

**Лідія Володимирівна Савченко**канд. техн. наук, доц.  
ORCID 0000-0003-3581-6942  
e-mail: lidia\_savchenko@ukr.net,**Сергій Іванович Гриценко**академік АЕН України  
д-р екон. наук, проф.  
ORCID 0000-0002-3322-3986  
e-mail: sergiy.gritsenko@gmail.com,

Національний авіаційний університет, м. Київ

**АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ ДОСТАВКИ LTL ВАНТАЖІВ З ТОЧКИ ЗОРУ  
ЕКОНОМІЧНИХ, ЕКОЛОГІЧНИХ ТА СОЦІАЛЬНИХ ВИТРАТ**

**Постановка проблеми.** На сьогодні транспортно-логістичний комплекс України не дозволяє ефективно забезпечити внутрішні, транзитні та експортно-імпорتنі вантажопотоки та потребує організаційного, структурного, технологічного, технічного, правового, інтелектуально-інноваційного та інформаційного вдосконалення.

У цьому сенсі слід звернути особливу увагу на найбільш мобільний та універсальний вид транспорту для здійснення вантажних перевезень – автомобільний. Нераціональна організація автомобільних перевезень знижує ефективність доставки вантажів в міжміському і міжнародному сполученні, погіршує використання рухомого складу транспорту, призводить до нераціонального простою автотранспорту, різкого погіршення екології і стану дорожньої мережі.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Згідно [3] одним з основних напрямків покращення якості надання транспортних послуг є наближення рівня їх надання та розвитку інфраструктури до європейських

стандартів, підвищення рівня безпеки та зменшення негативного впливу на навколишнє природне середовище. Одним із завдань Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року є зменшення сумарного обсягу викидів в атмосферне повітря забруднюючих речовин від пересувних джерел, умовно приведенного до оксиду вуглецю з урахуванням відносної агресивності основних забруднювачів, до 70 відсотків (від рівня 2015 р.). Такий сміливий план неможливий не лише без впровадження екологічно чистіших транспортних засобів, але й без розробки раціональних технологій доставки вантажів.

Європейські стратегічні плани у логістичній галузі є ще амбітнішими. Згідно з ключовими напрямами досліджень і розвитку у галузі логістики, які затверджені у планах ЄС до 2050 р. [4], розвинені країни значну увагу приділяють не лише економічним, але й соціально-екологічним аспектам логістичної галузі (табл. 1).

Таблиця 1

**Ключові етапи і напрями досліджень у галузі логістики в ЄС до 2050 р.**

Період	Сектор ALICE				
	Міська логістика	Глобальна координація логістичних мереж і співпраця	Коридори, вузлові центри (хаби) та синхромодальність	Стійкі, безпечні і надійні ланцюги поставок	Інформаційні системи для взаємопов'язаної логістики
до 2020 року	Визначення та оцінка нових можливостей і бізнес-моделей	Горизонтальна співпраця	Вузлові центри і мережева інтеграція	Повне вирівнювання економічних, екологічних, соціальних цілей та безпеки	Можливість взаємодії між мережами та ІТ-програмами для логістики
до 2030 року	Ефективні та автоматизовані системи розподілу	Інтеграція виробничої логістики	Інноваційний дизайн ланцюга поставок і синхромодальна інтеграція послуг	Комплексне й інтегроване прийняття рішень у всьому ланцюгу поставок	Повна видимість по всьому ланцюгу поставок
до 2040 року	Стійка і комплексна міська логістика в системі міської мобільності	Відкриті мережі поставок	Синхромодальні послуги від дверей до дверей	Безпечні та надійні ланцюги поставок для циркулярної економіки	Повністю функціонуючі відкриті логістичні мережі
до 2050 року	Нульові викиди				

Відповідно, зростає роль комплексного розгляду логістичних рішень; раціональність більше не розглядається тільки в економічних величинах (витрати, прибутки, термін окупності тощо), але й з точки зору впливу на навколишнє соціально-природне середовище (шкідливі викиди, ДТП, дорожні затори, шум тощо).

Автори статті [9], розглядаючи різні логістичні системи у контексті їх стійкості, користувались трьома критеріями – часом транспортування, обсягом викидів парникових газів та часом виконання замовлення.

У роботі [6] за допомогою імітаційного моделювання автори порівнюють економічні та екологічні параметри перевезень, звертаючи увагу на вплив схеми логістичної системи на екологічні параметри довкілля.

Моделюванню системи цінностей екологічного постачання як домінанта транспортно-логістичних кластерів присвячено роботу [10].

Перспективи гнучкого логістичного обслуговування споживачів в авіаційних вантажних перевезеннях з необхідністю автоматизації своєї роботи компаній – посередників автомобільного транспорту висвітлені в статті [11].

У роботі [13] авторами представлена прогнозна оцінка показників, що характеризують розвиток регіональної транспортно-логістичної системи Придніпровського економічного району з використанням економіко-математичного інструментарію, і на цій основі визначено тенденції її функціонування.

Автори [14] вважають, що ефективно обслуговування споживачів, управління і координація роботи численних транспортних, торговельних, експедиторських, вантажопереробних підприємств, фірм-виробників і постачальників продукції в цілому неможливі без створення регіональної макрологістичної системи. Координуючий та інтегруючий потенціал цієї системи повинен бути спрямований на вирішення *соціально-економічних* завдань розвитку, підвищення ефективності обслуговування споживачів за рахунок високої якості транспортно-логістичних послуг, наближення до світових стандартів, впровадження сучасних логістичних технологій управління регіональними матеріальними і супутніми їм інформаційними і фінансовими потоками. У якості такої макрологістичної системи може бути саме мережа консолідаційних центрів з можливістю приєднання інших логістичних функцій для більш повного та всеохоплюючого забезпечення бізнесу, населення та державних органів логістичними послугами.

Аналізу динаміки обсягу транспортних послуг в Україні та їхньої структури, а також виявленню чинників, що формують тенденції розвитку транспортно-логістичної сфери присвячено роботу О. Трифонові та Н. Трушкіної [21].

