

УДК 656.025

DOI <https://doi.org/10.32782/2663-5941/2023.1/43>**Півторак Г.В.**

Національний університет «Львівська політехніка»

Булишин Н.А.

Національний університет «Львівська політехніка»

ОЦІНКА МОЖЛИВОСТЕЙ РОЗВИТКУ КРАУДШИПІНГУ У ЛЬВОВІ

Розвиток цифрових технологій впливає на різні сфери життя суспільства. Це стосується також і купівельної поведінки споживачів: тренд до зростання частки онлайн-покупок спостерігається вже не перший рік, а пандемія Covid-19 інтенсифікувала цей процес. Зростання частоти онлайн-покупок спричиняє збільшення попиту на доставку «останньої милі» – до кінцевого споживача. Зростаючі вимоги клієнтів щодо швидкості доставки інтенсифікують рух вантажопотоків міською територією, а це негативно впливає на якість міського середовища. Відповідно, виникла потреба в пошуку та розробці різноманітних варіантів оптимізації процесу доставки «останньої милі», зокрема, розвиток краудшипінгу – доставки товарів особами, які вже прямують в певному напрямку і готові взяти з собою пакунок, щоб доставити його кінцевому споживачу.

В цій роботі проведено дослідження популярності онлайн-покупок і різних способів отримання онлайн-замовлень та проведено базову оцінку потенційних можливостей краудшипінгу з використанням мережі громадського транспорту у м. Львові. На основі обробки даних анкетувань мешканців міста визначено вплив соціо-економічних характеристик на купівельну поведінку. Продовольчі товари онлайн зазвичай купляють 6,1% опитаних, а непродовольчі – 19%; з них 25% покупців продовольчих товарів та 30% покупців непродовольчих товарів замовляє доставку додому. Враховуючи структуру населення міста, це 4780 регулярних доставок (раз на тиждень або частіше). Результати опитувань свідчать про готовність респондентів до краудшипінгу: 23% відповіли, що однозначно розглядали б можливість краудшипінгової доставки, а 48% – що скоріше б розглядали, ніж не розглядали. 61% готові самі виконувати таку доставку. Оскільки багато великих офлайн-ритейлерів у відповідь на зміну запитів населення відкрили інтернет-сторінки, де можна замовити товари з доставкою додому, то використання такими магазинами краудшипінгу із залученням власних офлайн-покупців може бути доцільною з позиції як економії коштів, так і прискорення доставки. Значна цільність маршрутної мережі Львова дозволяє залучати користувачів громадського транспорту до такої ініціативи.

Ключові слова: *купівельна поведінка, доставка останньої милі, міська логістика, краудшипінг.*

Постановка проблеми. Загальна тенденція щодо зростання частки інтернет-покупок в Україні спостерігається вже не перший рік. Наприклад, якщо у 2018 році регулярні онлайн-покупки здійснювали 25% покупців (згідно досліджень, проведених Асоціацією ритейлерів України), то у 2020 – вже 33%, а у 2022 – 39% [1]. Це загальносвітовий тренд і очевидною причиною є збільшення цифровізації суспільства. Особливо значна різниця щодо продовольчих товарів – у 2018 р. частка онлайн-покупок в цій категорії становила всього 1%, а у 2022 році – вже 13%.

Як відзначається в праці [2, ст. 483], перевагами онлайн-покупок для покупців є, зокрема, економія часу, ширший асортимент вибору товару та ціни, більша конфіденційність особистих покупок. Пандемія Covid-19 додала до цих переваг також зменшення ризиків для здоров'я [3–6]. Проте зростання кількості як онлайн-покупців,

так і онлайн-магазинів висуває перед останніми додаткові виклики щодо якості обслуговування, зокрема, вимоги щодо високої швидкості та низької вартості доставки [2].

