

УДК [519.8+330.4](656.8)

JEL C60, L87

DOI 10.32782/2617-5940.1.2024.9

Ігор Романич

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

ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ЗАДАЧІ УПРАВЛІННЯ РОЗПОДІЛОМ ПОШТОВИХ ВІДПРАВЛЕНЬ

Анотація. Актуальність моделювання практичних задач поштової логістики полягає у тому, що такі моделі можуть бути використані як інструмент побудови економічних стратегій поведінки поштово-логістичних компаній. **Мета статті.** В операційній діяльності підприємств часто виникає задача, якому з наявних на ринку країни перевізників довірити на доставку до кінцевого споживача свій потік посилок, чи іншими словами потік замовлень. Цей процес вибору відбувається в умовах жорсткої конкуренції та боротьби як за клієнта-отримувача, так і за клієнта-відправника. Метою статті є дослідження практичних аспектів операційної діяльності поштово-логістичної компанії в частині управління розподілом поштових відправлень на кількох перевізників-субпідприємств. **Методи дослідження.** У статті побудовано графічну, алгоритмічну, а також економіко-математичну моделі задачі управління розподілом поштових відправлень, при цьому застосовано графічний метод та методологію економіко-математичного моделювання. Цільова функція моделі полягає у мінімізації сумарних витрат компанії на організацію передачі логіко-логістичних груп посилок конкретним перевізникам та транспортних витрат на доставку цих посилок за напрямками в межах конкретного перевізника згідно тарифів, які обумовлені в контрактах. **Результати.** Результатом побудови і використання зазначеної моделі є новий інструмент удосконалення стратегії поштово-логістичної компанії, який у кінцевому підсумку мінімізує частину витрат компанії та покращує її фінансовий результат. **Оригінальність/цінність.** Для побудови моделі задачі управління розподілом поштових відправлень оригінально застосовано варіантну задачу розвитку і спеціалізації виробництва із булевими змінними. У свою чергу, обґрунтовані стратегії поведінки призводять до оптимізації загальної господарської діяльності компанії.

Ключові слова: поштова логістика, поштово-логістична компанія, управління розподілом поштових відправлень, графічний метод, методологія економіко-математичного моделювання, варіантна задача розвитку і спеціалізації виробництва.

Ihor Romanych

Candidate of Economic Sciences,
Associate Professor of Department of Digital Economics and Business Analytics,
Ivan Franko National University of Lviv
E-mail: igorromanych@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-1980-3582>

ECONOMIC AND MATHEMATICAL MODEL OF THE PROBLEM OF MAIL DISTRIBUTION MANAGEMENT

Abstract. The relevance of modeling of practical problems of postal logistics means that these models can be used as a tool for building of economic strategies for the performance of postal and logistics companies. **Purpose of the article.** In the operational activities of enterprises often arises the problem for which of the carriers available on the country's market to entrust the delivery of their parcels flow, or in other words, the flow of orders. This selection process takes place in conditions of strong competition and struggle for both the client-receiver and the client-sender. The purpose of the article is to study the practical aspects of the operational activities of a postal and logistics company in the part of managing the postal items distribution to several subcontractor carriers. **Research methods.** The graphic, algorithmic, as well as economic and mathematical model of the problem of mail distribution management are built in the article, while using the graphic method and methodology of economic and mathematical modeling. The objective function of the model is to minimize the company's total costs for organizing the transfer of logical and logistical groups of parcels to the specified carriers and transport costs for the delivery of these parcels to destinations within the carriers according to the tariffs specified in the contracts. **Findings.** The result of building and using the specified model is a new tool for improving the strategy of the postal and logistics company, which finally minimizes the part of the company's costs and improves its financial results. **Originality/value.** To build a model of the problem of mail distribution management a variant problem of production development and specialization with Boolean variables was originally used. In turn, well-founded behavioral strategies lead to the optimization of the company's overall economic activity.

Keywords: postal logistics, postal and logistics company, mail distribution management, graphic method, methodology of economic and mathematical modeling, variant problem of development and specialization of production.

