

ЛОГІСТИЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ КЛІЄНТІВ: ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ

CUSTOMER LOGISTICS SERVICE: APPLICABLE ASPECTS

Стаття присвячена дослідженню теоретичних основ і прикладних аспектів логістичного обслуговування, його впливу на ефективність діяльності підприємств та розкриттю практичних інструментів для досягнення якості обслуговування клієнтів. Аналіз літературних джерел вказує на різноманіття підходів до трактування поняття «логістичне обслуговування». Практична частина дослідження базується на аналізі діяльності ТзОВ «Транс-Сервіс-1» як одного з лідерів транспортно-логістичного ринку України. Особливу увагу приділено дослідженню роботи підприємства в сегменті надання логістичної послуги із автомийки вантажного транспорту. Детально розписано характерні особливості автомийки вантажного транспорту із описом вартісної складової. З метою елімінації черг та простоїв на автомийних постах, проведено розрахунок оптимальної кількості каналів обслуговування за допомогою використання математичного апарату.

Ключові слова: логістичне обслуговування, вантажні автомобілі, теорія черг, канали обслуговування, витрати

The article explores the theoretical foundations and applied aspects of logistics services, their impact on enterprise efficiency, and practical tools for achieving high-quality customer service. An analysis of literary sources highlights the diversity of approaches to interpreting the concept of "logistics services." The primary focus is on the breadth of logistics services, encompassing a wide range of activities to deliver logistics solutions to consumers, ensuring timely delivery at minimal costs. A distinctive feature of the modern stage is integrating innovative logistics management methods, with digital technologies and automation playing a central role. The practical section of the study examines the operations of LLC "Trans-Service-1," a leading transport and logistics company in Ukraine. Particular attention is given to the company's activities in the logistics services segment for cargo transport car washes, illustrating the applied significance of logistics services. The unique characteristics of car washes for cargo transport are analyzed, including a detailed cost structure breakdown. The optimal number of service channels was determined using mathematical tools, specifically queue theory, to address queues and downtime at car washes. The benefits of applying queue theory in logistics services are demonstrated, including resource optimization, increased productivity, flexibility during peak periods, risk mitigation, and investment justification. The authors calculated several key indicators to evaluate customer service at car washes, such as the average number of customers served, the average number of customers in the system, system load, average waiting time in the queue, and average time in the system. Additionally, the cost structure for washing various types of freight transport was analyzed. Overall, using modern equipment, innovative technologies, and adherence to environmental standards enables enterprises to enhance operational efficiency and reduce costs. Furthermore, applying queue theory for optimizing car wash operations contributes to shorter customer wait times, improved productivity, and more efficient resource utilization.

Keywords: logistics service, trucks, queuing theory, service channels, cost.

УДК 658.7:519.87

DOI: <https://doi.org/10.32782/bses.90-18>

Гірна О.Б.

к.е.н., доцент кафедри менеджменту організацій,
Національний університет
«Львівська політехніка»

Петляківський О.А.

студент,
Національний університет
«Львівська політехніка»

Hirna Olha

Lviv Polytechnic National University
Petyakivskiyi Ostar
Lviv Polytechnic National University

Постановка проблеми. Сучасні умови функціонування ринків збуту характеризуються зростанням ролі послуг у забезпеченні конкурентоспроможності підприємств. Для суб'єктів господарювання, які надають різноманітні види послуг (транспортні, експедиторські, вантажопереробні тощо), найбільш доцільним є застосування логістичного підходу. Його реалізація спрямована на досягнення максимального рівня задоволення потреб споживачів за умови оптимізації сукупних витрат та підвищення ефективності логістичної діяльності. Логістична діяльність включає надання споживачам матеріальних потоків, які супроводжуються різними логістичними послугами. Ці послуги формуються у процесі постачання товарів та забезпечення обслуговування споживачів, що утворює зміст поняття «логістичне обслуговування» [1].