Зростання обсягів онлайн-покупок спричинило збільшення попиту на доставку товарів. Зміни в структурі ланцюга постачань особливо стосуються останньої ланки: доставки до кінцевого споживача, яка може відбуватися різними способами: офіс служби доставки, поштома/термінал служби доставки, кур'єр магазину, кур'єр служб доставки, самовивіз, краудшипінг.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Зростання частоти доставок «останньої милі» негативно впливає як на завантаженість вуличної мережі міста, так і на забрудненість навколишнього середовища, може спричинити перешкоди в русі транспортного потоку, затори тощо. Тому останнім часом розробляються різні концепції оптимізації цього процесу.

В роботі [7] автори оцінюють транспортування вантажів автономними роботами: вантажівка завантажується на вантажному терміналі групою вантажів для клієнтів, що знаходяться в одному районі; також на борту вантажівки є автономні роботи, кожен з яких прив'язаний до певного гурту вантажів; коли вантажівка прибуває в район обслуговування, автономні роботи беруть свій вантаж, доставляють його до клієнта і повертаються назад до вантажівки.

Доставка за принципом Microhubs with crowdshipping (M+C) є достатньо ефективною у містах з великою щільністю населення. Така доставка дозволяє зменшити необхідну кількість вантажних автомобілів (і, відповідно, експлуатаційні витрати) [8].

Краудшипінг (crowdshipping) як концепція доставки товарів особами, які вже прямують в певному напрямку і готові взяти з собою пакунок, щоб доставити його кінцевому споживачу, почала набувати поширення порівняно недавно, проте має значні перспективи, зважаючи на потребу в покращенні екологічної стійкості доставки «останньої милі» [9, 10].

Краудшиперами можуть бути покупці в магазині [11], люди, які здійснюють щоденні подорожі в певному напрямку (певним маршрутом) [12], користувачі громадського транспорту (зокрема, в поєднанні з камерами для зберігання посилок в терміналах ГТ) [10, 13] чи власники приватних автомобілів, які переміщуються містом по своїх потребах і мають вільний простір в автомобілі [14], співробітники великих дистрибуторських чи торгових центрів, які можуть доставляти вантажі онлайн-клієнтам після роботи [15]. Переваги краудшипінгу як способу «доставки останньої милі» вивчалися в працях [2, 16].

Важливим елементом ефективності краудшипінгу є існування онлайн-платформ, які б акумулювали запити на доставку та готовність до виконання з врахуванням обмежень по часу [17].

В Україні такий тип доставки наразі є малозастосовуваним та маловивченим. Одне з небагатьох українських досліджень пов'язане з оцінкою латентного попиту на послугу краудшипінгу при доставці продуктів харчування [18]. Проведене автором дослідження з використанням факторного аналізу даних опитувань, проведених в м. Харків взимку 2020–2021 рр., свідчить про значний потенціал такого типу доставки.

Формулювання цілей статті. Основна ціль дослідження – визначити популярність онлайн-покупок та різних способів отримання онлайн-

замовлень у Львові та оцінити потенційні можливості краудшипінгу з використанням мережі громадського транспорту.

Виклад основного матеріалу. *Матеріали дослідження.* Збір даних для дослідження проводився з допомогою онлайн-опитування. Опитувальник складався з трьох частин – запитань щодо демографічного профілю респондента (вік, вид зайнятості, наявність власного автомобіля), запитань щодо поведінки при здійсненні покупок, сформованих як шкали Лайкерта [19] з кількістю градацій чотири або п'ять, та запитань щодо ставлення опитаних до краудшипінгу як способу доставки товарів. Опитування проводилося протягом листопада-грудня 2022 року, отримана вибірка становить 134 респонденти віком від 17 до 60 років (мешканці м. Львова).

Аналіз вибірки респондентів.

Узагальнені дані вибірки опитаних подано в таблиці 1.