Автори [18] наводять економічні та екологічні переваги консолідованої технології перевезень вантажів автотранспортом, а також дають максимально повну класифікацію можливих схем доставки LTL вантажів.

Економічні переваги консолідації вантажів визнають автори [12]. За їх думкою, консолідація дозволяє більш ефективно використовувати перевізні характеристики транспортного засобу та знизити загальні витрати на перевезення.

Економічним витратам при перевезенні дрібних партій вантажів присвячена стаття [24]. Основним

критерієм ефективності Н. Шраменко прийняла витрати на розвезення вантажів дрібними партіями по сформованим маршрутам за добу. Автором також запропоновано програмне забезпечення «Формування раціональних розвізних (збірних) маршрутів» [25].

Екологічні переваги консолідованої технології перевезень частково визначені у праці [14]: можливість зменшення шкідливого впливу автотранспорту на навколишнє середовище за рахунок раціонального регулювання регіональних матеріально-транспортних потоків, оптимальної маршрутизації перевезень, раціонального вибору видів рухомого складу та технології перевезень відповідно до міжнародних стандартів.

Іншим критерієм оптимальності, а саме – часом перевезення, керувалися автори статті [16] під час оцінки доцільності термінальної схеми перевезень (основною функцією термінальної схеми є консолідація та розконсолідація партій вантажів, що дозволяє їх називати консолідаційними центрами). Хоча ми вважаємо, що час перевезення варто використовувати не у якості критерія ефективності, а у якості обмежуючого фактору, наприклад, при перевезенні швидкокопсувної продукції або при потребі термінової доставки.

Автори роботи [20] розширюють розуміння логістичних центрів, до яких можна віднести й консолідаційні центри, відзначаючи, що в сучасних умовах розширення торговельно-економічних та інтернаціоналізації транспортних, товарних, сервісних та інформаційних потоків транспортні комплекси і транспортно-логістичні центри є не тільки центрами концентрації вантажопотоків, але й за своїм функціональним призначенням виступають центрами концентрації бізнесу та інтеграції компаній-виробників, перевізників, експедиторів, торгових посередників, банківських структур та інших напрямів діяльності, являючись свого роду стратегічними точками зростання економіки держави – учасником глобальних транспортно-логістичних систем. Хоча основним об'єктом дослідження авторів є мультимодальні логістичні центри, проте принцип інтегратора та комплексного раціоналізатора вантажних потоків може бути з успіхом застосований і до суто консолідаційних центрів автомобільних вантажних перевезень.

Окремо слід зупинитися на внутрішньоміських консолідаційних центрах. Питанню міської консолідації вантажів присвячені, зокрема, роботи [8; 19]. Слід зауважити, що в умовах міста соціальні та екологічні витрати від доставки вантажів є домінуючими над економічними. Тенденції, що спостерігаються в усіх розвинених країнах світу, дозволяють казати про посилення заборон щодо проїзду, паркування, розвантаження та завантаження у межах міста, особливо – у центральних районах з великою щільністю забудови. Збільшується кількість пішохідних зон, де взагалі заборонений рух транспорту, окрім велосипедного, та, подекуди, мотоциклетного. Відповідно, проїзд середньо- та великовагових автотранспортних засобів у місті стає все більш проблематичним, що вимагає шукати інші шляхи для логістики останньої милі, зокрема, через консолідаційні центри різних рівнів [7].

**Метою статті** є синтез компонентів економічних, екологічних та соціальних витрат при перевезенні LTL вантажів автомобільним транспортом з можливістю їх консолідації.

**Викладення основного матеріалу дослідження****1. Термінологія організації перевезень LTL вантажів**

Розглянемо термінологію, що супроводжує LTL вантажі та процес їх доставки.

Найбільш уживаним синонімом LTL вантажу є термін «збірний вантаж». Згідно [15], збірним називається вантаж, який відповідає таким умовам:

- повинен бути меншим за вагою, ніж максимально допустима вага вантажу для перевезення даної вантажної одиниці (наприклад, морському контейнері, кузові вантажного автомобіля, контейнері тощо);
- повинен бути меншим за обсягом, ніж максимально допустимий обсяг вантажу для перевезення даної вантажної одиниці;

- повинен перевозитися в даній вантажній одиниці разом з іншими вантажами.

У процесі транспортування збірний вантаж проходить декілька етапів консолідації (укрупнення вантажної партії) і розконсолідації (відповідно, пропорційне зменшення і «дроблення» вантажної партії). Консолідація/розконсолідація вантажів може відбуватися як на локальних ТЛЦ (рівня району, міста чи області), так і на регіональних ТЛЦ і на міжнародних ТЛЦ (транспортно-логістичні центри, між якими здійснюється основне міжнародне перевезення).

Вважаємо, що термін LTL (з англ. – *менше ніж вантажомісткість вантажівки*) є більш точним для позначення вантажів, які можуть перевозитися за допомогою консолідаційної технології. Термін «збірний вантаж» більше передає кінцевий результат підготовки вантажу до перевезення, а саме – збір транспортної партії з декількох LTL вантажів. Крім того, у термінології вантажів, що можуть перевозитися з консолідацією, може використовуватися поняття «дрібний вантаж» або «дрібна партія вантажу», «дрібна відправка», «дрібна партія». Згідно з [2], дрібною відправкою вважається партія вантажу, що пред'являється за однією накладною, для перевезення якої не потрібен окремий вагон (контейнер). Отже, термін «дрібна відправка» зустрічається зазвичай у залізничних перевезеннях. Проте деякі автори розширюють це поняття до усіх транспортних засобів. Наприклад, Д. Шматко [23] вважає дрібною відправкою партію вантажу масою до 5 тон включно, що оформлена однією товарно-транспортною накладною і під перевезення якої не потрібно окремого транспортного засобу. Деякі автори перевезення невеликих партій вантажів називаються *малопартійними* або *дрібнопартійними*. Особливістю цих перевезень у міжміському повідомленні є їхнє здійснення переважно через спеціальні пункти нагромадження вантажів (станції, порти), де відправлення (дрібні чи контейнери) комплектуються в партії по напрямках. Автори статті [17] до *дрібнопартійних перевезень* відносять перевезення партій вантажів, розмір яких менше вантажопідйомності найбільш ефективних транспортних засобів, що допускаються граничними осьовими навантаженнями і габаритними розмірами.

