

Русанова С.С.асистент кафедри експлуатації портів і
технологій вантажних робіт*Одеський національний морський університет***Rusanova Svitlana**Assistant at the Department Operation of Ports and
Technology of Cargo Works*Odesa National Maritime University***СТІЙКА МОДЕЛЬ УПРАВЛІННЯ ТРАНСПОРТНОЮ
СКЛАДОВОЮ МИТНО-ЛІЦЕНЗІЙНОГО СКЛАДУ****SUSTAINABLE MODEL OF MANAGEMENT OF THE TRANSPORT
COMPONENT OF A CUSTOMS AND LICENSE WAREHOUSE**

Стаття націлена на вирішення наукової задачі теоретико-методичної спрямованості, суть якої полягає у розробці стійкої моделі управління транспортною складовою на прикладі будівництва митно-ліцензійного складу. Уточнено поняття «стійка модель». Окреслено мету стійкої моделі. Сформовано алгоритм розробки й тестування стійкої моделі управління транспортною складовою. Запропоновано змінні стійкої моделі. Визначено бінарні змінні та вагові коефіцієнти моделі. Обґрунтовано введення обмежень моделі та доцільність її перевірки (тестування) на засадах лінійного програмування з використанням симплекс-методу (чисельного моделювання). Проведено тестування стійкої моделі управління транспортною складовою митно-ліцензійного складу в Python. Визначено розмірність цільової функції та оптимальний набір обмежень.

Ключові слова: управління, модель управління, стійка модель, транспорт, логістика, митно-ліцензійний склад.

Effective management of the transport component of a bonded warehouse is an important factor in ensuring the continuity of logistics processes and optimizing costs in international trade. In the context of globalization and dynamic development of world markets, there is a growing need for sustainable logistics models that are able to adapt to changes in the regulatory environment, digitalization and challenges associated with geopolitical instability. The loss of part of logistics capacity due to military actions in Ukraine emphasizes the need to develop effective management solutions to minimize risks, increase the level of process automation and improve interaction between customs authorities and business. The article aims to solve a scientific problem of theoretical and methodological orientation, the essence of which is to develop a sustainable model of transport component management using the example of building a bonded warehouse. Based on the generalization of existing scientific achievements, the article clarifies the concept of a “sustainable model”. The goal of a sustainable model is outlined, the essence of which is to minimize the total costs of transport provision while meeting the requirements of throughput, delivery times and optimal use of resources. An algorithm for developing and testing a sustainable transport component management model has been developed, which involves collecting input data, entering the necessary parameters, checking constraints, allocating resources, assessing efficiency, deriving the optimal route, total costs, and environmental indicators. Nine variables of a sustainable model for managing the transport component of a bonded warehouse have been proposed. Binary variables (vehicle k on the route between points i and j) and weighting factors (α , β) have been determined. The introduction of five model constraints (vehicle throughput, demand provision at delivery points, time constraints, compliance with environmental standards, and logistics cyclicity) has been justified and the feasibility of its verification (testing) based on linear programming using the simplex method (numerical modeling). A sustainable model for managing the transport component of a bonded warehouse has been tested in Python, which allowed us to establish the dimension of the objective function as 6 (three delivery points for two vehicles), and the optimal number of constraints, which is 9. The presented scientific developments contribute to increasing the efficiency of logistics operations and the competitiveness of Ukrainian business in the international arena.

Keywords: management, management model, sustainable model, transport, logistics, bonded warehouse.

Постановка проблеми. В сучасних умовах глобалізації та інтеграції України в світову економічну систему, управління транспортною складовою митно-ліцензійного складу набуває особливої важливості. Митно-ліцензійні склади є ключовими елементами

логістичної інфраструктури, забезпечуючи оптимізацію зовнішньоекономічних операцій, прискорення обігу товарів та дотримання митних норм. Водночас значне зростання обсягів товарообігу, зміни в законодавчих та екологічних вимогах, а також вплив війни

та економічні ризики ставлять перед системами управління нові виклики.