Таблиця 1

Характеристика вибірки опитаних

Показник	Кількість респондентів	Частина вибірки, %
Вік:		
• 17 – 23 роки	86	64,2
• 23 – 30 років	24	17,9
• 30 – 40 років	19	14,2
• 40 – 60 років	5	3,7
Основний вид діяльності:		
• учень/студент	64	47,8
• працюючий	68	50,7
• тимчасово непрацюючий	5	3,7
Наявність власного автомобіля в сім'ї		
• так	92	68,7
• ні	42	31,3

Основна частина вибірки – це студенти або працююче населення віком до 30 років, що потрібно врахувати при подальшому аналізі результатів.

Результати опитувань.

Загальний аналіз купівельної поведінки опитаних дозволяє сказати наступне:

– Загалом продовольчі товари купують частіше: 72% людей здійснює такі покупки кілька разів на тиждень, ще 20% – раз на тиждень, решта – рідше.

– Щодо непродовольчих товарів розподіл такий: 38% опитаних купують такі товари кілька разів на місяць, 31% – раз на тиждень, 20% – раз на місяць або рідше і 11% – кілька разів на тиждень.

– Згідно проведених досліджень, працюючі загалом частіше виконують покупки, аніж учні/студенти: наприклад, продовольчі товари кілька разів на тиждень купляє 80% працюючих і 62% студентів. Детальніша розбивка подана на рис. 1.

– Продовольчі товари опитані в основному купляють недалеко від дому: це розташовані в межах пішої доступності магазини, супермаркети чи ринки (таких покупок 74%). Майже половина (48%) іноді їздить за такими покупками у великі торгові центри чи на загальноміські ринки. Інтернет-купівля продовольчих товарів загалом не є популярною серед опитаних: 25% ніколи не користувалися такою можливістю, а 45% робили це рідко. Детальніший розподіл подано на рис. 2. Розподілу за видом діяльності не подано, оскільки різниця є несуттєвою.

– Непродовольчі товари зазвичай недалеко від дому купляє 35% опитаних (вдвічі менше, ніж продовольчі товари). Ще 22% зазвичай їздить за такими покупками у великі торгові центри чи на загальноміські ринки, а 18,5% зазвичай користуються інтернет-купівлею (для порівняння – для продовольчих товарів це значення становить 6%). Ніколи не користувалися можливістю купівлі непродовольчих товарів в Інтернет 9%, а 44% робили це рідко. Детальніший розподіл подано на рис. 3.

– Наявність автомобіля збільшує ймовірність покупок з поїздкою в торговий центр чи на ринок: відповіді «зазвичай» та «часто» обрали 39% опитаних, які не мають автомобіля, та 47% опитаних, які мають власне авто.

Серед львів'ян частіше при онлайн-купівлі замовляють доставку до поштового відділення чи поштомату, аніж кур'єрську доставку додому: сума відповідей «зазвичай», «часто» та «іноді» для доставки додому непродовольчих товарів становить 40,77% (42,4% для працюючих і 37,9% для учнів/студентів), а для доставки до відділення – 60,77% (53% і 66,7% відповідно). Для продовольчих товарів ці значення становлять 28,5% та 43,1%. Можна відзначити, що різниця між кількістю доставок додому та до відділення служби доставки є меншою для продовольчих товарів – 14,6% порівняно з 20% для непродовольчих товарів. Обмеження щодо терміну чи умов зберігання певних продовольчих товарів можуть частково пояснювати цю різницю. Також частина онлайн-магазинів продовольчих товарів пропонує безкоштовну доставку додому при замовленні від певної суми. Не виявлено різниці між видами доставки при інтернет-покупках залежно від наявності власного автомобіля: доставку у відділення всі замовляють на 19% частіше, ніж доставку додому.