Проте, імовірно, слід казати про певну граничну долю, яку може займати вантаж у транспортному засобі. Наприклад, навряд чи можна назвати «дрібнопартійним», «малопартійним», «дрібним», «збірним» або LTL вантажем такий, що займає 90% корисного об'єму. Авторами цієї статті пропонується вважати *LTL вантажем такий вантаж, який за вагою та*

*за об'ємом не перевищує 25% корисної вантажопідйомності та корисного об'єму транспортного засобу.* Слід зауважити, що LTL вантажем не можна вважати такий, який займає до 25% вантажопідйомності, проте 100% об'єму транспортного засобу. Отже, вважатимемо, що LTL вантаж має припускати розміщення одночасно чотирьох партій таких вантажів у одному транспортному засобі.

Слід додати, що розуміння «дрібної партії» для *поштових операторів, компаній експрес-доставки* є іншим. Наприклад, компанія «Нова Пошта» в своїх Умовах перевезення вантажів [22] декларує *дрібний вантаж* як вантаж з максимальним розміром 25 см, фактичною вагою до 2 кг, об'ємом до 2 дм<sup>3</sup>. У правилах національного поштового оператора «Укрпошта» є поняття «дрібні пакети» для міжнародних поштових відправлень, що характеризується неперевищенням ваги у 2 кг [1]. Зауважимо, що хоча об'єктами цієї статті не є поштові або експрес-відправлення, принципи, викладені у ній, можуть бути з успіхом застосовані й для такого специфічного типу перевезень.

**2. Попит на внутрішні перевезення LTL вантажів**

Проаналізуємо попит на перевезення LTL вантажів. Ринкові реформи змусили переглянути підходи до організації товаропотоків. Найбільш важливим симптомом стало зростання частки дрібних відправок у вантажопотоках, що перевозяться автомобільним транспортом. У 1981 р. в СРСР цей показник становив 1,5% від загальної кількості відправлень. На жаль, точних статистичних даних, що характеризували б долю дрібних відправлень у автомобільних перевезеннях в Україні, не існує. Проблема відсутності ефективної системи збору та обробки адміністративних даних у транспортній галузі, а отже об'єктивної оцінки його стану та перспектив розвитку у розпорядженні Кабінету Міністрів України від 30 травня 2018 р. № 430-р [3] визначається як одна з перепон до швидкого наближення інфраструктури та транспортно-логістичної системи України до європейських стандартів та технологій.

Одним із засобів взаємодії замовників перевезення та перевізників (транспортних компаній) є інтернет-платформи, такі як «Della» або «Ларді-Транс». Обсяг замовлень, що проходить через такі платформи, не дозволяє оцінити загальний обсяг вантажопотоку, проте дає уяву про розподіл вантажопотоку між областями України, дає уяву щодо подекуди несиметричності потоку вантажів у прямому та зворотному напрямках, а також дозволяє визначити долю LTL вантажів у загальному потоці замовлень на вантажні перевезення автотранспортом.

Для отримання інформації щодо внутрішньої потреби України у перевезеннях LTL вантажів було обрано найбільш уживану платформу <https://larditrans.com>. «Ларді-Транс» є зареєстрованою торговельною маркою на території України, Росії, США. Перший варіант сайту було запущено 1 березня 2003 р. Послугами платформи користуються в СНД та більшості країн Європи. Проєкт, який зароджувався як сайт для своїх заявок, сьогодні перетворився на багатofункціональний робочий майданчик для багатьох транспортних фірм Європи.

Основна мета «Ларді-Транс» полягає у налагодженні комунікації між різними учасниками ринку вантажних перевезень, так чи інакше залучених до цієї

сфери, створення зручних інструментів для щоденної роботи.

Так, за статистикою на сайті (05.02.2021, 15:00), найбільша кількість замовлень у «Ларді-Транс» стосується внутрішніх перевезень територією України, а також українських експортно-імпортних перевезень. Значна кількість замовлень припадає також на перевезення з Білорусі (табл. 2).

Таблиця 2

**Найбільш популярні напрямки автоперевезень на платформі «Ларді-Транс»**

Країна	Кількість замовлень вантажів до країни	Кількість замовлень вантажів з країни	Кількість замовлень вантажів всередині країни	Разом замовлень
Україна	11155	10496	35881	57532
Росія	6433	15943	114	22490
Білорусь	10331	13129	3170	26630

Згідно з рис. 1, обсяг замовлень за участі України складає 54%, проте як Росія та Білорусь мають 21 та 25% відповідно.

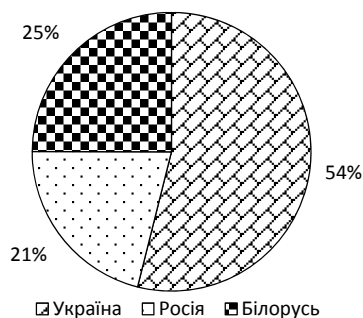


Рис. 1. Частка замовлень на перевезення вантажів на платформі «Ларді-Транс»

Завдяки фільтру, що має місце на сайті «Ларді-Транс», була можливість зробити вибірку вантажів по їх масі, об'єму, регіону відправлення і призначення та потрібній даті відвантаження. Зважаючи, що переважна більшість замовлень на внутрішні перевезення викладається на сайт за день до потрібної дати початку перевезення, знімаючи показники у першій половині дня 09.06.2020 р. було здійснено пошук вантажів, що вимагають перевезення між областями України 10.06.2020 р. Регіональний поділ замовлень на перевезення також був здійснений завдяки фільтру на регіон відправлення та регіон призначення. Таким чином було зібрано статистичні дані щодо:

– загальної кількості замовлень на автомобільні вантажні перевезення з кожної області України до усіх інших;

– загальної кількості замовлень на автомобільні вантажні перевезення до кожної області України з усіх інших;

– кількості замовлень на автомобільні вантажні перевезення LTL вантажів з кожної області України до усіх інших;

– кількості замовлень на автомобільні вантажні перевезення LTL вантажів до кожної області України з усіх інших.