Традиційні підходи до управління транспортною складовою не враховують необхідність інтеграції економічних, екологічних і організаційних факторів, що може призвести до збільшення логістичних витрат, несвоєчасної доставки вантажів, виникнення штрафів за порушення термінів або втрати довіри клієнтів; зростання викидів CO₂, яке негативно впливатиме на навколишнє середовище, перевитрат пального і енергії, що суперечить принципам стійкого розвитку; дублювання зусиль та неузгоджених дій між різними підрозділами, що в свою чергу породжує відсутність спільного бачення яке може призвести до суперечки між учасниками проекту тощо. З огляду на сказане, виникає необхідність у пошуку адаптивного, гнучкого інструментарію управління транспортною складовою митно-ліцензійного складу, який би сприяв досягненню прогресу за трьома складовими стійкого розвитку, що доводить доцільність впровадження стійкої моделі управління. Реалізація авторського задуму сприятиме розширенню наукових здобутків, вдосконаленню логістичних процесів й підвищенню конкурентоспроможності України на міжнародній арені.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проаналізувавши існуючий науковий доробок за тематикою моделей управління транспортною складовою в проектах, з'ясовано, що сучасні дослідження в галузі управління транспортною складовою зосереджені на впровадженні новітніх технологій, оптимізації логістичних процесів та інтеграції різних аспектів управління для забезпечення ефективного та стійкого розвитку підприємств. Так, наприклад О. Головіна при дослідженні впливу штучного інтелекту на транспортну логістику, відмічає, що використання сучасних технологій, таких як штучний інтелект, сприяє підвищенню ефективності, зменшенню витрат та покращенню якості обслуговування шляхом автоматизації процесів та зменшення помилок [1, с. 35–42]. В роботах В. Стоколяс розглядаються різні підходи до трактування логістики як науки і сфери відносин, де автором визначаються роль і місце транспортної логістики в логістичній системі та підкреслюється її значення для забезпечення ефективного функціонування підприємств [2].

Авторами С. Гринкевич, З. Сірик, Н. Пилипів запропоновано низку заходів, спрямованих на якісне інвестиційне забезпечення логістичної системи залізничних перевезень. При цьому вони зазначають, що сучасна наука, як і практика, наразі знаходяться в активному пошуку альтернативних, більш дієвих способів управління транспортною складовою, з чим не можна не погодитися [3, с. 146–151]. Пошук ефективних методів управління транспортною складовою актуалізується в дослідженнях В. Бобиль,

В. Культенко [4, с. 32–36]. Науковці відмічають, що сучасна наука, не зважаючи на повноту і достатність результатів досліджень різних авторів за проблематикою ефективного управління в цілому в логістиці і транспортною складовою зокрема, не встигає за швидкими змінами у зовнішньому середовищі логістичних систем. Крім того, науковці доводять, що переважна більшість існуючих інструментів управління орієнтується на економічну складову, нехтуючи соціальною й екологічною.

Теоретичні основи і практичні рекомендації з управління складським господарством підприємства як важливої ланки логістичної системи викладено в роботах В. Марчук, М. Григорак, О. Гармаша, О. Овдієнко. Їх напрацювання охоплюють питання організації складських процесів, управління запасами та оптимізації складських операцій, однак, не враховують дві компоненти стійкого розвитку (соціальну, екологічну) [5].

Про доцільність управління транспортною складовою на засадах концепції стійкого розвитку, відмічається в статті Н. Мартинович, Є. Сандулова, в якій автори зазначають, що в сучасній науці мало розроблено залишається проблематика ідентифікації стійкості моделей управління та пропонують ряд заходів по усуненню проблематики. Зокрема, ними розроблено класифікацію моделей управління транспортною складовою в проектах, доведено необхідність виокремлення поняття «стійка модель», запропоновано авторське визначення, виокремлено чотири базові ознаки стійкої моделі управління транспортною складовою в проектах, та сформовано критерії ідентифікації стійкості моделі управління транспортною складовою в проектах [6, с. 137–149].