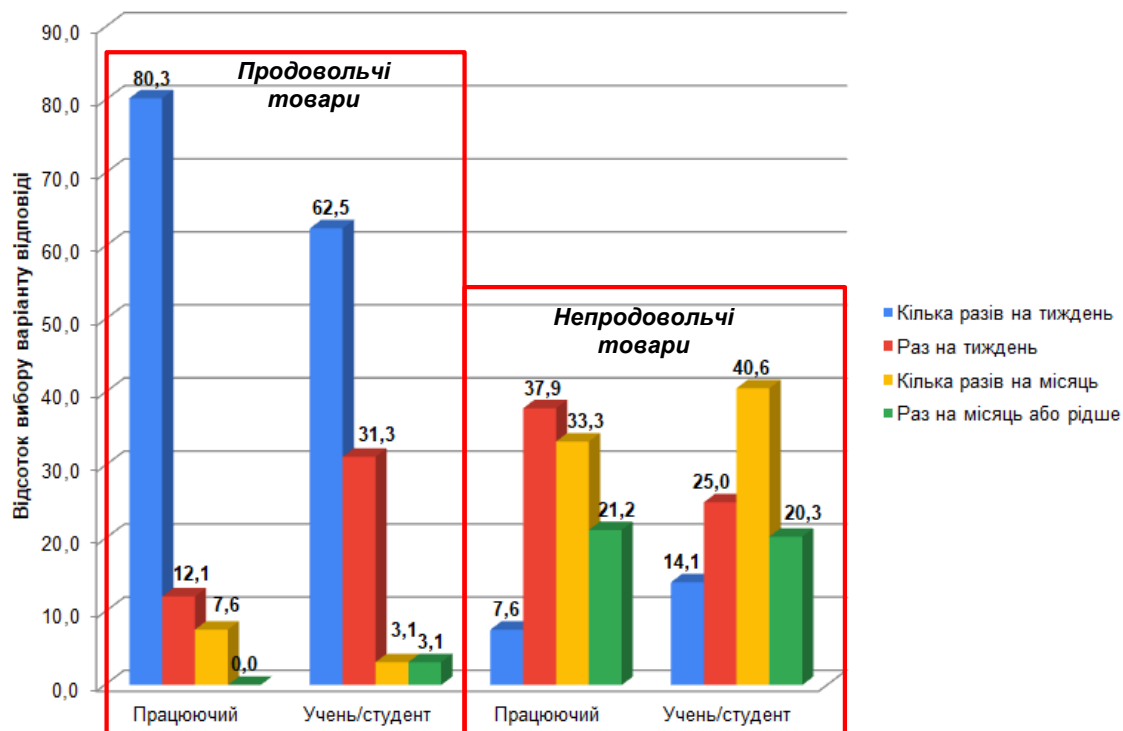


Рис. 1. Розподіл частоти здійснення покупок

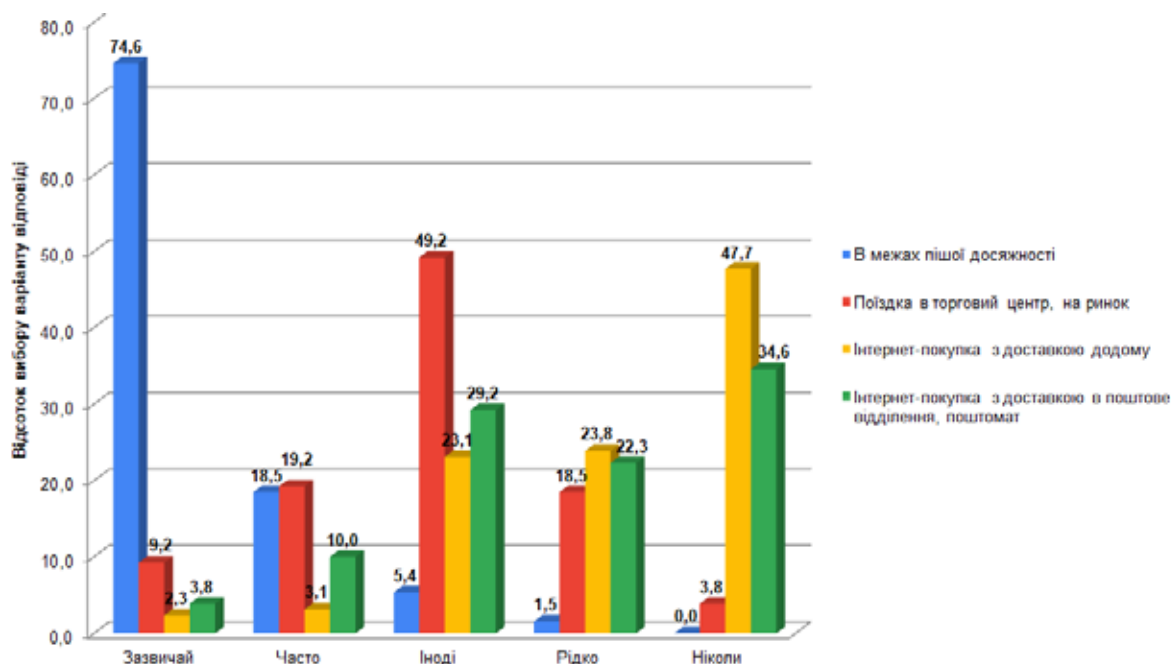


Рис. 2. Частота вибору певного місця покупок продовольчих товарів

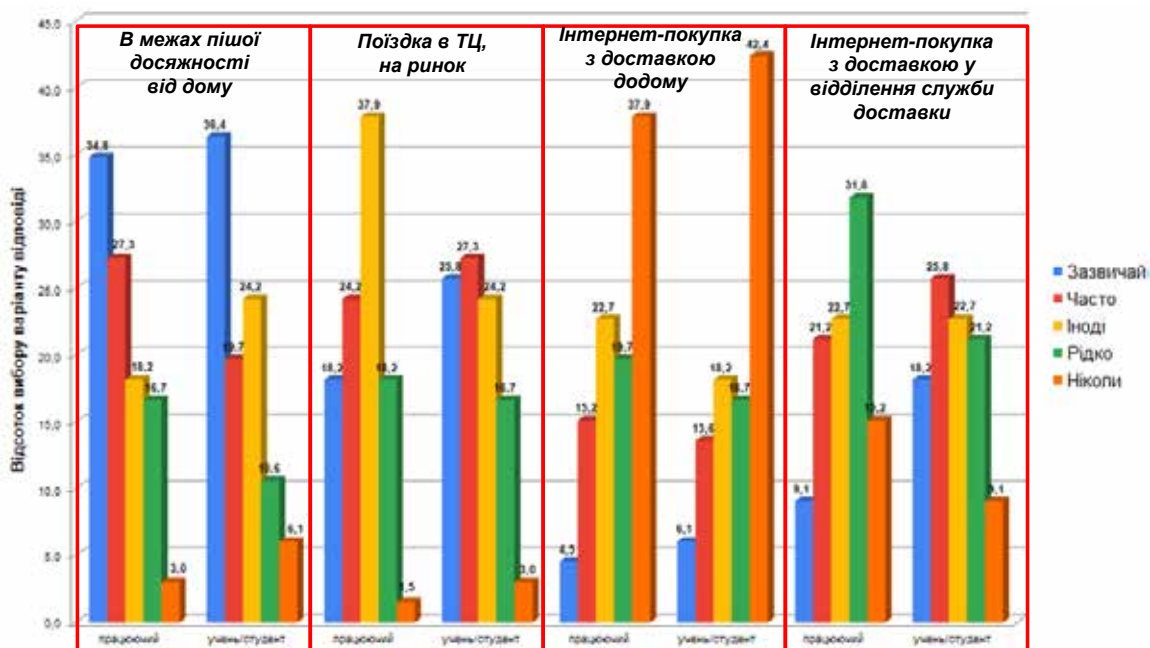


Рис. 3. Частота вибору певного місця покупок непродовольчих товарів

Оцінка перспектив розвитку краудшипінгу у Львові

Загальна базова оцінка запитів на доставку товарів по Львову може бути проведена на основі таких міркувань: продовольчі товари онлайн зазвичай купляють 6,1% опитаних, а непродовольчі – 19%; з них 25% покупців продовольчих товарів та 30% покупців непродовольчих товарів