Для аналізу було взято такі характеристики LTL вантажів: маса до 5 т, обсяг до 20 м<sup>3</sup>. Таким чином передбачалося, що за обсягом та масою LTL вантаж займає не більше четвертої частини обсягу та вантажопідйомності типового автомобіля 86 м<sup>3</sup>, 20 т.

Результати вибірки показані у табл. 3.

Можна бачити, що вантажі до 5 т та до 20 м<sup>3</sup> складають більше 50% загальної кількості замовлень автомобільних перевезень територією України, що доводить надзвичайну актуальність задачі розробки ефективних технологій перевезень такого типу вантажів.

Таблиця 3

**Кількість замовлень на автомобільні вантажні перевезення територією України**

(інформація отримана з сайту <https://lardi-trans.com> 09.06.2020 р. з 10:00 до 13:00. Дата перевезення – 10.06.2020 р.)

Область України	Перевезення з області			Перевезення до області		
	до 5 т до 20 м <sup>3</sup>	усі перевезення	% LTL перевезень	до 5 т до 20 м <sup>3</sup>	усі перевезення	% LTL перевезень
Вінницька	63	128	49,2	81	114	71,1
Волинська	19	29	65,5	36	56	64,3
Дніпропетровська	122	318	38,4	85	162	52,5
Донецька	32	34	94,1	32	41	78,0
Житомирська	54	96	56,3	36	71	50,7
Закарпатська	13	17	76,5	22	57	38,6
Запорізька	69	163	42,3	48	153	31,4
Івано-Франківська	8	8	100,0	35	44	79,5
Київська	666	1069	62,3	163	653	25,0
Кіровоградська	24	39	61,5	63	170	37,1
Луганська	14	33	42,4	10	35	28,6
Львівська	22	47	46,8	34	107	31,8
Миколаївська	21	61	34,4	24	45	53,3
Одеська	76	117	65,0	45	101	44,6
Полтавська	63	107	58,9	65	189	34,4
Рівненська	59	70	84,3	44	58	75,9
Сумська	12	22	54,5	10	41	24,4
Тернопільська	53	61	86,9	80	147	54,4
Харківська	112	166	67,5	44	149	29,5
Херсонська	48	98	49,0	65	69	94,2
Хмельницька	31	43	72,1	49	62	79,0
Черкаська	14	45	31,1	38	44	86,4
Чернівецька	11	19	57,9	15	28	53,6
Чернігівська	18	24	75,0	16	21	76,2
Разом, замовлень	1624	2814	-	1140	2617	-
Середні значення	67,7	117,3	61,3	47,5	109,0	53,9

### 3. Стейкхолдери перевезень LTL вантажів та їхня економічна та соціально-екологічна взаємодія

Розглянемо технологію доставки LTL вантажів з точки зору економічних та соціально-екологічних взаємних впливів учасників процесу доставки. Перш за все, *технологія доставки вантажів* – це набір і послідовність операцій з вантажами, що забезпечують їх доставку споживачеві. Основні операції технології доставки вантажів включають: організаційні; експедиційні; навантажувально-розвантажувальні; перевізні; складські [23]. Відповідно, витрати мають стосуватися будь-яких логістичних процесів, що супроводжують процес доставки від відправника до кінцевого отримувача.

Для ідентифікації процесів при доставці LTL вантажів та відповідних економіко-соціально-екологічних витрат слід орієнтуватися на основних *стейкхолдерів* процесу доставки. У наукових працях поняття «стейкхолдер» синонімічно замінюють на «причетна сторона», «зацікавлена сторона», «група впливу», «коаліція впливу», «учасники коаліції», «зацікавлена група», «цільова аудиторія», «група інтересів».

При відсутності консолідаційного центру при доставці LTL вантажів стейкхолдерами є:

- відправники LTL вантажів (постачальники, виробники, дистрибутори, ритейлери тощо);
- отримувачі LTL вантажів (виробники, кінцеві споживачі, магазини, органи влади тощо);
- перевізники LTL вантажів (компанії, що володіють транспортними засобами для перевезень);
- посередники (експедитори, логістичні компанії, що є медіаторами процесу доставки);
- органи влади (на місцевому, регіональному, національному рівнях);
- мешканці регіону здійснення перевезень (мешканці території, що не беруть безпосередню участь у процесі замовлення та доставки).

Оцінімо взаємовідносини між вищезазначеними стейкхолдерами перевезень LTL вантажів з точки зору економічних та соціально-екологічних впливів (рис. 2).

Зауважимо, що на рис. 2 подані лише такі потоки економічних та соціально-екологічних впливів, які безпосередньо пов'язані з процесом доставки LTL вантажів з початкового до кінцевого пункту. Стрілки від перевізників та посередників до органів влади позначають потік податків, що є мотивуючим фактором для місцевої, регіональної та національної влади сприяти залученню найбільш раціональних технологій перевезення.

