінності перевізників останньої милі та знайдено її числовий розв'язок за даними експериментального прикладу. Наперед зазначимо, що числове значення цільової функції моделі, яка мінімізує сумарні витрати на організацію передачі так званих логічно-логістичних груп (певна відома кількість посилок, зібраних за характерною ознакою) поштових відправлень перевізникам та витрати на їх доставку кінцевому споживачу – отримувачу посилки, згідно розв'язаного прикладу, становить 224900 умовних одиниць.

Суть моделі [3; 4] полягає власне у невзаємозамінності перевізників, які здійснюють кінцеву доставку посилок отримувачам, в межах логічно-логістичної групи. Це має визначений економічний зміст, а саме: кожна з логічно-логістичних груп посилок передається тільки одному з перевізників, адже з перевізниками зафіксовано тарифи на доставку, існують певні домовленості, перевізники є діючими – працюють на логістичному ринку, і бізнес-відправник фактично заздалегідь сформував логічно-логістичні групи поштових відправлень у найбільш зрозумілій для себе комбінації.

Проте, як повинен діяти бізнес-відправник, якщо один із перевізників відмовився повністю або частково надавати законтрактовану послугу? Те саме питання може повстати у випадку форс-мажорних обставин на стороні перевізника, припинення обслуговування деяких маршрутів, погіршення якості надання послуг тощо. Бізнес-відправник (поштово-логістична компанія) повинен мати у своєму арсеналі інструмент забезпечення себе від подібних реальних умов провадження бізнесу.

Зрештою, як наприклад, на логістичному ринку Європейського Союзу, кілька перевізників функціонують одночасно у кількох країнах, відповідно має сенс варіант розподілу наявного об'єму всієї пошти між кількома перевізниками, а також різноманітними їх комбінаціями.

Побудуємо економіко-математичну модель задачі управління розподілом поштових відправлень у випадку взаємозамінності перевізників останньої милі.

Нехай: i – індекс логічно-логістичної групи поштових відправлень, $i = 1, m$; j – індекс напрямку доставки в портфелі законтрактованого перевізника, $j = 1, n$; k – індекс перевізника, з яким підписаний контракт у бізнес-відправника (поштово-логістичної компанії), $k = 1, K$. Позначимо V_i^k – витрати на організацію передачі i -ої групи посилок, або її частини, на доставку k -ому перевізнику; t_{ij}^k – тарифи на доставку i -ої групи посилок за j -им напрямком k -ого перевізника; B_j^k – про-