Процес обслуговування клієнтів завжди базується на взаємодії між постачальником послуг і їхнім споживачем. Від чіткого розуміння сутності поняття «логістичне обслуговування» значною мірою залежить загальний успіх логістичної

компанії. У науковій літературі існує велика кількість визначень терміна «логістичне обслуговування», що ускладнює розуміння його змісту. Згідно з окремими науковими позиціями, логістичне обслуговування розглядається як забезпечення високої якості обслуговування клієнтів створювати додану вартість для логістичної компанії та формувати споживчу цінність послуг, яка постійно змінюється [2]. Враховуючи це, питання узагальнення та систематизації теоретичних підходів до визначення поняття «логістичне обслуговування» у контексті сучасних економічних і логістичних систем є достатньо дослідженим, важливим елементом виступає прикладний аспект висвітлення даної проблематики.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. З огляду на актуалізацію транспортної та логістичної сфери, значна увага наукової та бізнес-спільноти зосереджена на детальному аналізі її складових, зокрема аспектів логістичного обслуговування. На сучасному етапі наукові дослідження демонструють стійкий інтерес до визначення

сутності поняття «логістичне обслуговування». Такий інтерес зумовлений безперервним розвитком процесу надання логістичних послуг, що спрямовані на забезпечення відповідності вимогам клієнтів щодо отримання замовлень, а також на досягнення прибутковості логістичної діяльності. Автори наукових праць Бауерсокс Д., Клосс Д. [3] підходять до логістичного обслуговування як до інтегрованої діяльності, яка включає транспорт, зберігання, управління запасами, інформаційні потоки, орієнтуючись на досягнення конкурентних переваг через якісне обслуговування клієнтів. Сток Дж. [4] розглядає цей термін як процес, що відбувається між споживачем, продавцем та третьою стороною; результат роботи логістичної системи й компоненти «місце» в маркетинг-міксі компанії. Чухрай Н. [5] трактує логістичне обслуговування як важливий складник обслуговування споживача, який дає можливість забезпечити необхідний рівень задоволення потреб клієнтів за якнайнижчих сукупних витрат та гарантованого отримання клієнтом відповідного товару відповідної кількості та асортименту в певному місці, певний час та за певною ціною. Крикавський Є. [6] розглядає як комплекс дій, що охоплюють і поєднують сфери логістичної діяльності для постачання товарів таким чином, щоб одночасно й задовольнити споживача, і досягти мети в діяльності підприємства. Обслуговування споживача досягається за рахунок застосування всіх форм логістичної активності, зокрема транспортування, складування, пакування; управління запасами та інформування. Тобто, численні дослідження вітчизняних і зарубіжних науковців присвячені цій

проблематиці свідчать про її актуальність і важливість у сучасних умовах, водночас, у вище зазначених працях мало дослідженими залишаються питання практичної реалізації аспектів логістичного обслуговування.

Постановка завдання. Мета даної публікації визначається як дослідження та розвиток логістичного обслуговування в сучасних умовах, яка базуються на основі поєднання теоретичного інструментарію та прикладних аспектів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для дослідження даної проблематики проаналізуємо діяльність ТзОВ «Транс-Сервіс-1», яка є однією з найбільших автотранспортних компаній України. Компанія здатна перевозити сипучі, палетовані, рідкі харчові і хімічні вантажі, негабаритні вантажі. ТзОВ «Транс-Сервіс-1» працює на ринку B2B і перевозить великі обсяги продукції. Основні конкуренти неспроможні надати таку широку лінійку типів автотранспорту і в такій кількості. Компанія володіє більш ніж 500 одиницями транспорту, а саме 230 цистерн/танк-контейнерів, 170 самоскидів/цистерн-самоскидів, 150 тентованих автопоїздів. Найбільшу частку перевезень займають перевезення цистернами, на другому місці є перевезення тентами і третє місце відповідно займають самоскиди. Структуру доходів та витрат від основної діяльності подано на рис. 1, 2. Перевезення цистернами залишаються основним джерелом доходу підприємства і дана стаття доходів збільшилась у 2023 р. ще на 2,52% і склала 48,52%. Перевезення самоскидами у 2023 р. зменшились на 2,36 % (21,64%), тентами також скоротились на 1,55% (25,45%) [7].