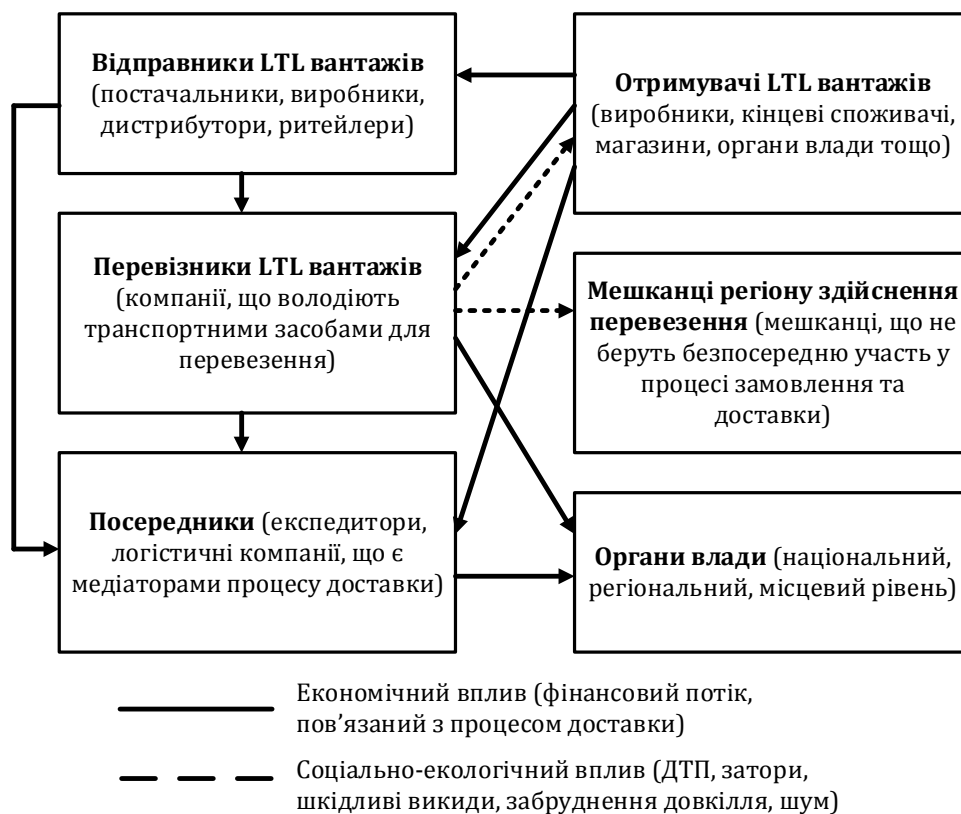


Рис. 2. Ключові стейкхолдери та економічні й соціально-екологічні впливи при перевезенні LTL вантажів під час безконсолідаційної технології перевезень

До витрат на транспортування входять як безпосередньо транспортні тарифи за перевезення певного обсягу вантажу (виконання транспортної роботи), так і витрати, пов'язані з експедиторськими операціями, навантаженням, розвантаженням, затарюванням, перевалкою, сортуванням, тобто логістичними операціями фізичного розподілу, що супроводжують рух ван-

тажів у просторі та часі. Витрати на перевезення та інші послуги, що супроводжують процес доставки від дверей до дверей, компенсують отримувачі вантажу або його відправники у залежності від погоджених договірних зобов'язань.

Соціально-екологічному впливу підлягають мешканці, що проживають або працюють на території

здійснення доставки. До них також належать отримувачі вантажу, оскільки їх місце розташування входить до території здійснення доставки.

Органи влади як інституції не підлягають безпосередньо шкідливим соціально-екологічним втратам від перевезень, проте їх прямим обов'язком є захист інтересів жителів території їхньої юрисдикції, у тому числі, щодо зменшення негативного впливу від перевезень (зменшення кількості ДТП, рівня заторів, обсягу шкідливих викидів, забруднення вод та ґрунту, зниження шумового навантаження тощо). Можливі методи впливу на процес перевезень з боку органів влади:

- рішення щодо державних інвестицій у транспортну (зокрема, інфраструктурну) галузь;
- встановлення плати за користування капітальними та експлуатаційними державними інфраструктурними об'єктами або інших податків (зокрема, податків на транспортні засоби) для відшкодування інвестиційних витрат;
- регулювання розмірів та ваги вантажних автотransпортних засобів (обмеження на рух певних транспортних засобів, у тому числі, тимчасове);

– прийняття заходів боротьби із забрудненням повітря, води та шумом, включаючи норми щодо викидів та обмеження руху та паркування транспорту у певних зонах;

– впровадження певних заходів дорожнього руху для зниження завантаженості доріг, що також знижує обсяг шкідливих викидів від автотранспорту;

– розробка та контроль за виконанням правил техніки безпеки на транспорті, відповідних правил та норм;

– економічне регулювання тарифів (зазвичай, за допомогою мотиваційних заходів, а саме – зниження норм податків, податкові канікули, преференції у виділенні земельних ділянок під інфраструктуру, компенсування інвестицій у ефективні транспортні проекти, що мають позитивний соціальний та екологічний ефект) тощо.

Розглянемо перелік стейкхолдерів та економічні й соціально-екологічні впливи при залученні консолідаційного центру до процесу доставки LTL вантажів (рис. 3).



Рис. 3. Ключові стейкхолдери та економічні й соціально-екологічні впливи при перевезенні LTL вантажів під час консолідаційної технології перевезень

Вважаємо, що у разі застосування консолідованої технології перевезень LTL вантажів стейкхолдерами процесу перевезень стають:

- відправники LTL вантажів;
- отримувачі LTL вантажів;
- перевізники LTL вантажів;
- органи влади;
- мешканці регіону здійснення перевезень;

– консолідаційний центр (з функціями експедитора та перевізника).

Отже, консолідаційний центр має замінити експедиторів, логістичні компанії, інших посередників та перевізників (повністю чи частково), що задіяні у процесі доставки LTL вантажів.

Передбачається, що з появою консолідаційного центру відправники, перевізники та отримувачі вантажів, які будуть здійснювати перевезення за допомогою

послуг консолідації, вже не будуть потребувати додаткових посередників. Функцію посередника, організатора повного циклу перевезення «від дверей до дверей» виступатиме консолідаційний центр. Отже, його функціями не будуть суто технічні розвантаження, зберігання, завантаження, укрупнення, палетування тощо, але й функції логістичного оператора, що «веде» перевезення від початку до кінця. Так само слід передбачити, що консолідаційний центр буде володіти рухомим складом для здійснення перевезень як між центрами консолідації, розташованими у різних регіонах країни, але й для можливої доставки кінцевим споживачам у регіоні доставки та збору LTL вантажів у регіоні відправлення. Відповідно, він буде чинити соціально-екологічний вплив на клієнтів та жителів міста, а також сплачувати податки у бюджет.