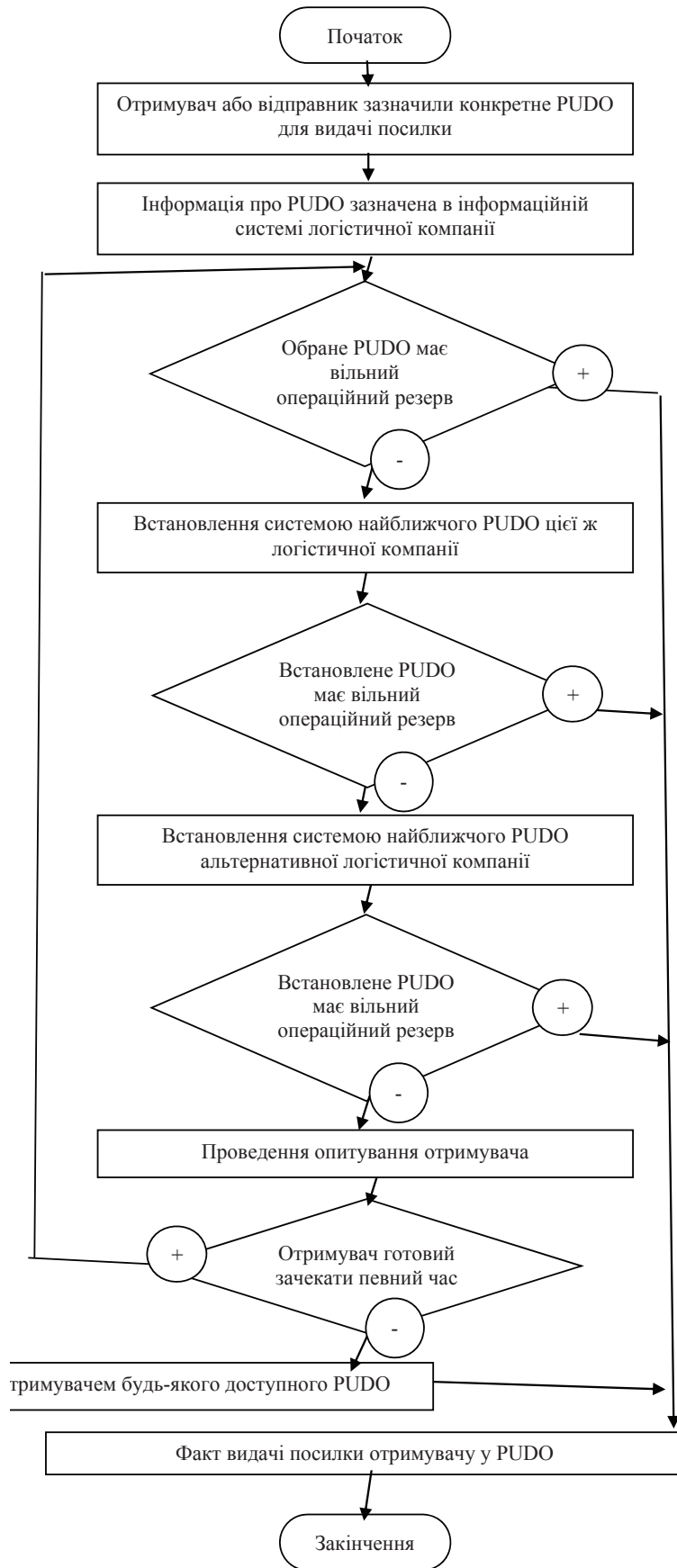


Рис. 1. Алгоритм переміщення і видачі пошти отримувачам у періоди перевантаження PUDO
 Джерело: власна розробка

пускна здатність доставки j -ого напрямку k -ого перевізника; A_i – кількість наявних груп посилок i -ого виду.

Невідомі змінні моделі, як і у випадку невзаємозамінності перевізників останньої милі, наступні: x_{ij}^k – кількість груп посилок i -ого виду, що будуть передані на доставку k -ому перевізнику за j -им напрямком, а також:

$$x_i^k = \begin{cases} 1, & \text{якщо } i\text{-та група посилок або її частина передається на доставку } k\text{-му перевізнику} \\ 0, & \text{якщо } i\text{-та група посилок або її частина не передається на доставку } k\text{-му перевізнику} \end{cases}$$

Наявні логічно-логістичні групи посилок необхідно розподілити між перевізниками таким чином (іншими словами організувати передачу посилок на доставку кінцевим споживачам), щоб сумарні логістичні витрати поштово-логістичної компанії були мінімальними, причому перевізники можуть бути взаємозамінними в межах однієї групи посилок.

Очевидно, найбільш суперечливим моментом даної моделі є невідома величина x_i^k , оскільки прямо її ввести в обмеження оптимізаційної моделі неможливо, а отже побудувати цю модель як модифікацію класичної варіантної задачі розміщення і спеціалізації виробництва неможливо теж. Зважаючи на це, побудуємо модель задачі мінімізації загальних витрат на доставку i -ої групи посилок за j -им напрямком k -ого перевізника як модифікацію класичної транспортної задачі, додавши обмеження типу (4) і (5). Після цього сумарні витрати на організацію передачі i -ої групи посилок, або її частини, на доставку k -ому перевізнику зможемо розрахувати поза моделлю.