Вступ. Поштова логістика непомітно посіла важливу роль у нашому повсякденному економічному житті. Окрім простих посилок чи листів, якими обмі-

нюються люди в середині країни чи між країнами, ми купляємо чи замовляємо онлайн різноманітні товари, починаючи від парфумів, одягу та товарів для дому,

і закінчуючи побутовою технікою, товарами спеціального призначення, дронами. Поштово-логістичні компанії ведуть постійну боротьбу як за клієнта-отримувача, так і за клієнта-відправника, впроваджуючи різноманітні акції, бонусні програми, гнучку тарифну політику, спеціальні умови доставки. Все це вимагає від поштово-логістичних компаній постійного у вдосконалення технологій діяльності, оптимального управління витратами, і в тому числі витратами операційними.

Транскордонна логістика в умовах війни в Україні, в тому числі постова, прямо залежить від безпечної та злагодженої роботи міжнародних автомобільних пунктів пропуску на кордонах з державами Європейського Союзу. Це легко пояснюється повною відсутністю авіа сполучення, закритим кордоном з Республікою Білорусь, а також частковою блокадою морських портів.

До недавнього минулого з катастрофічним рівнем ризику проблема виникла там, де ніхто цього не очікував – на українсько-польському кордоні, який в умовах війни став основними воротами обміну товарами, зброєю, гуманітарною допомогою.

Виходячи з економічних позицій проблема виникла через те, що на загальноєвропейському ринку вантажного транспорту останнього десятиліття традиційно домінували польські перевізники. Однак після отримання транспортного безвізу українські перевізники також почали освоювати цей ринок. Заробітна плата до прикладу польського водія в кілька разів вища, ніж українського, відтак послуги європейських перевізників почали активно захоплювати українські компанії, витісняючи звідти поляків, угорців, румунів, литовців, словаків, чехів. Безперечно, це сильно вдарило по кишені європейців. Можемо зробити наступний висновок – ця проблематика не про перевезення між Україною та Польщею, а про величезний внутрішній європейський ринок транспортних перевізників, – а це в свою чергу величезні гроші [11].

Наприкінці минулого року у Федерації роботодавців України підраховали прямі втрати економіки нашої держави від блокування автомобільних пунктів пропуску на польсько-українському кордоні. За минулий рік ці втрати склали понад 400 млн. євро. Якщо ж рахувати також й непрямі втрати, як наприклад, штрафи щодо імпортерів та експортерів за зриви контрактних зобов'язань, відмова від укладання контрактів з українськими контрагентами на поточний рік тощо, то вони очевидно вимірюються мільярдами євро [1]. Опитування серед 55-ти транспортних компаній показало, що в середньому один день простою через страйк на польсько-українських пунктах пропуску вартував одній компанії втрат у розмірі близько 1 млн. грн. Сукупна орієнтовна сума збитків з початку простою, завданих опитаним компаніям, складає більш ніж 300 млн грн [6].

Окрім простою вантажних автомобілів як такого автоматично виникла наступна проблема – дефіцит вільних вантажівок, і як наслідок суттєве зростання тарифів на вантажні перевезення. Перевізники не тільки не могли, а й просто не бажали брати замовлення в тих умовах. Логістичний бізнес був змушений різними способами і шляхами рятувати ситуацію з так званою першою милею (first mile), несучи при цьому значні збитки.

Літературний огляд. Проблемам логістики, парадигмі логістичного управління, методам математичного моделювання в логістиці присвятили наукові праці такі вчені як В. В. Сисоєв, О. М. Горяїнов, Л. О. Ящук, В. І. Скіцько, О. М. Криворучко, Є. В. Крикавський та інші.

У роботах [5; 10] досліджено особливості надання поштово-логістичного сервісу на прикладі діяльності двох провідних українських логістичних операторів ринку.

У роботі [9] здійснено економіко-математичну постановку задачі управління розподілом поштових відправлень.

Незважаючи на бурхливий практичний розвиток логістичних процесів, теоретична сторона діяльності поштово-логістичних компаній досліджена в досить обмеженій частині і потребує відповідно подальшого опису та аналізу технологічних процесів, використання ваних інформаційних систем, а також математичного моделювання логістичних процесів таких підприємств.

Методологія. В процесі дослідження використано системний аналіз як науковий метод пізнання в частині послідовності дій з установами структурних зв'язків між елементами логістичних систем підприємства.

Під час побудови моделі задачі управління розподілом поштових відправлень використано метод економіко-математичного моделювання, а також графічний метод в частині побудови графічної та алгоритмічної моделей.

Для застосування варіантної задачі розвитку і спеціалізації виробництва для побудови моделі сформульованої задачі було використано метод аналогій.