Формулювання завдання дослідження. Узагальнивши результати досліджень інших авторів, покладаючись на власний практичний та науковий досвід, а також беручи до уваги невизначеність середовища логістичних, транспортних, управлінських систем, можна окреслити мету статті, суть якої полягає у розробці стійкої моделі управління транспортною складовою на прикладі startup «будівництво митно-ліцензійного складу».

Виклад основного матеріалу дослідження. Перш за все варто зауважити, що представлені нижче результати є фрагментом регулярного дослідження яке проводиться протягом останніх років в межах дисертаційного дослідження.

В основу тлумачення категорії стійка модель управління транспортною складовою покладено визначення авторів Н. Мартинович, Є. Сандулова, які запропонували під такою розуміти «сукупність методів і інструментів, спрямованих на вдосконалення транспортних процесів у межах проекту з урахуванням екологічних, економічних і соціальних аспектів» [6, с. 137–149]. Цілковито розділяючи точку зору зазначених авторів вважаємо що стійка модель управління транспортною складовою повинна орієнтуватися на забезпечення ефективності тріади складових стійкого розвитку, а відтак, мета стійкої моделі управління транспортною складовою полягає в мінімізації загальних витрат на транспортне забезпечення при дотриманні вимог пропускної здатності, термінів доставки та оптимального використання ресурсів.

Беручи до уваги, що цільова функція моделі полягає в мінімізації загальних витрат (вартість транспортування, час доставки, штраф за перевищення, екологічні витрати), стійка модель матиме наступний вигляд:

$$Z = \sum_{k=1}^m x \sum_{i=1}^n x \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ijk} + \alpha \sum_{k=1}^m x \sum_{i=1}^n x \sum_{j=1}^n t_{ij} x_{ijk} + \beta \sum_{k=1}^m x \sum_{i=1}^n x \sum_{j=1}^n t G_{env} x_{ijk}$$

де, n – кількість пунктів доставки (клієнтів);

m – кількість транспортних засобів;
 c_{ij} – вартість транспортування від пункту i до пункту j ;
 d_i – попит у пункті i ;
 Q_k – вантажопідйомність транспортного засобу k ;
 t_{ij} – час транспортування між пунктами i та j ;
 T_{\max} – максимальний час доставки;
 C_{env} – екологічний коефіцієнт (наприклад, викиди CO_2).
 $x_{ijk} \in \{0,1\}$ – бінарна змінна, що вказує, чи використовується транспортний засіб k на маршруті між пунктами i та j .

α, β – вагові коефіцієнти, що відображають пріоритети часу та екології.

Варто зауважити, що наведена модель розроблена на замовлення проектно-орієнтованої компанії, під startup «Будівництво митно-ліцензійного складу» (далі МЛС), який являє собою будівлю або відкритий майданчик, призначений для зберігання вантажів, що знаходяться під митним контролем, а також для товарів, що імпортуються або експортуються, які потребують певного митного оформлення. Для цього було об'єднано зусилля ТОВ «Lux Shipping LL», Naviline та ТОВ «Новотех-Термінал». Товариство з обмеженою відповідальністю «Lux Shipping LL» є замовником послуг ТОВ «Новотех-Термінал». Основним видом діяльності ТОВ «Lux Shipping LL» є 52.29 допоміжна діяльність у сфері транспорту, 49.41 вантажний автомобільний транспорт, 52.10 складське господарство та 52.21 допоміжне обслуговування наземного транспорту.

Компанія ТОВ «Новотех-Термінал» також спеціалізується на КВЕД 52.29 – інша допоміжна діяльність у сфері транспорту і додатково здійснює торгівлю автомобілями та легковими автотранспортними засобами (45.11), посередницьку діяльність у торгівлі сільськогосподарською сировиною, живими тваринами, текстильною сировиною та напівфабрикатами (46.11), оптову торгівлю зерном, необробленим тютюном, насінням і кормами для тварин (46.21). Обидві компанії розташовані в Одеській області.