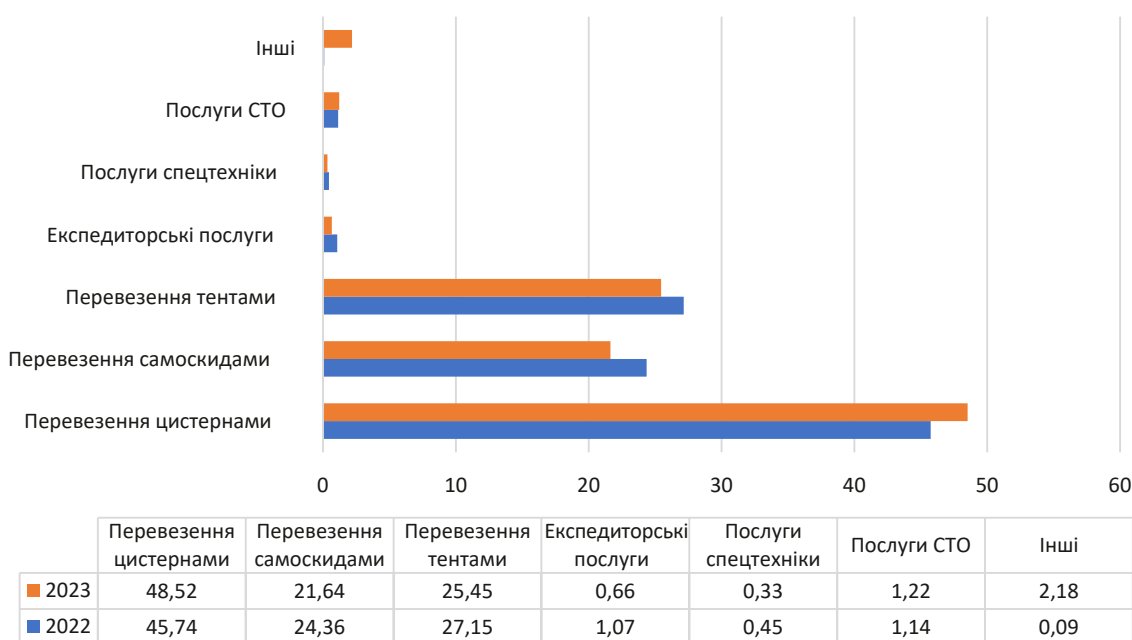


Рис. 1. Структура доходів від основної діяльності ТзОВ «Транс-Сервіс-1» за 2022–2023 рр.

Джерело: [7; 8]

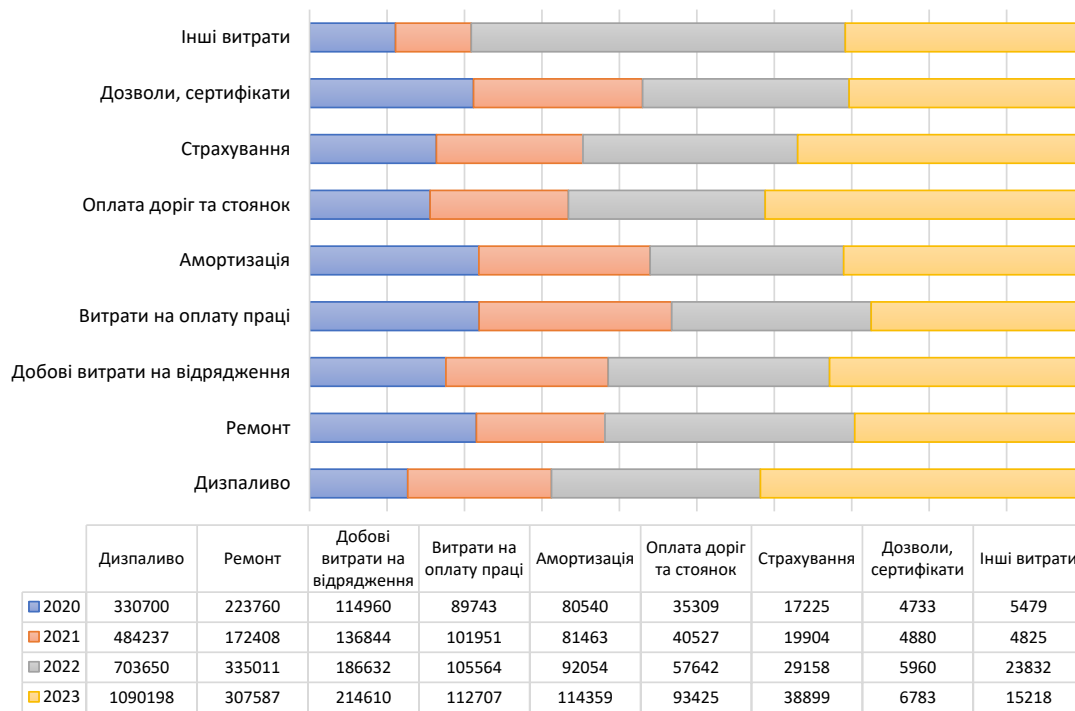


Рис. 2. Структура витрат на реалізацію послуг ТОВ «Транс-Сервіс-1» за 2020–2023 рр., тис. грн

Джерело: власне опрацювання на основі [8]

Основною статтею витрат при перевезеннях є витрати на паливо, що складають близько 60% від собівартості послуги. Решту 40% це оплата праці водія, амортизація автопоїзда і шин, мийка, оплата доріг, страхування і т.д. Зростання цін на дизпаливо є основною і постійною проблемою збільшення собівартості перевезень. Підприємство намагається максимально вигідно купувати і використовувати паливо задля економії коштів і збереження зовнішнього середовища.