Тоді модель задачі матиме наступний вигляд:

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^K f_{ij}^k \cdot x_{ij}^k + \sum_{i=1}^m \sum_{k=1}^K V_i^k \cdot x_i^k \rightarrow \min \quad (1)$$

$$\sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^K x_{ij}^k = A_i, \quad \overline{i=1, m} \quad (2)$$

$$\sum_{i=1}^m x_{ij}^k \leq B_j, \quad \overline{j=1, n}, \quad \overline{k=1, K} \quad (3)$$

$$\sum_{k=1}^K x_i^k \leq K \neq 0, \quad \overline{i=1, m} \quad (4)$$

$$x_i^k (1 - x_i^k) = 0, \quad \overline{i=1, m}, \quad \overline{k=1, K} \quad (5)$$

$$x_{ij}^k \geq 0, \quad \overline{i=1, m}, \quad \overline{j=1, n}, \quad \overline{k=1, K} \quad (6)$$

Сумарні витрати на організацію передачі i -ої групи посилок, або її частини, на доставку k -ому перевізнику можна трактувати й по-іншому, замінивши обмеження типу (4) і (5) на пропорційний розрахунок поза моделлю величини x_i^k у вигляді коефіцієнта фактично переданої частини логічно-логістичної групи конкретного перевізнику, який буде змінюватись від нуля до одиниці.

Знайдемо числовий розв'язок задачі, скориставшись тими ж експериментальними даними задачі, що розв'язана у [4] (табл. 1).

З метою порівняння, у таблиці 2 покажемо числовий розв'язок тієї ж задачі у випадку невзаємозамінності перевізників останньої милі.

Таблиця 1

Числовий розв'язок моделі задачі управління розподілом поштових відправлень у випадку взаємозамінності перевізників

Невідома змінна моделі	Значення, штук груп посилок	Вид групи	Передаються перевізнику	На напрямок доставки
x_{12}^3	2000	I	III	II
x_{22}^1	3000	II	I	II
x_{22}^3	2000	II	III	II
x_{31}^2	7000	III	II	I
x_{41}^1	2000	IV	I	I
x_{42}^2	2000	IV	II	II
x_{41}^3	5000	IV	III	I

Джерело: за результатами розрахунків автора

Таблиця 2

Числовий розв'язок моделі задачі управління розподілом поштових відправлень у випадку невзаємозамінності перевізників

Невідома змінна моделі	Значення, штук груп посилок	Вид групи	Передаються перевізнику	На напрямок доставки
x_{12}^2	2000	I	II	II
x_{21}^1	2000	II	I	I
x_{22}^1	3000	II	I	II
x_{31}^2	7000	III	II	I
x_{41}^3	5000	IV	III	I
x_{42}^3	4000	IV	III	II

Джерело: за результатами розрахунків автора

Значення цільової функції моделі у випадку 1 (розв'язок у табл. 1) становить 174200 умовних одиниць; у випадку 2 (розв'язок у табл. 2), як було зазначено на початку параграфа – 224900 умовних одиниць. Таким чином, порівняно із невзаємозамінністю перевізників останньої милі – значення цільової функції нижче, а отже взаємозамінність перевізників призвела до зниження загальних витрат поштово-логістичної компанії.

Висновки. У статті визначено поняття операційної системи поштово-логістичної компанії та схарактеризовано її функціонування в періоді пікових навантажень шляхом виявлення чинників перевантаження. Чинники перевантаження бувають пов'язані із сезонністю, і їх вплив прогнозувати простіше, та із вибором, чи то уподобаннями отримувачів посилок, вплив яких прогнозувати складно.

На основі проведеного дослідження можемо стверджувати, що взаємозамінність перевізників останньої милі призводить до спадання сумарних логістичних витрат поштово-логістичної компанії, забезпечує її від прив'язки до конкретного надавача послуги особливо в періоді пікових навантажень на логістичну операційну систему, проте може порушити певні домовленості з перевізниками та загальну її стратегію щодо послуг і сервісів, які надаються. Стратегія бізнес-відправника (поштово-логістичної компанії) у цьому випадку звучить як «дешевше, та головне безпечніше».