Управління проектом «Будівництва МЛС» відбувалось за стандартною структурою: 1) ініціалізація проекту; 2) планування проекту; 3) реалізація проекту. Ключові результати за окресленими етапами оприлюднено в інших статтях та на конференціях. Зокрема, з прикладними імперативами управління проектами в портовій логістиці, що присвячено безпосередньо плануванню проекту можна ознайомитися в статтях авторки зі списку використаних джерел [7; 8, с. 212–221]. Основний акцент цієї статті зміщено в бік науково-методичного обґрунтування планування змісту проекту, що передбачає побудову стійкої моделі управління транспортною складовою МЛС.

Формування та апробація моделі управління транспортною складовою передбачає поетапне виконання аналітичних, розрахункових та управлінських дій, спрямованих на створення ефективної системи логістики для МЛС. Представлений нижче алгоритм (рис. 1), дозволяє покроково продемонструвати порядок розробки й тестування моделі. Розглянемо кожен етап алгоритму більш детально.

Оскільки загальний вигляд стійкої моделі та її параметрів було представлено вище (збір вихідних даних,

введення необхідних параметрів), перейдемо безпосередньо до перевірки обмежень.

Варто сказати, що, до управління транспортною складовою МЛС на засадах стійкої моделі висувається низка вимог, які створюють ряд обмежень, що обумовлює необхідність їх врахування на всіх етапах життєвого циклу управління проектом. Покладаючись на теоретичний базис, з'ясовано, що в числі таких обмежень переважна більшість науковців виділяють: пропускну здатність транспортних засобів, часові обмеження та обмеження в людських й фінансових ресурсах. Однак, з огляду на те що в роботі мова йдеться про стійку модель управління, до відомих базових обмежень було додано екологічні норми і задоволення попиту (табл. 1).

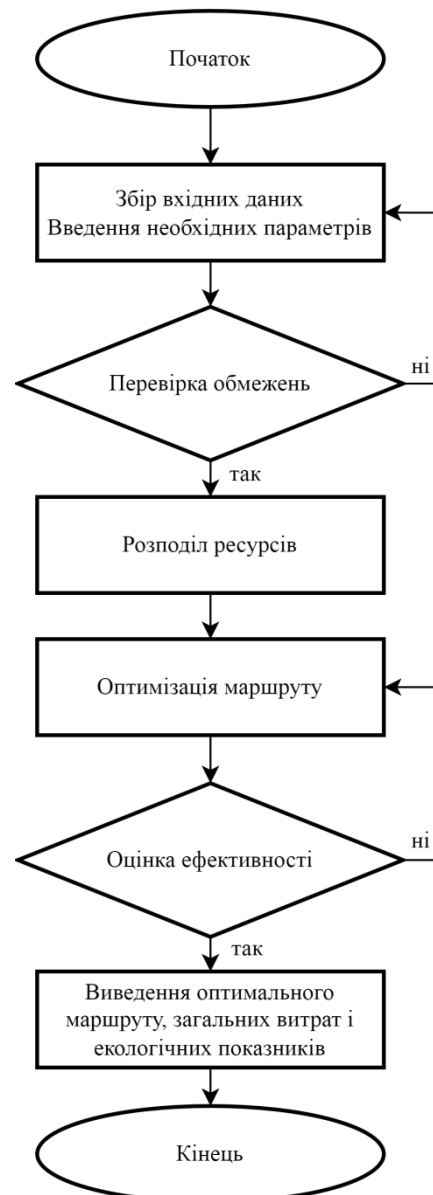


Рис. 1. Алгоритм розробки й тестування стійкої моделі управління транспортною складовою митно-ліцензійного складу

Джерело: побудовано автором у draw.io

* Draw.io – інструмент для створення діаграм, блок-схем, інтелектуальних карт, бізнес-макетів, відносин сутностей, програмних блоків та іншого