Оскільки акцент в дослідженні авторів зроблено на ринок логістичних послуг для транспортних перевезень, то розглянемо детальніше особливості одного із бізнес-процесів логістичного обслуговування – це автомийка транспортних засобів. Миття вантажних автомобілів має свої особливості через їхній розмір, конструкцію, тип забруднень та умови експлуатації. Основні особливості вантажних авто подано у табл. 1.

Компанія «Транс-Сервіс-1» надає послуги миття вантажних автомобілів, включаючи автоцистерни, цистерни-контейнери, тентові вантажівки та силоси. Процес складається з трьох етапів: зовнішнього миття, яке виконується за допомогою обладнання високого тиску та гарячої води (85 °С, 150 бар); внутрішнього миття з використанням миючих головок, пари температурою 150 °С і антибактеріальних розчинів для дотримання санітарних норм; сушіння, під час якого проводиться повітряна сушка внутрішніх поверхонь для запобігання вологості. ТОВ «Транс-Сервіс-1» використовує метод безконтактного миття

апаратами високого тиску Kranzle. Це професійне обладнання створене для роботи у важких умовах. Дані апарати мають функцію підігріву води до 120 °С і можливість регулювання тиску від 80 до 200 бар. Даний метод дозволяє краще вимити забруднення з важко доступних місць і зберігати лакофарбове покриття в кращому стані в порівнянні з використанням контактних порталних мийок [8].

Для миття кузова і причепа використовують лужні засоби з рівнем рН 12–14, що дозволяє ефективно розщеплювати органічні та неорганічні забруднення. Автомийка ТОВ «ранс-Сервіс-1» використовує в якості активної піни продукт Nerta Power Wash, яка має рН 13,25, що дозволяє добре справлятися зі складними забрудненнями, видаляє статичну дорожню плівку, комах і різного роду жирні відкладення навіть при низьких концентраціях. Вартість даного засобу складає 4000 грн за 25 л концентрату. Для очищення металевих елементів від складних забруднень використовуються кислотні засоби. Вони дозволяють ефективно видаляти іржу, цемент, мінеральні відкладення, гальмівний пил. Ці засоби мають рівень рН близько 2,5–4. Для очищення паливних баків, відкритого алюмінію, дисків підприємство використовує Nerta АТС 100, очищення бетону і кальцієвих плям відбувається Nerta АТС 300. Миття моторного відсіку є важливою перед глобальними роботами на СТО і є частиною технічної мийки транспортного засобу. Засоби для мийки двигуна повинні бути безпечними для гумових виробів, ефективними у видаленні масляних забруднень.

Таблиця 1

Особливості миття вантажних автомобілів

Особливість	Характеристика
Розмір і конструкція	Великі габарити потребують спеціального обладнання, такого як автоматизовані порталні мийки або мийки високого тиску. Складна конструкція, яка включає кузов, шасі, кабіну, колісні арки, потребує детального очищення.
Типи забруднень	Сильні забруднення: бруд, пісок, сіль (особливо в зимовий період). Органічні залишки, наприклад, листя або трава. Хімічні речовини, якщо автомобіль використовується для перевезення вантажів у промислових умовах.
Використання спеціалізованих мийних засобів	Лужні засоби для видалення олійних і жирних забруднень. Спеціальні засоби для очищення кузова та металевих поверхонь, які не пошкоджують фарбу чи лак. Дезінфікуючі засоби для цистерн або рефрижераторів, якщо автомобіль перевозить продукти харчування.
Технічні особливості миття	Мийка високим тиском для очищення важкодоступних зон, таких як шасі та колісні арки. Попереднє замочування для розм'якшення засохлих забруднень. Миття з піною для рівномірного покриття та очищення поверхонь.
Частота миття	Частіше миття у зимовий період для видалення солі та реагентів, які можуть спричинити корозію. Регулярне очищення для підтримання зовнішнього вигляду і довговічності автомобіля.
Безпека	Дотримання техніки безпеки, особливо під час роботи з хімічними засобами та обладнанням під високим тиском. Використання захисного одягу та окулярів