замовляє доставку додому. Враховуючи структуру населення міста (згідно даних Державного управління статистики у Львівській області, у 2022 році в місті нараховувалося близько 125 тис постійного населення віком 17–30 років), це 4780 регулярних доставок (раз на тиждень або частіше).

Більшість великих офлайн-рітейлерів Львова у відповідь на зміну запитів населення відкрили інтер-

Характеристика міських маршрутів ГПТ, які мають кінцеву зупинку біля розглядуваного ТЦ

Маршрут ГПТ	Довжина, км	Максимальний інтервал, хв	Тривалість рейсу, хв	Частка охоплення міської території, %
3А	10	15	40	6,7
10	11,7	15	47	7,8
25	18,3	15	73	12,3
40	22,7	12	85	15,2
131	20,9	20	78	14

нет-сторінки, де можна замовити товари з доставкою додому. Для доставки такі магазини використовують власних (чи найнятих) кур'єрів, також для деяких груп товарів можлива доставка Новою поштою до відділення. Можливість використання такими магазинами краудшипінгу із залученням власних офлайн-покупців може бути доцільною з позиції як економії коштів, так і прискорення доставки.

Для прикладу проведено аналіз такої можливості для одного з популярних торгових центрів. Обраний ТЦ розташований на околиці міста, практично за межею житлової забудови, тому покупці зазвичай прибувають туди власним чи громадським транспортом. Біля ТЦ є кінцева зупинка для п'яти міських автобусних маршрутів (табл. 2). Орієнтовна частка охоплення маршрутом міської території розраховувалася з врахуванням зони пішої досяжності 500 м в обидва боки від шляху руху маршруту.

Загальна частка охоплення міської території (без урахування сумісних ділянок шляхів руху маршрутів) становить 13,5%. Максимальна тривалість доставки (без урахування часу на формування магазином замовлення та очікування кур'єра-краудшипера) коливається від 55 до 98 хв.

Результати опитувань свідчать про готовність респондентів вікової категорії 17–30 років до краудшипінгу: 23% відповіли, що однозначно розглядали б можливість краудшипінгової доставки, а 48% – що скоріше б розглядали, ніж не розглядали. 61% готові самі виконувати таку доставку (з них 10% – безкоштовно, 35% – за певні бонуси чи знижки в торговій мережі і 16% – за оплату).

Така ініціатива має свої обмеження та вимоги для можливості її впровадження: необхідність розробки окремого додатку або розширення існуючих додатків (зокрема, тих, які вже мають торгові мережі) для можливості пошуку кур'єра та відстеження доставки; обмеження щодо ваги та об'єму доставки (зі зростанням ваги ймовірність знаходження кур'єра-краудшипера зменшується експоненційно).

Висновки. Зростання обсягів онлайн-покупок, пов'язане з цифровізацією суспільства та інтенсифіковане пандемією Covid-19, спричинило збільшення попиту на доставку товарів. Зміни в структурі ланцюга постачань особливо стосуються останньої ланки: доставки до кінцевого споживача. Проте зростання частоти доставок «останньої милі» негативно впливає як на завантаженість вуличної мережі міста, так і на забрудненість навколишнього середовища. Тому останнім часом розробляються різні концепції оптимізації цього процесу. Однією з яких є краудшипінг.

Для отримання інформації щодо купівельної поведінки мешканців Львова проведено анкетування респондентів віком від 17 до 60 років. Серед опитаних 82,1% – це студенти або працююче населення віком до 30 років, що враховано в подальшому аналізі.