Декомпозиція обмежень при стійкій моделі управління транспортною складовою митно-ліцензійного складу

Обмеження та його характеристика	Математичний вираз обмеження
1. Обмеження пропускної здатності транспортних засобів:	
Загальний обсяг вантажу, що перевозиться транспортним засобом k , не повинен перевищувати його вантажопідйомність Q_k	$\sum_{i=1}^n d_i x_{ijk} \leq Q_k, \forall k$
2. Забезпечення попиту в пунктах доставки:	
Кожен пункт доставки i повинен обслуговуватися рівно одним транспортним засобом.	$\sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^m x_{ijk} = 1, \forall i$
3. Часове обмеження:	
Час, витрачений на транспортування за маршрутом кожного транспортного засобу k , не повинен перевищувати максимально допустимий час T_{\max}	$\sum_{i=1}^n x \sum_{j=1}^n t_{ij} x_{ijk} \leq T_{\max}, \forall k$
4. Збереження екологічних норм:	
Сукупний екологічний вплив (наприклад, викиди CO_2) для кожного транспортного засобу k не повинні перевищувати допустиму норму C_{\max} .	$\sum_{i=1}^n x \sum_{j=1}^n t G_{env} x_{ijk} \leq C_{\max}, \forall k$
5. Логістична циклічність:	
Забороняється циклічне обслуговування того самого пункту i одним транспортним засобом k .	$\sum_{i=1}^n x_{ijk} = 0, \forall k$

Джерело: авторська розробка

Кожне з представлених обмежень впливає на успіх проекту. Так, наприклад, обмеження пропускної здатності транспортних засобів визначає максимальний обсяг вантажу, який може бути перевезений кожним транспортним засобом, а також впливає на розподіл маршрутів і загальну ефективність логістичних операцій, як на етапі будівництва МЛС, так і на етапі його повноцінного функціонування.

Необхідно сказати, що у запропонованій стійкій моделі управління, кожний транспортний засіб має свою вантажопідйомність, яка встановлює верхню межу для перевезень. Якщо загальний обсяг вантажу, який призначений для доставки за певним маршрутом, перевищує цю межу, виникає необхідність перерозподілу ресурсів, що в свою чергу, може призвести до збільшення транспортних витрат, часу доставки тощо. З огляду на сказане можна констатувати, що перевірка обмежень сприяє формуванню бачення стосовно оптимальності часу доставки (T_{\max}), прийнятності екологічних норм (C_{env}) тощо.

Також треба відмітити, що, обов'язковою умовою, яка дозволяє називати модель управління стійкою – є відповідність трьох з п'яти обмежень за кожною складовою стійкого розвитку. Виконання цієї умови дає підстави переходити до наступного етапу алгоритму «розподіл ресурсів». Наприклад, якщо відповідність по обмеженням спостерігається одночасно в оптимальності часу доставки (економічна), прийнятності екологічних норм (екологічна) та спроможності задоволення попиту (соціальна), обираємо «так», і рухаємося по алгоритму вниз. В протилежному випадку – «Ні», що означає необхідність повернення до корекції даних (змінних).

Згідно авторського алгоритму, остаточне рішення, стосовно переходу до розподілу ресурсів проекту, повинне прийматися після тестування стійкої моделі управління транспортною складовою МЛС в Python, результату якого представлено у (табл. 2). Python – це популярна мова програмування, яка постійно розвивається та характеризується гнучкістю, простою сприйняття,

універсальністю. Python дозволяє написати вебсторінку, гру, систему управління марсоходом, новий ChatGPT. Його використовують NASA, Facebook, Intel, Pixar, Instagram і Google [9]. На засадах лінійного програмування з використанням симплекс-методу, було зроблено висновок, що цільова функція повинна мати розмірність 6 (три пункти доставки на два транспортні засоби), а матриця обмежень 9, з огляду на кількість змінних моделі. Набір даних для демонстрації було взято умовно.