Основна частина. Загальновідомо, що будь-яке підприємство, яке хоче досягти успіху на ринку, планує, аналізує та намагається оптимізувати свої загальні витрати. Поштово-логістичні компанії не є винятком із правила, такі компанії прагнуть якомога менших операційних витрат у своїй господарській діяльності.

Економічна постановка задачі

В операційній діяльності учасників ринку eCommerce, онлайн-продавців (marketplaces) та й власне поштово-логістичних посередників часто виникає задача – котрому з працюючих на ринку країни перевізників та поштово-логістичних операторів довірити на доставку до кінцевого споживача свій потік посилок, чи то потік замовлень. Такий процес вибору перевізників так чи інакше відбувається в умовах жорсткої конкуренції [2; 7], тобто боротьби перевізників за своїх клієнтів, а відтак – за свої доходи.

Компанії-відправники повинні розподілити наявний обсяг посилок на кілька «логічно-логістичних» груп. Логічно-логістична група – це зібрана фізично певна кількість посилок, які об'єднує одна або декілька спільних характеристик, наприклад, схожа форма упакування, подібна вага, однакова цінність тощо.

Задача управління розподілом поштових відправлень з економічної точки зору формулюється так [9]: якому перевізнику, в якій кількості, в яку географічну область, з яким сервісом доставки, відправнику необхідно передати «логічно-логістичні» групи посилок-замовлень підприємства з мінімальними сукупними витратами на доставку та за умови задоволення всіх логістичних потреб кінцевих споживачів. Загальна кількість посилок, які підлягають передачі на доставку, їх адресні і фізичні характеристики – відомі.

Вибір конкретних перевізників та об'єми поштових відправлень, які передаватимуться на доставку цим перевізникам, залежить від повної або часткової наявності, наприклад, таких комбінацій факторів:

- 1) кількість пунктів PUDO (Pick Up and Drop Off) різних типів у країні та їх розподіл за регіонами;
- 2) віддаленість PUDO від основної концентрації адрес проживання кінцевих отримувачів посилок;
- 3) тарифи на доставку посилок за категоріями і за географічною ознакою згідно контракту;
- 4) наявність у логістичного оператора послуги адресного обслуговування (to door delivery); географічне покриття, для якого надається ця послуга;
- 5) наявність у логістичного оператора послуги післяплати (COD – cash on delivery).

Математична постановка задачі

З економіко-математичної точки зору – це оптимізаційна задача [4], будуючи модель якої необхідно враховувати наступні критерії та обмеження:

- 1) виконання критерію мінімізації витрат на організацію передачі посилок перевізникам;
- 2) виконання критерію мінімізації витрат на доставку посилок кінцевим споживачам;
- 3) виконання критерію максимізації ступеня задоволеності кінцевих споживачів сервісом поштово-логістичної компанії;
- 4) можливість та наявність необхідних інструментів у поштово-логістичної компанії для опитування своїх отримувачів, яким чином і з яким сервісом вони бажають отримати замовлення;
- 5) посилки, що передаються конкретному перевізнику, доставляються кінцевому отримувачу із конкретно зазначеним сервісом, який наявний в портфелі цього перевізника і наперед відомий;
- 6) якщо перевізник не надає бажаний сервіс для даної «логічно-логістичної» групи посилок, яку поштово-логістичній компанії вигідно передати цьому перевізнику – обирається хай дорожчий, але гарантовано наявний сервіс перевізника.

Сформулюємо задачу управління розподілом поштових відправлень в загальному вигляді. Підприємство, яке передає посилки на доставку своїм кінцевим

отримувачам, має підписані контракти з декількома поштово-логістичними операторами (перевізниками), котрі працюють на ринку країни. Кількість підписаних контрактів підприємства з перевізниками становить K . Нехай маємо на складі підприємства m груп посилок, акумульованих за однорідною ознакою; кількість посилок в групі та їх характеристики відомі. Наявні групи посилок необхідно розподілити між n напрямками доставки; кількість напрямків доставки в межах одного перевізника відома. Виходячи з умов контракту, відомі витрати на організацію передачі i -ої групи посилок на доставку k -ому перевізнику – V_i^k , а також тарифи на доставку i -ої групи посилок за j -им напрямком k -ого перевізника – t_{ij}^k . Також відома пропускна здатність доставки j -ого напрямку k -ого перевізника B_j^k . Кількість наявних груп посилок i -ого виду відома і складає A_i . Необхідно організувати передачу посилок на доставку кінцевим споживачам таким чином, щоб сумарні логістичні витрати підприємства були мінімальними.