Продовольчі товари онлайн зазвичай купляють 6,1% опитаних, а непродовольчі – 19%. Ще 13,1% та 37,8% відповідно роблять онлайн-покупки часто. Популярнішою при онлайн-купівлі є доставка до поштового відділення чи поштомату, аніж кур'єрська доставка додому: для непродовольчих товарів значення становлять 40,8% та 60,8%, а для продовольчих товарів – 28,5% та 43,1%.

Результати опитувань свідчать про готовність респондентів вікової категорії 17–30 років до краудшипінгу: 23% відповіли, що однозначно розглядали б можливість краудшипінгової доставки, а 48% – що скоріше б розглядали, ніж не розглядали. 61% готові самі виконувати таку доставку. Оскільки багато великих офлайн-ритейлерів у відповідь на зміну запитів населення відкрили інтернет-сторінки, де можна замовити товари з доставкою додому, то використання такими магазинами краудшипінгу із залученням власних офлайн-покупців може бути доцільною з позиції як економії коштів, так і прискорення доставки. Значна щільність маршрутної мережі Львова дозволяє залучати користувачів громадського транспорту до такої ініціативи.

Список літератури:

1. Асоціація ритейлерів України. Основні тренди ритейлу 2022. Онлайн доступ: <https://rau.ua/novyni/vijna-zminila-ritejlu-nielseniq/>
2. Giusy Macrina, Luigi Di Puglia Pugliese, Francesca Guerriero. Crowdshipping: a new efficient and eco-friendly delivery strategy. *Procedia Manufacturing*. 2020. Vol. 42. P. 483-487. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.02.048>
3. Aloi, A., Alonso, B., Benavente, J., Cordera, R., Echániz, E., González, F., ... & Sañudo, R. Effects of the COVID-19 lockdown on urban mobility: empirical evidence from the city of Santander (Spain). *Sustainability*. 2020. 12(9). 3870.
4. Borkowski, P., Jażdżewska-Gutta, M., & Szmelter-Jarosz, A. Lockdowned: Everyday mobility changes in response to COVID-19. *Journal of Transport Geography*. 2021. 90. 102906.
5. Chang H. H., Meyerhoefer C. D. COVID-19 and the Demand for Online Food Shopping Services: Empirical Evidence from Taiwan. *American Journal of Agricultural Economics*. 2021. Volume 103. Issue2. Pages 448-465.
6. Julia Koch, Britta Frommeyer, Gerhard Schewe. Online Shopping Motives during the COVID-19 Pandemic – Lessons from the Crisis. *Sustainability*. 2020, 12(24). 10247. <https://doi.org/10.3390/su122410247>.
7. Nils Boysen, Stefan Schwerdfeger, Felix Weidinger. Scheduling last-mile deliveries with truck-based autonomous robots. *European Journal of Operational Research*. 2018. Volume 271. Issue 3. Pages 1085-1099. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2018.05.058>.
8. Sudheer Ballare, Jane Lin. Investigating the use of microhubs and crowdshipping for last mile delivery. *Transportation Research Procedia*. 2020. Volume 46. Pages 277-284. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2020.03.191>.
9. McKinnon, A. C. Crowdshipping. A communal approach to reducing urban traffic levels? *Logistics White Paper*. 2016. Vol.1. DOI: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.20271.53925>.
10. Gatta, V., Marcucci, E., Nigro, M., Serafini, S. Sustainable urban freight transport adopting public transport-based crowdshipping for B2C deliveries. *European Transport Research Review*. 2019. 11.13. 14 p.
11. Katarzyna Gdowska, Ana Viana, João Pedro Pedroso. Stochastic last-mile delivery with crowdshipping. *Transportation Research Procedia*. 2018. Volume 30. Pages 90-100. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2018.09.011>.
12. Hadi Ghaderi, Pei-Wei Tsai, Lele Zhang, Alireza Moayedikia. An integrated crowdshipping framework for green last mile delivery. *Sustainable Cities and Society*. 2022. Volume 78. 103552. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.103552>.
13. Eiichi Taniguchi, Russell G. Thompson, Ali G. Qureshi. Modelling city logistics using recent innovative technologies. *Transportation Research Procedia*. 2020. Vol. 46. P. 3-12. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2020.03.157>.
14. Xiaoping Liang, Hualong Yang, Qiong Wu. Online crowdsourced delivery for urban parcels using private cars under time-dependent travel times. *Computers & Industrial Engineering*. 2022. Volume 174. 108807. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2022.108807>.
15. Nils Boysen, Simon Emde, Stefan Schwerdfeger. Crowdshipping by employees of distribution centers: Optimization approaches for matching supply and demand. *European Journal of Operational Research*. 2022. Volume 296. Issue 2. Pages 539-556. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2021.04.002>.
16. Catherine Cleophas, Caitlin Cottrill, Jan Fabian Ehmke, Kevin Tierney. Collaborative urban transportation: Recent advances in theory and practice. *European Journal of Operational Research*. Volume 273, Issue 3. 2019. Pages 801-816. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2018.04.037>
17. Shohre Zehabian, Christian Larsen, Sanne Wøhlk. Estimation of the arrival time of deliveries by occasional drivers in a crowd-shipping setting. *European Journal of Operational Research*. 2022. Volume 303. Issue 2. Pages 616-632. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2022.02.050>.
18. Россолов, О. В. Дослідження латентного попиту на послугу краудшипінгу з використанням факторного аналізу. *Комунальне господарство міст*. 2021. Т.3. В. 163. С. 194-198.
19. Ranjit Kumar. *Research Methodology: A Step-by-Step Guide for Beginners*. The Fifth Edition. SAGE, 2018. 528 p.