В цілому, тестування показало, що стійка модель має, як теоретико-методичну, так і прикладну доцільність. Планування на засадах цієї моделі дозволяє визначити оптимальні маршрути транспортування, мінімізувати витрати при дотриманні екологічних норм, сформувати стійку систему до змін у попиті або логістичних обмеженнях. Авторська розробка сприяє підвищенню ефективності роботи, як окремо взятого робітника, так і підрозділу на будь-якому етапі життєвого циклу проекту. Стійка модель стала основою для етапу «розподіл ресурсів» по проекту «будівництво МЛС». На цьому базисі розроблялись WBS структура, список пакетів робіт, OBS структура та матриця відповідальності, PDM-мережа, здійснювалось планування ресурсів, бюджету проекту.

Висновки. Таким чином, в статті, вирішено наукову задачу теоретико-методичної спрямованості, суть якої полягає у розробці стійкої моделі управління транспортною складовою на прикладі будівництва митно-ліцензійного складу. Узагальнивши існуючий науковий доробок за окресленим напрямом, з'ясовано, що недостатньо розробленою залишається проблематика імплементації стійких моделей управління, з огляду на що в роботі уточнено визначення «стійка модель», під якою автором розуміється сукупність методів і інструментів, спрямованих на вдосконалення транспортних процесів у межах проекту з урахуванням екологічних, економічних і соціальних аспектів.

Сформовано алгоритм розробки й тестування стійкої моделі управління транспортною складовою митно-

**Результати тестування стійкої моделі управління
транспортною складовою митно-ліцензійного складу в Python**

1. Вхідні параметри стійкої моделі управління транспортною складовою МЛС		
1. $n = 3$ кількість пунктів доставки; $m = 2$ кількість транспортних засобів; 2. Попит у кожному пункті доставки (d_i) $d = \text{np.array}([10, 15, 20]);$ 3. Вантажопідйомність кожного транспортного засобу (Q_k). $Q = \text{np.array}([30, 25]);$ 4. Максимальний час доставки ($T_{\max}=4$) Екологічний коефіцієнт ($C_{env}=1.5$);	Матриця вартості транспортування (c_{ij}) $c = \text{np.array}$ [5, 8, 7], [6, 9, 5], [4, 6, 3]	Матриця часу транспортування (t_{ij}) $t = \text{np.array}$ [2, 3, 1], [4, 2, 3], [1, 4, 2]
Формування цільової функції: мінімізуємо ($c_{ij} + C_{env} * t_{ij}$) для кожного шляху: $\text{cost} = (c + C_{env} * t).\text{flatten}$		
2. Обмеження стійкої моделі управління транспортною складовою МЛС		
Обмеження: кожен пункт доставки має отримати необхідну кількість вантажу $A_{eq} = \text{np.zeros}((n, n*m))$ for i in range(n): for j in range(m): $A_{eq}[i, i + j*n] = 1$ $b_{eq} = d$ - Попит у кожному пункті	Обмеження на вантажо підйомність кожного з транспортних засобів $A_{ub} = \text{np.zeros}((m, n*m))$ for k in range(m): $A_{ub}[k, k*n:(k+1)*n] = 1$ $b_{ub} = Q$	Обмеження для задоволення попиту у кожному пункті доставки $A_{eq_corrected} = \text{np.zeros}((n, n*m))$ for i in range(n): for k in range(m): $A_{eq_corrected}[i, i + k*n] = 1$
Межі змінних: кількість вантажу не може бути негативною: $\text{bounds} = [(0, \text{None}) \text{ for } _ \text{ in range}(n*m)]$		
3. Розв'язання задачі лінійного програмування:		
$\text{result} = \text{linprog}(\text{cost}, A_{ub}=A_{ub}, b_{ub}=b_{ub}, A_{eq}=A_{eq}, b_{eq}=b_{eq}, \text{bounds}=\text{bounds}, \text{method}='highs')$	Результати $\text{optimal_cost} = \text{result.fun}$ $\text{optimal_allocation} = \text{result.x.reshape}(m, n)$ $\text{optimal_cost}, \text{optimal_allocation}$ $\text{result_fixed} = \text{linprog}(\text{cost}, A_{ub}=A_{ub_fixed}, b_{ub}=b_{ub}, A_{eq}=A_{eq}, b_{eq}=b_{eq}, \text{bounds}=\text{bounds}, \text{method}='highs')$	
4. Перевірка розмірності вхідних даних		
$\text{cost_shape} = \text{cost.shape}$ $A_{ub_shape} = A_{ub_fixed.shape}$ $A_{eq_shape} = A_{eq.shape}$	$\text{bounds_len} = \text{len}(\text{bounds})$ $(\text{cost_shape}, A_{ub_shape}, A_{eq_shape}, \text{bounds_len})$	