Цільова функція моделі, яка забезпечує виконання двох перших критеріїв, описаних вище, полягатиме у мінімізації сумарних витрат компанії на організацію передачі логічно-логістичних груп посилок конкретним перевізникам та транспортних витрат на доставку цих посилок за напрямками в межах конкретного перевізника згідно тарифів, які обумовлені в контрактах.

Графічна та алгоритмічна моделі задачі

Побудуємо графічну модель [8] сформульованої задачі (рис. 1).

Графічна модель – це зображення модельованої системи за допомогою наочних геометричних засобів. У широкому сенсі до графічних моделей належать: блок-схеми, в яких графічні елементи використовуються для відображення причинно-наслідкових, часових і просторових зв'язків між елементами модельованої системи; моделі теорії графів; різноманітні геометричні площинні конструкції. Графічні моделі мають певні переваги над аналітичним, зокрема доступність, наочність, хоча й незручний у разі великої розмірності вигляд [12].

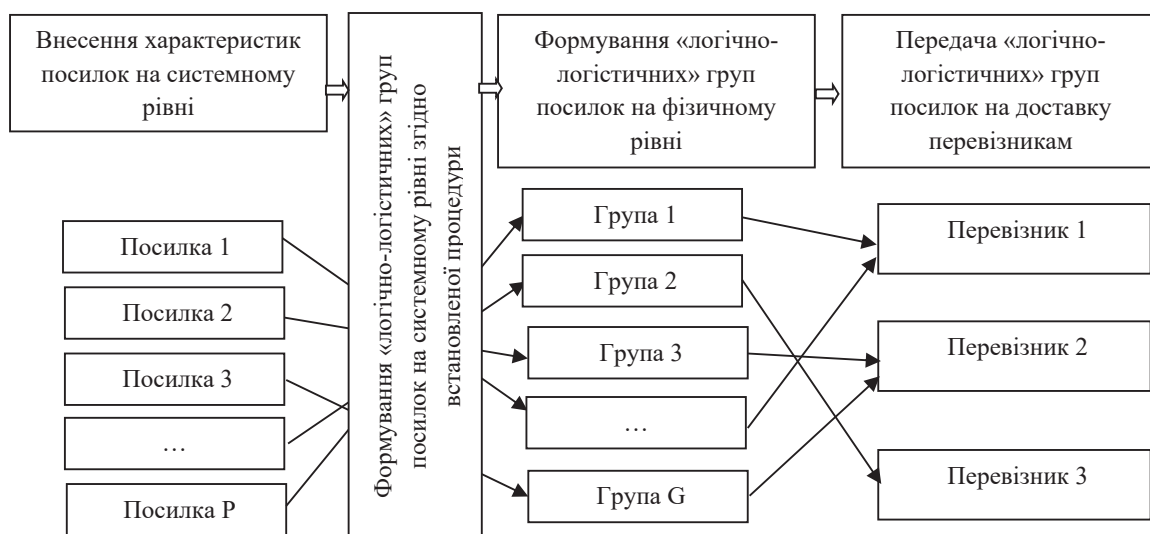


Рис. 1. Графічна модель задачі управління розподілом поштових відправлень

Джерело: побудовано автором

Зобразимо укрупнену алгоритмічну модель [8] задачі управління розподілом поштових відправлень, враховуючи встановлені обмеження (рис. 2).

Алгоритмічна модель – це запис алгоритму функціонування системи у певний спосіб. Поняття алгоритмічної моделі є узагальненням поняття алгоритму і його застосуванням для моделювання процесів і систем [3].

Економіко-математична модель задачі

Сформульовану задачу можна звести до варіантної задачі розвитку і спеціалізації виробництва. Введемо булеві змінні у модель, які будуть мати наступну інтерпретацію: логічно-логістична група посилок передається тому чи іншому перевізнику тільки тоді, коли з його боку виконуються всі необхідні логістичні умови, необхідні для задоволеності кінцевих отримувачів, тобто вибирається стратегія економічної поведінки (формула 1).