Джерело: власна розробка

Переважно ці засоби є лужними з рН 11–14. ТОВ «Транс-Сервіс-1» використовує засіб Nerta Motor Cleaner для миття двигунів. Вартість даного засобу складає 3800 грн. за 25 л концентрату. Для мийки скла і дзеркал використовуються засоби на основі спиртів і поверхнево активних речовин. Основною вимогою до даних засобів є повна очистка забруднень без залишків. Очисники скла використовуються у готовому вигляді. Мийка «Транс-Сервіс-1» використовує Nerta Glass net для очищення скла. Вартість 25 л готового до використання засобів складає 2600 грн. Для очищення інтер'єру автотранспорту використовують нейтральні і лужні засоби. На мийках використовують універсальні очисники інтер'єру. Для очистки інтер'єру ТОВ «Транс-Сервіс-1» використовує Nerta Interior Cleaner і Koch Chemie MEHRZWECKREINIGER. Вартість даних засобів 4000 грн і 6000 грн відповідно за 25 л і 21 л [9]

Для забезпечення ефективної роботи автомийки ТОВ «Транс-Сервіс-1» необхідним елементом є розрахунок мийних постів з метою уникнення черг. Для цього скористаємося математичним апаратом, а саме теорією черг, яка дозволяє підприємствам досягти балансу між витратами на ресурси та якістю обслуговування, підвищуючи ефективність і задоволеність клієнтів. Канали обслуговування у теорії черг – це ресурси (обладнання, персонал чи системи), які забезпечують обслуговування заявок. Вони можуть бути одиничними або множинними, працюючи паралельно. Наприклад, у автомийці автомобілів один канал – це одна мийна станція, яка обслуговує транспортні засоби. У системах

із кількома каналами запиту розподіляються між доступними станціями, а якщо всі канали зайняті, клієнти чекають у черзі. Кількість каналів безпосередньо впливає на пропускну здатність і ефективність роботи системи. Основні переваги теорії черг: оптимізація використання ресурсів, підвищення продуктивності, гнучкість у пікові періоди, обґрунтованість інвестицій, мінімізація ризиків, розподіл ресурсів між завданнями, довгострокове планування [10].

Завантаження каналів визначається співвідношенням інтенсивності прибуття заявок (λ) до загального темпу обслуговування (μ), де $\mu = c \times \mu$ (c – кількість каналів). Якщо система має мало каналів, це призводить до зростання черг і часу очікування. Однак, надмірна кількість каналів може бути економічно не вигідною, оскільки ресурси можуть використовуватися не на повну потужність. Оптимальне завантаження (ρ) має бути меншим за 1, щоб система не була перевантаженою. Визначення потрібної кількості каналів базується на розрахунку ключових показників, таких як середній час очікування, довжина черги та ймовірність відсутності клієнтів у системі.

Для мийки вантажних автомобілів, використання теорії черг допомагає оптимізувати процес обслуговування клієнтів, зменшити час очікування та підвищити продуктивність. Мийка вантажних авто – це система, де потік клієнтів (вантажівки) обслуговується обмеженою кількістю обслуговуючих каналів (мийних постів). Теорія черг допомагає оптимізувати роботу мийки, зменшити час очікування та підвищити ефективність обслуговування. Для удосконалення

автомийки ТОВ «Транс-Сервіс-1» було розраховано оптимальну кількість мийних постів. Мийка функціонує за принципом FIFO (перший прибув, перший пішов), час обслуговування клієнтів однаковий (1,5 год), модель обслуговування і прибуття постійна, прибуття клієнтів описується розподілом Пуассона.

Для розрахунку використаємо формули, які представлені в табл. 2

Дані про систему за різної кількості каналів обслуговування подано у табл. 3.

Отже, при постійному максимальному завантаженні мийки для унеможливлення утворення черги необхідно використовувати 5 мийних постів. При цьому завантаження системи становитиме 89%. Водночас, враховуючи зміну погодніх умов, попиту та інші фактори впливу на завантаження системи оптимальним є чотирьох канална система. Це дозволить в максимальному завантаженні отримувати 12% перенавантаження.