Джерело: розраховано авторкою на засадах Python

ліцензійного складу, а також сама модель, мета якої полягає в мінімізації загальних витрат на транспортне забезпечення при дотриманні вимог пропускної здатності, термінів доставки та оптимального використання ресурсів. Запропоновано дев'ять змінних стійкої моделі управління транспортною складовою митно-ліцензійного складу. Визначено бінарні змінні (транспортний засіб k на маршруті між пунктами i та j) та вагові коефіцієнти (α, β).

Обґрунтовано необхідність введення п'яти обмежень моделі (пропускна здатність транспортних засо-

бів, забезпеченість попиту в пунктах доставки, часове обмеження, збереження екологічних норм та логістична циклічність) та доцільність її перевірки (тестування) на засадах лінійного програмування з використанням симплекс-методу (чисельного моделювання). Проведено тестування стійкої моделі управління транспортною складовою митно-ліцензійного складу в Python, що дозволило встановити розмірність цільової функції b (три пункти доставки на два транспортні засоби), і оптимальність кількості обмежень, яка дорівнює 9-ти.

Список використаних джерел:

- Головіна О. Сучасні технології в управлінні транспортною логістикою. *International Science Journal of Management, Economics & Finance*. 2023. № 2(3). Р. 35–42. DOI: <https://doi.org/10.46299/j.isjmef.20230203.04>
- Стоколяс В.С. Ефективність транспортної логістики як складової логістичної системи. *Ефективна економіка*. 2014. № 7. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=3216>
- Гринкевич С.С., Сірик З.О., Пилипів Н.І. Сучасні особливості розвитку логістичної системи залізничних перевезень. *Український журнал прикладної економіки та техніки*. 2021. № 6(3). С. 146–151. DOI: <https://doi.org/10.36887/2415-8453-2021-3-19>
- Бобиль В.В., Кульченко В.В. Удосконалення логістичного механізму АТ «Укрзалізниця» в умовах реформування галузі. *Економіка та держава*. 2020. № 5. С. 32–36. DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6806.2020.5.32>
- Складська логістика: навчальний посібник / Марчук В.Є., Григорак М.Ю., Гармаш О.М., Овдієнко О.В. Київ : ОЛДІ-ПЛЮС, 2020. 256 с.
- Мартинюк Н.О., Сандулов Є.Г. Стійкі моделі управління транспортною складовою в проектах. *Актуальні питання у сучасній науці. Серія Економіка*. 2025. № 1(31). С. 137–149. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-6300-2025-1\(31\)-137-148](https://doi.org/10.52058/2786-6300-2025-1(31)-137-148).
- Русанова С.С. Прикладні імперативи управління проектами в портовій логістиці Частина I. Планування проекту створення логістичного центру. *Наукові вісті Дніпровського університету*. 2023. № 24. DOI: <https://doi.org/10.33216/2222-3428-2023-24-17>

8. Русанова С.С. Автоматизована система управління проектами в транспортній логістиці. Частина 2. Планування й управління проектом створення логістичного центру в Project Management. *Сучасний стан наукових досліджень та технологій в промисловості*. 2023. № 2 (24), С. 212–221. DOI: <https://doi.org/10.30837/ITSSI.2023.24.005>