Другим типом невідомих величин виступатимуть x_{ij}^k – кількість груп посилок i -ого виду, що будуть передані на доставку k -ому перевізнику (з яким компанія-відправник має підписаний логістичний контракт) за j -им напрямком.

Таким чином, економіко-математична модель задачі управління розподілом поштових відправлень матиме наступний вигляд (1) – (6):

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

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

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

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

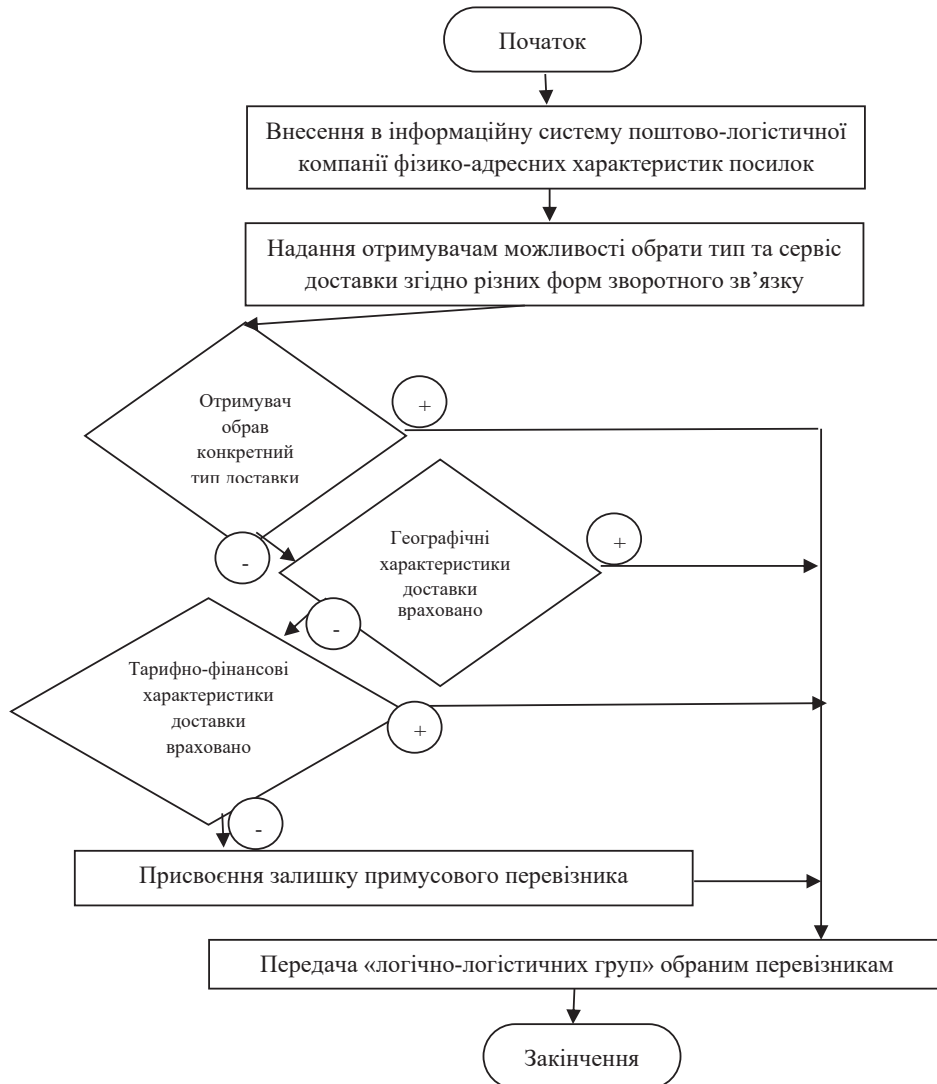


Рис. 2. Алгоритмічна модель задачі управління розподілом поштових відправлень

Джерело: побудовано автором

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

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

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

Висновки. В статті здійснено економічну та математичну постановки задачі управління розподілом поштових відправлень, а також побудовано її графічну, алгоритмічну та економіко-математичну моделі. З точки зору методології моделювання поставлену задачу зведено до варіантної задачі розвитку і спеціалізації виробництва, ввівши у неї булеві змінні.

Побудована модель сформульованої задачі є черговим практично дослідженим автором аспектом операційної діяльності поштово-логістичної компанії, водночас черговим реалізованим інструментом побудови економічних стратегій поведінки поштово-логістичних компаній в частині управління витратами.