Проведемо також розрахунок витрат на мийку однієї вантажівки складають:

1. Активна піна: $4000/25 = 160$ грн/л Для однієї мийки потрібно 200 мл концентрату. $160 \cdot 0,2 = 32$ грн.

2. Мийка скла: $2600/25 = 104$ грн/л. Для однієї вантажівки достатньо 10 мл готового засобу. $104 \cdot 0,01 = 1,04$ грн.

3. Очищення дисків і паливних баків: $4400/25 = 176$ грн/л. Витрати на одну мийку складають 50 мл концентрату. $176 \cdot 0,05 = 8,8$ грн.

4. Витрати на воду, електроенергію складуть близько 50 грн.

5. Витрати на оплату праці: 200 грн.

Загальні витрати на мийку однієї вантажівки складуть:

$$V_{\text{заг}} = 32 + 1,04 + 8,8 + 50 + 200 = 291,84 \text{ грн.}$$

Вартість послуги мийки автопоїзда (тент/реф.) складає від 750 грн. Вартість може змінюватись від додаткових послуг, забрудненості і габаритів. При

Таблиця 2

Формули для розрахунку кількості каналів обслуговування

Показник	Формула
Середнє число обслужених клієнтів	$r = \frac{\lambda}{\mu}$ де λ – темп прибуття клієнтів; μ – темп обслуговування.
Середнє число клієнтів в системі	$Ls = Lq + r$
Завантаження системи	$\rho = \frac{\lambda}{M\mu}$ де M – кількість каналів обслуговування
Середній час очікування в черзі	$Wq = \frac{1}{M\mu - \lambda}$
Середній час в системі	$Ws = Wq + \frac{1}{\mu}$

Джерело: власне опрацювання на основі [11]

Таблиця 3

Розрахунок кількості каналів обслуговування автомийки ТОВ «Транс-Сервіс-1»

№ п/п	Показник	Одиниці вимір.	Умовні позначення	Число каналів обслуговування, М				
				1	2	3	4	5
1.	Темп прибуття клієнтів	клієнтів		3	3	3	3	3
2.	Час роботи мийки	год./добу		24	24	24	24	24
3.	Середній час обслуговування 1 машини	год.		1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
4.	Темп обслуговування	клієнтів/добу	μ	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67
5.	Середнє число обслужених клієнтів		r	22	32	48	64	80
6.	Середнє число клієнтів в черзі	клієнтів	Lq	12,09	2,5	0,57	0,28	0
7.	Ймовірність знаходження в системі 0 клієнтів		P_0	0,067	0,15	0,23	0,25	0,23
8.	Середнє число клієнтів в системі	клієнтів	Ls	0,96	2,4	3,07	3,5	3,8
9.	Ймовірність відсутності черги			-11,09	0,23	0,95	0,98	1
10.	Середній час в системі	год./добу	Ws	1,76	1,75	1,73	1,62	1,57
11.	Завантаження системи			4,47	2,24	1,45	1,12	0,89

Джерело: власне опрацювання на основі [11]

5 каналах обслуговування і цілодобовому режимі роботи дохід мийки може складати 60000 грн.

Отже, ТОВ «Транс-Сервіс-1» потрібно розвивати мийку вантажних автопоїздів. Ця сфера є перспективною виходячи зі зростання обсягів вантажних перевезень і збільшення кількості вантажних автомобілів. Дана сфера послуг є високо рентабельною і характеризується стабільним попитом протягом роком. Враховуючи сезонність деяких видів вантажних автомобільних перевезень є можливість мийки пасажирського автомобільного транспорту у періоди спаду попиту на вантажні перевезення.