Бібліографічний список:

1. Бобрик І.І. Оптимізація зон транспортного обслуговування поштового відділення. *IV Міжнародна науково-методична конференція Форум молодих економістів-кібернетиків «Моделювання економіки: проблеми, тенденції, досвід»* (Тернопіль, 24–26 жовтня, 2013). ТНТУ імені Івана Пулюя, 2013. С. 53–55. URL: https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/123456789/19966/2/IVMNK_2013_Bobryk_I_I-Optimization_of_transport_53-55.pdf
2. Лаврик І.Ф., Сніжко Л.Л., Омелянович О.Р. Формування системи операційного менеджменту транспортних підприємств під час пандемії COVID-19. *Науковий вісник Ужгородського національного університету*. 2020. Вип. 34. С. 133–136. DOI: <https://doi.org/10.32782/2413-9971/2020-34-22>
3. Романич І. Економіко-математична модель задачі управління розподілом поштових відправлень. *Збірник наукових праць Державного податкового університету*. 2024. Випуск 1. С. 59–64. DOI: <https://doi.org/10.32782/2617-5940.1.2024.9>
4. Романич І. Числовий розв'язок задачі управління розподілом поштових відправлень. *International Scientific Conference Scientific Area in the Context of Globalisation and Transformation: Conference Proceedings* (Riga, Latvia, October 4–5, 2024). Riga: Baltija Publishing, 2024. С. 48–51. DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-472-6-12>
5. Тарнавська В.В., Мажара Г.А. Моделювання економічної безпеки підприємства «Нова пошта» для оцінки фінансової стійкості в умовах глобальних викликів та кризових ситуацій. *Вісник економічної науки України*. 2023. №2 (45). С. 77–81. DOI: [https://doi.org/10.37405/1729-7206.2023.2\(45\).77-81](https://doi.org/10.37405/1729-7206.2023.2(45).77-81)
6. Швиданенко Г.О., Ревуцька Н.В. Формування бізнес-моделі підприємства: навч. посіб. Київ : КНЕУ, 2013. 423 с.

References:

1. Bobryk I. I. (October 24–26th, 2013) Optymizatsiya zon transportnoho obsluhovuvannya poshtovoho viddilennia [Optimization of Transport Service Areas of the Post Office]. *IV Mizhnarodna naukovy-metodychna konferentsiya Forum molodykh ekonomistiv-kibernetikiv "Modeliuvannia ekonomiky: problemy, tendentsiyi, dosvid"*. Ternopil. TNTU imeni Ivana Puliuia, pp. 53–55. (in Ukrainian)
2. Lavryk I. F., Snizhko L. L., Omelianovych O. R. (2020) Formuvannia systemy operatsiynoho menedzhmentu transportnykh pidpryyemstv pid chas pandemiyi COVID-19 [Formation of the Operational Management System of Transport Enterprises During the COVID-19 Pandemic]. *Naukovyy visnyk Uzhhorodskoho natsionalnoho universytetu – Scientific Bulletin of the Uzhhorod National University*, vol. 34, pp. 133–136. (in Ukrainian)
3. Romanych I. (2024) Ekonomiko-matematychna model zadachi upravlinnia rozpodilom poshtovykh vidpravlen [Economic and Mathematical Model of the Problem of Mail Distribution Management]. *Zbirnyk naukovykh prats Derzhavnogo podatkovoho universytetu – Collection of Scientific Papers of the State Tax University*, vol 1, pp. 59–64. (in Ukrainian)
4. Romanych I. (October 4–5, 2024) Chyslovyy rozvyazok zadachi upravlinnia rozpodilom poshtovykh vidpravlen [Numerical Solution to the Problem of Managing the Distribution of Mail Items]. *International Scientific Conference Scientific Area in the Context of Globalisation and Transformation: Conference Proceedings*. Riga: Baltija Publishing, pp. 48–51. (in Ukrainian)
5. Tarnavska V. V., Mazhara G. A. (2023) Modeliuvannia ekonomichnoyi bezpeky pidpryyemstva "Nova Poshta" dlia otsinky finansovoyi stiykosti v umovakh hlobalnykh vyklykiv ta kryzovykh sytuatsiy [Modeling the Economic Security of the "Nova Poshta" Enterprise for Assessing Financial Stability in the Conditions of Global Challenges and Crisis Situations]. *Visnyk ekonomichnoi nauky Ukrainy – Bulletin of the Economic Science of Ukraine*, no. 2 (45), pp. 77–81. (in Ukrainian)
6. Shvydanenko H. O., Revutska N. V. (2013) *Formuvannia biznes modeli pidpryyemstva* [Formation of the Enterprise Business Model]. Kyiv: KNEU. 423 p. (in Ukrainian)

Стаття надійшла до редакції 11.10.2024