Подальші наукові дослідження у цьому напрямку передбачають: виділення і дослідження окремих практичних задач діяльності поштово-логістичних компаній, побудова концептуальних моделей виділених задач діяльності поштово-логістичних компаній, побудова економіко-математичних моделей практичних задач діяльності поштово-логістичних компаній.

Список використаних джерел:

1. Блокада українського кордону : стали відомі втрати економіки від страйку польських перевізників. URL: <https://prm.ua/blokada-ukrainskoho-kordonu-staly-vidomi-vtraty-ekonomiky-vid-strayku-polskykh-pereviznykiv/> (дата звернення: 02.05.2024).
2. Головін Владислав. «Нова пошта» покінчила з монополією «Укрпошти». Держоператор прокинувся і повертається в бій. URL: <https://forbes.ua/company/nomer-vidstezhennya-02012021-811> (дата звернення: 01.05.2024).
3. Дубовой В. М., Кветний Р. Н., Михальов О. І., Усов А. В. Моделювання та оптимізація систем : підручник. Вінниця : ТД «Едельвейс», 2017. 804 с.
4. Капустян В. О., Мажара Г. А., Фартушний І. Д. Моделювання економіки : підручник. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 265 с.
5. Кобылюк О. Я., Гірна О. Б. Логістичний оператор: інноваційний шлях розвитку на українському та міжнародному ринку експрес-доставки. *Економіка та суспільство*. 2022. № 44. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-44-87>
6. Компанії-члени ЕВА втрачають по 1 млн. грн. щоденно через блокування кордону польськими перевізниками. URL: <https://forbes.ua/news/kompanii-chleni-eba-vtrachayut-po-1-mln-grn-shchodенно-через-блокування-kordonu-polskimi-pereviznikami-22112023-17422/> (дата звернення: 20.04.2024)
7. Литвиненко С. Л., Габрієлова Т. Ю., Литвиненко Л. Л., Дуксенко О. П. Сценарне моделювання інтегрування вітчизняних логістичних компаній до ринків європейського союзу. *Ефективна економіка (електронний журнал)*. 2019. № 12. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=7527>
8. Романич І. Б. Алгоритмічно-графічна модель задачі управління розподілом поштових відправлень. *International Scientific Conference Innovation and investment mechanisms for the development of international relations and market economy: Conference Proceedings* (April 5–6, 2024, Kielce, Poland): Baltija Publishing, 2024. С. 37–40.
9. Романич І. Б. Оптимізація управління розподілом поштових відправлень із застосуванням інформаційних технологій. *Ефективність міжнародної економічної інтеграції* : матеріали Всеукраїнської наук.-практ. конф., м. Київ, 3 листопада 2023 р. Львів-Торунь : Liha-Pres, 2023. С. 33–34.
10. Сай Л. П., Айдарова А. О. Особливості поштово-логістичного сервісу в умовах активізації українсько-польської співпраці під час дії воєнного стану, на прикладі ТОВ «Торговий дім «Міст Експрес». *Проблеми сучасних трансформацій. Серія: економіка та управління (електронний наук.-практ. журнал)*. 2022. № 5. DOI: <https://doi.org/10.54929/2786-5738-2022-5-04-07>
11. Страйк польських перевізників: чому почався та яких збитків зазнає українська економіка. URL: <https://fakty.com.ua/ua/ukraine/20231122-strajk-polskykh-pereviznykiv-chomu-pochavsya-ta-yakih-zbitkiv-zaznae-ukrayinska-ekonomika/> (дата звернення: 24.04.2024).
12. Термінологічно-глумачний словник «Моделювання економіки». URL: https://slovyk.me/dict/economod_terms (дата звернення: 01.05.2024).

References:

1. Blokada ukrainskoho kordonu : staly vidomi vtraty ekonomiky vid strayku polskykh pereviznykiv [Blockade of the Ukrainian border: economic losses due to the strike of Polish carriers became known]. Available at: <https://prm.ua/blokada-ukrainskoho-kordonu-staly-vidomi-vtraty-ekonomiky-vid-strayku-polskykh-pereviznykiv/> (accessed May 02, 2024).
2. Holovin Vladyslav. «Nova poshta» pokinchyla z monopoliyeyu «Ukrposhta». Derzhoperator prokynuvsia i povertayetsia v biy [Holovin Vladyslav. "Nova Poshta" ended the monopoly of "Ukrposhta". The state operator has woken up and returns to battle]. Available at: <https://forbes.ua/company/nomer-vidstezhennya-02012021-811> (accessed May 01, 2024).
3. Dubovoy V. M., Kvienny R. N., Mykhaliyov O. I., Usov A. V. (2017) *Modeliuvannya ta optymizatsiya system : pidruchnyk* [Modeling an optimization of systems : textbook]. Vinnytsia : Edelveys, 804 p. (in Ukrainian).
4. Kapustian V. O., Mazhara H. A., Fartushnyy I. D. (2022) *Modeliuvannya ekonomiky : pidruchnyk* [Modeling of economics : textbook]. Kyiv : Ihor Sikorsky KPI, 265 p. (in Ukrainian)
5. Kobylukh O. Ya., Hirna O. B. (2022) Lohistychnyy operator: innovatsiynyy shliakh rozvytku na ukrayinskomu ta mizhnarodnomu rynku ekspres-dostavky [Logistics operator: innovative way of development on the ukrainian and international market of express deliveries]. *Ekonomika ta suspilstvo – Economics and society*, vol. 44. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-44-87>
6. Kompaniyi-chleny EBA vtrachayut po 1 mln. грн. shchodенно cherez blokuvannya kordonu polskymy pereviznykamy [EBA member companies lose UAH 1 million every daily due to blocking of the border by Polish carriers]. Available at: <https://forbes.ua/news/kompanii-chleni-eba-vtrachayut-po-1-mln-grn-shchodенно-через-блокування-kordonu-polskimi-pereviznikami-22112023-17422/> (accessed April 20, 2024).

7. Lytvynenko S. L., Habriellova T. Yu., Lytvynenko L. L., Duksenko O. P. (2019) Stsenarne modeluvannia intehruvannia vitchyznianskykh lohistychnykh kompaniy do rynkiv yevropeyskoho soyuzu [Scenario modeling of domestic logistics companies' integration into the EU markets]. *Efektivna ekonomika – Effective economy*, vol. 12. Available at: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=7527>

8. Romanych I. B. (2024) Alhorytmichno-hrafichna model zadachi upravlinnia rozpodilom poshtovykh vidpravlen [Algorithmic and graphic model of the problem of mail distribution management]. *Innovation and investment mechanisms for the development of international relations and market economy: International Scientific Conference* (Kielce, April 5th–6th, 2024). Kielce: Baltija Publishing, pp. 37–40. (in Ukrainian)

9. Romanych I. B. (2023) Optyimizatsiya upravlinnia rozpodilom poshtovykh vidpravlen iz zastosuvanniam informatsiynykh tekhnolohiy [Optimization of mail distribution management using the information technologies]. *Efektivnist mizhnarodnoyi ekonomichnoyi intehracyi: Vseukrainska naukovo-praktychna konferenciya* (Kyiv, November 3rd, 2023). Lviv-Torun: Liha-Pres, pp. 33–34. (in Ukrainian)

10. Say L. P., Aydarova A. O. (2022) Osoblyvosti poshtovo-lohistychnoho servisu v umovakh aktyvizatsii ukrainsko-polskoyi spivpratsi pid chas diy voyennoho stanu, na prykladi TOV «Torhovyy dim «Mist Ekspres» [Ecculiarities of the postal logistics service in the conditions of the activation of ukrainian-polish cooperation during martial law, on the example of LLC «Mist Express Trading House»]. *Problemy suchasnykh transformatsiy – Problems of modern transformations*, vol. 5. DOI: <https://doi.org/10.54929/2786-5738-2022-5-04-07>

11. Strayk polskykh pereviznykiv: chomu pochavsia ta yakykh zbytkiv zaznaye ukrainska ekonomika [The strike of Polish carriers: why it started and what losses the Ukrainian economy suffers]. Available at: <https://fakty.com.ua/ua/ukraine/20231122-strajk-polskyh-pereviznykiv-chomu-pochavsya-ta-yakyh-zbytkiv-zaznaye-ukrayinska-ekonomika/> (accessed April 24, 2024).

12. Terminolohichno-tlumachnyy slovnyk «Modeliuvannia ekonomiky» [Terminological and explanatory dictionary «Modeling of economics»]. Available at: https://slovyk.me/dict/economod_terms (accessed May 01, 2024).

Стаття надійшла до редакції: 02.05.2024