Pivtorak H.V., Bulyshyn N.A. ASSESSMENT OF OPPORTUNITIES FOR CROWDSHIPPING DEVELOPMENT IN LVIV

The development of digital technologies affects various spheres of society and applies to the purchasing behaviour of consumers. The trend towards an increase in the share of online purchases has been observed for more than a year, and the Covid-19 pandemic has intensified this process. The increase in the frequency of online shopping causes an increase in the demand for delivery of the "last mile" – to the final consumer. The growing demands of customers regarding the speed of delivery increase the movement of freight flows through the city. This factor negatively affects the quality of the urban environment. Accordingly, there was a need to find and develop various options for optimizing the "last mile" delivery process. The development of

crowdshipping (the delivery of goods by people who are already headed in a specific direction and are willing to accept the package with them to deliver it to the end consumer) is one way.

In this work, a study of the popularity of online shopping and various ways of receiving online orders was conducted, and a basic assessment of the potential opportunities for crowdshipping using the public transport network in Lviv was conducted. Based on the processing of survey data of city residents, the influence of socio-economic characteristics on purchasing behaviour was determined. Food products are usually bought online by 6.1% of respondents, and non-food products by 19%; 25% of food buyers and 30% of non-food buyers order home delivery. Considering the city's population structure, this is 4,780 regular deliveries (once a week or more often). The survey results indicate the respondents' readiness for crowdshipping: 23% answered that they would definitely consider the possibility of crowdshipping delivery, and 48% said that they would more likely consider it than not consider it. 61% are ready to carry out such delivery themselves. In response to changing public demand, many large offline retailers have opened websites where you can order goods with home delivery. The use of crowdshipping by such stores with the involvement of their offline buyers can be expedient from the standpoint of saving money and speeding up delivery. The significant density of Lviv's route network makes it possible to attract public transport users to such an initiative.

Key words: *purchasing behavior, last-mile delivery, urban logistics, crowdshipping.*