9. Васильченко М. Що таке Python і для чого він потрібен. Офіційний сайт школи айтішних професій GoIT. URL: <https://goit.global/ua/articles/shcho-take-python-i-dlia-choho-vin-potriben/>

References:

1. Holovina O. (2023). Suchasni tekhnolohii v upravlinni transportnoiu lohistykoiu [Modern technologies in transport logistics management]. *International Science Journal of Management, Economics & Finance*. vol. 2, no. 3. pp. 35–42. DOI: <https://doi.org/10.46299/j.isjmef.20230203.04>. (in Ukrainian)

2. Stokolias V. S. (2014). Efektyvnist transportnoi lohistyky yak skladovoi lohistychnoi systemy [Efficiency of transport logistics as a component of the logistics system]. *Efektivna ekonomika*. no. 7. Available at: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=3216> (in Ukrainian)

3. Hrynkevych S. S., Siryk Z. O., Pylypiv N. I. (2021). Suchasni osoblyvosti rozvytku lohistychnoi systemy zaliznychnykh perevezhen [Modern features of the development of the railway logistics system]. *Ukrainskyi zhurnal prykladnoi ekonomiky ta tekhniky*. vol. 6. no. 3. pp. 146–151. DOI: <https://doi.org/10.36887/2415-8453-2021-3-19> (in Ukrainian)

4. Bobyl V. V., Kultenko V. V. (2020). Udoskonalennia lohistychnoho mekhanizmu AT “Ukrzaliznytsia” v umovakh reformuvannia haluzi [Improving the logistics mechanism of JSC “Ukrzaliznytsia” in the context of industry reform]. *Ekonomika ta derzhava*. no. 5. pp. 32–36. DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6806.2020.5.32> (in Ukrainian).

5. Marchuk V. Ye., Hryhorak M. Yu., Harmash O. M., Ovdiienko O. V. (2020). *Skladaska lohistyka* [Warehouse logistics]: navchalnyi posibnyk. Kyiv: OLDI-PLIuS, 256 p. (in Ukrainian)

6. Martynovych N. O., Sandulov Ye. H. (2025). Stiiki modeli upravlinnia transportnoiu skladovoiu v proektakh [Sustainable models of transport management in projects]. *Aktualni pytannia u suchasni nauki. Seriya Ekonomika*. no. 1(31). pp. 137–149. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-6300-2025-1\(31\)-137-148](https://doi.org/10.52058/2786-6300-2025-1(31)-137-148) (in Ukrainian)

7. Rusanova S. S. (2023). Prykladni imperatyvy upravlinnia proiektamy v portovii lohistytsi Chastyna I. Planuvannia proiektu stvorennia lohistychnoho tsentru [Applied Project Management Imperatives in Port Logistics Part I. Planning a Logistics Center Project]. *Naukovi visti Dalivskoho universytetu*. no. 24. DOI: <https://doi.org/10.33216/2222-3428-2023-24-17> (in Ukrainian)

8. Rusanova S. S. (2023). Avtomatyzovana sistema upravlinnia proiektamy v transportnii lohistytsi. Chastyna 2. Planuvannia y upravlinnia proiektom stvorennia lohistychnoho tsentru v Project Management [Automated project management system in transport logistics. Part 2. Planning and project management of the creation of a logistics center in Project Management]. *Suchasnyi stan naukovykh doslidzhen ta tekhnolohii v promyslovosti*. no. 2 (24), pp. 212–221. DOI: <https://doi.org/10.30837/ITSSI.2023.24.005> (in Ukrainian)

9. Vasylychenko M. (2024). *Shcho take Python i dlia choho vin potriben* [What is Python and what is it for?]. Ofitsiynyi sait shkoly aytishnykh profesii GoIT. Available at: <https://goit.global/ua/articles/shcho-take-python-i-dlia-choho-vin-potriben/> (in Ukrainian)