#### **4. Економічні та соціально-екологічні витрати та витрати при перевезенні LTL вантажів**

**Економічні витрати.** Економічна перевага консолідації при перевезенні вантажів полягає в ефекті масштабу, що дозволяє зменшити транспортні витрати на одиницю вантажу при застосуванні великогабаритного транспортного засобу на значних відстанях. Проте, одним з головних конфліктів логістики є конфлікт витрат на транспортування продукції та витрат на її зберігання.

Так, згідно [26] зменшення транспортних витрат при консолідації вантажів обумовлено такими факторами, як:

- зменшення кількості ходок (рейсів) автомобілів;
- зменшення витрат на експлуатацію автомобілів;
- зменшення вартості перевезень вантажу за рахунок заміни декількох автомобілів меншою вантажопідйомності меншою кількістю автомобілів більшої вантажопідйомності;
- зменшення витрат на виконання навантажувально-розвантажувальних робіт за рахунок укрупнення вантажних місць.

Збільшення витрат на зберігання обумовлено такими чинниками, як:

- зростання витрат на складські приміщення та обладнання;
- зростання витрат на обслуговуючий складський персонал.

Отже, основними економічними перевагами консолідованої технології перевезення LTL вантажів є класичний «термінальний» ефект за рахунок укрупнення дрібних партій на терміналах (консолідаційних центрах) за напрямками перевезення і скорочення часу обороту магістральних автопоїздів на основі організації багатозмінної, при необхідності, цілодобової роботи терміналів. Щодо міських перевезень вантажів, слід сказати про соціальний ефект від консолідованої технології, адже ця технологія дозволяє виключити потік середньо- та великогабових автотранспортних засобів у містах, зменшуючи рівень заторів та кількість ДТП. Консолідаційні центри поруч із обласними центрами дозволять налагодити доставки товарів жителям міст з використанням екологічно дружніх засобів доставки – автомобілів малої вантажопідйомності, електромобілів тощо.

**Соціально-екологічні витрати.** Слід зауважити на тому факті, що соціальні та екологічні витрати та втрати, спричинені процесом перевезення вантажів,

зазвичай важко ідентифікувати однозначно. Наприклад, екологічні втрати, пов'язані з забрудненням річок поблизу автомобільної дороги, не є суто екологічними, оскільки зазвичай пов'язані і зі споживанням води для господарських, сільськогосподарських потреб у відповідному регіоні. З іншого боку, людина є невід'ємною частиною екосистеми, тому будь-який негативний або позитивний соціальний вплив на людину є автоматично й відповідним впливом на природне середовище. Отже, втрати від ДТП, у якій заповдіано шкоди здоров'ю її учаснику, не є суто соціальними, але соціально-екологічними. Таким чином, пропонується користуватися терміном *соціально-екологічних витрат*, який відображає неподільність та взаємопов'язаність, взаємозалежність соціальних та екологічних проблем, заходів та витрат.

Компонентам соціально-екологічних витрат під час автомобільних перевезень LTL вантажів є:

- дорожні затори (витрати від затримки в дорозі учасників вантажних та пасажирських перевезень у регіоні здійснення доставки);
- дорожньо-транспортні пригоди (смерть, травми та втрата майна. Слід зауважити, що ця частина соціально-екологічних витрат вважається найбільш суттєвою та зазвичай складає більше половини загальних соціально-екологічних витрат від перевезень);
- забруднення повітря, вод та ґрунту (погіршення здоров'я, додаткові витрати на охоронні, очисні та попереджувальні заходи);
- шум (погіршення якості життя та роботи жителів, додаткові витрати на запобігання надмірного шумового навантаження).

Автори статті [5] зазначають, що шкідливий вплив від транспортної галузі може мати й кумулятивний ефект, а також розповсюджуватися не лише на територію здійснення перевезення, але й мати більш глобальний вплив. До таких кумулятивних глобальних впливів належить збільшення концентрації CO<sub>2</sub>, що спричиняє парниковий ефект усїєї планети.

#### **5. Ефективність застосовування консолідованої технології перевезення LTL вантажів**

Слід зауважити, що консолідація перевезень вантажів не є економічно доцільною для будь-яких перевезень LTL вантажів. Визначення меж такої доцільності має здійснюватися за допомогою відповідного математичного апарату, що враховуватиме транспортно-складські, а також інші супутні витрати на доставку дрібних партій.

Генеральна ідея полягає у тому, щоб сукупні (економічні, соціальні та екологічні) витрати на перевезення LTL вантажів з консолідаційним центром були нижчими за витрати при перевезенні без нього. Вважаємо, ефективність консолідованої технології перевезень залежить від багатьох факторів:

- відстаней від відправника (відправників) до консолідаційного центру;
- інтенсивності попиту на перевезення LTL вантажів;
- відстаней від консолідаційного центру у регіоні призначення до отримувача (отримувачів);
- відстані між консолідаційними центрами;
- відстані між відправником (відправниками) та одержувачем (одержувачами);
- тарифами на перевезення автомобілями різної вантажопідйомності;
- тарифами на послуги консолідаційного центру;

– існуючими обмеженнями щодо руху вантажного транспорту у містах призначення;

– існування преференцій для учасників консолідованої технології перевезень зі сторони органів влади тощо.

Створення математичної моделі, що дозволила б поєднати вищезазначені фактори у єдину взаємопов'язану систему – мета майбутніх досліджень. У будь-якому разі, цільовою функцією такої моделі має стати сума економічних та соціально-екологічних витрат, і задача оптимізації має бути спрямована на мінімізацію відповідних сукупних витрат.

**Висновки.** Обсяг перевезень LTL вантажів займає значну частку внутрішніх автомобільних перевезень. Це доводить аналіз замовлень на перевезення відповідних вантажів через інтернет-платформи, зокрема, «Ларді-Транс». Проте, незважаючи на актуальність проблеми, досі немає комплексної та взаємоузгодженої термінології, що супроводжує доставку LTL вантажів. У роботі проаналізовано різні погляди на найбільш уживані терміни та подане власне їх бачення.