Висновки. Логістичне обслуговування є важливою складовою для забезпечення конкурентоспроможності підприємств шляхом оптимізації витрат та задоволення потреб клієнтів. Аналіз теоретичних підходів та прикладних аспектів логістичного обслуговування дозволяє сформулювати такі висновки: 1) логістичне обслуговування є інтегрованою складовою логістичних процесів, яке ґрунтується на основних принципах логістичної концепції, тобто орієнтоване на максимальне задоволення потреб клієнтів шляхом забезпечення своєчасності, точності, відповідності якості та кількості послуг; 2) у зв'язку із використанням системного підходу, логістичне обслуговування інтегрує транспортні, складські, інформаційні та інші операції та формує додану цінність для клієнтів; 3) на прикладі діяльності ТзОВ «Транс-Сервіс-1» доведено, що розвиток логістичного обслуговування, а саме автоматизація вантажного транспорту, має значний потенціал для підвищення доходності та ефективності підприємства, зокрема, використання сучасного обладнання та технологій сприяє підвищенню якості послуг і забезпеченню екологічних стандартів; 4) використання математичних моделей, зокрема, теорії черг, дозволяє підприємствам досягти балансу між якістю обслуговування та ефективністю використання ресурсів, що в свою чергу сприяє зменшенню часу очікування, підвищенню продуктивності та оптимізації витрат. Таким чином, логістичне обслуговування є динамічною сферою, яка потребує постійного вдосконалення з урахуванням змін у споживчих потребах, розвитку технологій. Інтеграція цифрових рішень, таких як автоматизація процесів, стане визначальним фактором у підвищенні ефективності логістичного обслуговування.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Трушкіна Н., Шкригун Ю. Логістичне обслуговування як важливий елемент клієнтського досвіду. *Veda perspektiv*. 2022. 2(9).
2. Криворучко О. М. Поняття «логістичний сервіс» і «логістичне обслуговування». *Економіка транспортного комплексу*. 2019. Вип. 33. С. 31–44.

3. Bowersox D., Closs D. *Logistical Management: The Integrated Supply Chain 14th edition*. McGraw-Hill Education. 2022.

4. Stock J. *Supply Chain Management*. McGraw-Hill Education. 2019.

5. Чухрай Н. *Логістичне обслуговування: підручник*. Львів: Національний університет «Львівська політехніка», 2006. 292 с.

6. Крикавський Є., Похильченко О., Фертч М. *Логістика та управління ланцюгами поставок: підручник*. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2019. 848 с.

7. Гірна О., Петляківський О. *Транспортні перевезення: виклики сьогодення. Академічні візії*. 2024. Вип. 27.

8. Сайт ТзОВ «Транс-Сервіс-1». URL: <https://trans-service-1.com.ua/> (дата звернення: 05.10.2024).

9. Сайт компанії Nerta. URL: <https://nerta.in.ua/ua/index> (дата звернення 22.11.2024).

10. Литвинов А.Л. *Теорія систем масового обслуговування: навч. посібник*. Харків. 2018. 141 с.

11. Драган О.І. *Операційний менеджмент: навчальний посібник*. Київ, 2010. 275 с.

REFERENCES:

1. Trushkina, N., & Shkrygun, Yu. (2022). Lohistychnе obshluhovuvannia yak vazhlyvyi element kliientskoho dosvidu [Logistic service as an important element of customer experience]. *Veda Perspektiv*, vol. 2(9).

2. Kryvoruchko, O. M. (2019). Poniattia "lohistychnyi servis" i "lohistychnе obshluhovuvannia" [The concept of "logistics service" and "logistics support"]. *Ekonomika transportnoho kompleksu*, vol. 33, pp. 31–44.

3. Bowersox D., Closs D. (2022). *Logistical Management: The Integrated Supply Chain 14th edition*, McGraw-Hill Education.

4. Stock J. R. (2019). *Supply Chain Management*. McGraw-Hill Education.

5. Chukhrai N. (2006). *Lohistychnе obshluhovuvannia [Logistic Service]*. Lviv: National University "Lviv Polytechnic" (in Ukrainian).

6. Krykavskyy Y., Pokhylchenko O., Fertsch M. (2019). *Lohistyka ta upravlinnia lantsiuhamy postavok [Logistics and supply chain management]*. Lviv: Publishing House of Lviv Polytechnic National University, p. 848 (in Ukrainian).

7. Hirna, O., & Petlyakivskyy, O. (2024). *Transportni perevezennia: vyklyky sohodennia [Transport logistics: Challenges of today]*. *Akademichni vizii*, vol. 27.

8. Sait TzOV «Trans-Servis-1» [Website of LLC "Trans-Service-1"]. Available at: <https://www.trans-service-1.com.ua/> (accessed October 5, 2024).

9. Sait kompanii Nerta [Nerta. Company website]. Available at: <https://nerta.in.ua/ua/index> (accessed October 5, 2024).

10. Lytvynov A. L. (2018). *Teoriia system masovoho obshluhovuvannia [Theory of Queuing Systems]*. Kharkiv, 141p. (in Ukrainian)

11. Dragan, O. I. (2010). *Operatsiynyi menedzhment [Operations Management]*. Kyiv, 275 p. (in Ukrainian)