Крім неузгодженості термінології, слід зауважити на зміні поглядів на оцінку процесів транспортування, відході від зосередженості лише на їх економічних параметрах. Автори вважають, що вибір раціональної технології доставки LTL вантажів має здійснюватися з урахуванням не лише прямих фінансових, але й соціальних та екологічних витрат. При цьому слід зосередитися на тих взаємозв'язках та взаємопливах, які мають стейкхолдери процесу перевезень.

Однією з технологій перевезень LTL вантажів є консолідована технологія перевезень. Аналіз системи економічних та соціально-екологічних витрат має визначити доцільність застосування такої технології у певних умовах. Розуміння відмінності консолідованої та неконсолідованої технології перевезень щодо учасників процесу перевезень, а також економічних, соціальних та екологічних впливів дозволяє зосередитись на розрахунку відповідних, викладених у статті, компонентів витрат, що дозволить обрати найкращий варіант перевезень LTL вантажів.

#### Список використаних джерел

1. Правила надання послуг поштового зв'язку: Постанова Кабінету Міністрів України від 5 березня 2009 р. № 270. URL: <https://www.ukrposhta.ua/lk/pravy-la-nadannia-posluh-poshtovoho-zv'язku>.

2. Правила перевезення вантажів дрібними відправками: Наказ Міністерства транспорту України від 20.08.2001 р. № 542. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0797-01#Text>.

3. Про схвалення Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 30 травня 2018 р. № 430-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/430-2018-p#Text>.

4. ALICE (Alliance for Logistics and Innovation through Collaboration in Europe). URL: <http://www.etp-logistics.eu>.

5. Pronello C., Gaia A. How to estimate the social cost of transport? An Italian case study. *WIT Transactions on the Built Environment*. 2005. Vol. 77. P. 829-838. URL: [https://www.researchgate.net/publication/288459501\\_How\\_to\\_estimate\\_the\\_social\\_cost\\_of\\_transport\\_An\\_Italian\\_case\\_study](https://www.researchgate.net/publication/288459501_How_to_estimate_the_social_cost_of_transport_An_Italian_case_study).

6. Rangel J., Cordeiro A. Free and Open-Source Software for sustainable analysis in logistics systems design. *Journal of Simulation*. 2014. 9. P. 27-42. doi: 10.1057/jos.2014.17.

7. Savchenko L. V., Polishchuk V., Grygorak M. Interaction of participants of urban freight consolidation of different levels. *Менеджмент та підприємництво: тренди розвитку*. 2019. №3(09). С. 89-106. doi: 10.26661/2522-1566/2019-3/09-07.

8. Savchenko L. V., Davydenko V. V. Models of urban territory zoning for rational delivery in the microconsolidation system. *Intellectualization of logistics and Supply Chain Management*. 2020. Vol. 3. P. 62-73. doi: <https://doi.org/10.46783/smart-scm/2020-3-6>.

9. Silva F. F., Rangel J., Almeida Peixoto T., Matias H., Tavares E. Simulation optimization for analysis of sustainable logistics systems. *Pesquisa Operacional*. 2017. Vol. 37. P. 145-171. doi: 10.1590/0101-7438.2017.037.01.0145.

10. Гриценко С. І. Моделювання системи цінностей еколанцюга постачань як домінанта транспортно-логістичних кластерів. *Вісник економічної науки України*. 2019. № 1. С. 31-34.

11. Гриценко С. І. Перспективи логістичного обслуговування споживачів в авіаційних вантажних перевезеннях. *Вісник Хмельницького національного університету. Серія: Економічні науки*. 2019. №3. С. 67-70.

12. Джонсон Дж. С. и др. Современная логистика. 8-е изд. Москва: Издательский дом «Вильямс». 2016. 624 с.

13. Іванов С. В., Ляшенко В. І., Шамілева Л. Л., Трушкіна Н. В. Тенденції розвитку транспортно-логістичної системи Придніпровського економічного району. *Вісник економічної науки України*. 2019. № 2 (37). С. 143-150. doi: [https://doi.org/10.37405/1729-7206.2019.2\(37\).143-150](https://doi.org/10.37405/1729-7206.2019.2(37).143-150).

14. Интегрированная логистика накопительно-распределительных комплексов (склады, транспортные узлы, терминалы): учебник для транспортных вузов / под общ. ред. Л. Б. Миротина. Москва: Издательство «Экзамен», 2003. 448 с.

15. Котенко А. М., Крашенін О. С., Шапатіна О. О. Удосконалення процесу комбінованих перевезень вантажів. *Восточно-Европейский журнал передовых технологий*. 2014. № 4/3 (70). С. 4-8.

16. Кунда Н. Т., Панченко Ю. В. Оцінка доцільності застосування термінальних перевезень за часовими характеристиками. *Вісник Національного транспортного університету*. 2013. 28. С. 257-266. URL: [http://publications.ntu.edu.ua/visnyk/28\\_2013/257-266.pdf](http://publications.ntu.edu.ua/visnyk/28_2013/257-266.pdf).

17. Кунда Н. Т., Олещук Н. В. Оптимізація схеми доставки дрібнопартиї вантажів автомобільним транспортом. *Вісник Національного транспортного університету*. 2018. № 1(40). С. 178-187. URL: <http://publications.ntu.edu.ua/visnyk/40/178.pdf>.

18. Савченко Л. В., Гриценко С. І. Аналіз та класифікація можливих схем консолідованої доставки LTL вантажів. *Вісник економічної науки України*. 2020. № 2 (39). С. 139-144. doi: [https://doi.org/10.37405/1729-7206.2020.2\(39\).139-144](https://doi.org/10.37405/1729-7206.2020.2(39).139-144).

19. Савченко Л. В., Смерічевський С. Ф. Кластеризація міської території для побудови ефективної системи доставки. *Кластерна політика інноваційного розвитку національної економіки: інтеграційний та інфраструктурний аспекти*: колективна монографія / за заг.



- ред. С. В. Смерічевської. Познань, Wydawnictwo naukowe, WSPA, 2020. С. 205-224. URL: <https://er.nau.edu.ua/bitstream/NAU/43202/1/monograph%20205-224.pdf>.
20. Сулейменов Т. Б., Тюлюбаева Д. М., Кошекеев Ж. Б. Организация работы мультимодальных транспортно-логистических центров. URL: <http://www.enu.kz/repository/repository2014/Organizacia%20raboti%20multimodalnih%20transportno-logisti4eskih%20centrov.pdf>.
21. Трифонова О. В., Трушкіна Н. В. Стан, проблеми та тенденції розвитку транспортної логістики в Україні. *Вісник економічної науки України*. 2019. № 1. С. 143-149.
22. Умови перевезення вантажів ТОВ «Нова Пошта». URL: <http://bark.in.ua/upload/NewPost.pdf>.
23. Шматко Д. З. Конспект лекцій з дисципліни «Організація автомобільних перевезень» / *Дніпровський державний технічний університет*. 2018. URL: <http://www.dstu.dp.ua/Portal/Data/1/4/1-4-112.pdf>.
24. Шраменко Н. Ю. Математична формалізація процесу транспортно-експедиторського обслуговування вантажовласників у міському сполученні. *Комуніальне господарство міст. Серія : Технічні науки та архітектура*. 2015. №123. С. 74-77. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/kgm\\_tech\\_2015\\_123\\_14](http://nbuv.gov.ua/UJRN/kgm_tech_2015_123_14).
25. Шраменко Н. Ю. Модель вибору раціональної вантажності автомобілів при організації перевезень дрібнопартиційних вантажів. *Вісник ХНАДУ*. 2015. № 68 С. 113-117.
26. Ящук Л. О. Логістика поштового зв'язку: навч. посіб. Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2011. 228 с. URL: [https://pidru4niki.com/77606/logistika/logistika\\_poshtovogo\\_zvyazku](https://pidru4niki.com/77606/logistika/logistika_poshtovogo_zvyazku).
- 288459501\_How\_to\_estimate\_the\_social\_cost\_of\_transport\_An\_Italian\_case\_study.
6. Rangel, J., Cordeiro, A. (2014). Free and Open-Source Software for sustainable analysis in logistics systems design. *Journal of Simulation*, 9, pp. 27-42. doi: 10.1057/jos.2014.17.
7. Savchenko, L., Polishchuk, V., Grygorak, M. (2019). Interaction of participants of urban freight consolidation of different levels. *Management and Entrepreneurship: Trends of Development*, 3(09), pp. 89-106. doi: 10.26661/2522-1566/2019-3/09-07.
8. Savchenko, L. V., Davydenko, V. V. (2020). Models of urban territory zoning for rational delivery in the microconsolidation system. *Intellectualization of logistics and Supply Chain Management*, 3. pp. 62-73. doi: 10.46783/smart-scm/2020-3-6.
9. Silva, F. F., Rangel, J., Almeida Peixoto, T., Matias, H., Tavares, E. (2017). Simulation optimization for analysis of sustainable logistics systems. *Pesquisa Operacional*, 37 pp. 145-171. doi: 10.1590/0101-7438.2017.037.01.0145.
10. Gritsenko, S. I. (2019). Modeliuvannia systemy tsinnosti ekolantsiua postachan yak dominanta transportno-lohistychnykh klasteriv [Modeling of the value chain of the supply chain as a dominant of transport and logistics clusters]. *Visnyk ekonomichnoi nauky Ukrainy*, 1, pp. 31-34 [in Ukrainian].
11. Gritsenko, S. I. (2019). Perspektyvy lohistrychno obsluhovuvannia spozhyvachiv v aviatsiynykh vantazhnykh perevezenniakh [Prospects for logistics customer service in air freight]. *Visnyk Khmelnytskoho natsionalnoho universytetu. Seriya: Ekonomichni nauky – Bulletin of Khmelnytsky National University. Series: Economic Sciences*, 3, pp. 67-70 [in Ukrainian].
12. Dzhonson, Dzh. S. et al. (2016). *Sovremennaya lohystyka [Modern logistics]*. 8th ed. Moscow, Williams Publishing House. 624 p. [in Russian].
13. Ivanov, S. V., Lyashenko, V. I., Shamileva, L. L., Trushkina, N. V. (2019). Development trends of the transport and logistics system of the Prydniprovsky economic region. *Visnyk ekonomichnoi nauky Ukrainy*, 2 (37), pp. 143-150. doi: [https://doi.org/10.37405/1729-7206.2019.2\(37\).143-150](https://doi.org/10.37405/1729-7206.2019.2(37).143-150) [in Ukrainian].
14. Mirotin, L. B. (2003). *Integrirovannaya logistika nakopitel'no-raspredelitel'nykh kompleksov (sklady, transportnyye uzly, terminaly) [Integrated logistics of storage and distribution complexes (warehouses, transport hubs, terminals)]*. Moscow, Publishing house «Ekzamen». 448 p. [in Russian].
15. Kotenko, A. M. Krashenin, O. S., Shapatina, O. O. (2014). Udoskonalennia protsesu kombinovanykh perevezen vantazhiv [The perfect process of combined transport of vantages]. *Vostochno-Yevropeyskiy zhurnal peredovykh tekhnologiy – Eastern European Journal of Advanced Technologies*, 4/3 (70), pp. 4-8 [in Ukrainian].
16. Kunda, N. T., Panchenko, Yu. V. (2013). Otsinka dotsilnosti zastosuvannia terminalnykh perevezen za chasovymy kharakterystykamy [Estimation of expediency of application of terminal transportations on time characteristics]. *Visnyk Natsionalnoho transportnoho universytetu – Bulletin of the National Transport University*, 28, pp. 257-266. Retrieved from [http://publications.ntu.edu.ua/visnyk/28\\_2013/257-266.pdf](http://publications.ntu.edu.ua/visnyk/28_2013/257-266.pdf) [in Ukrainian].
17. Kunda, N. T., Oleshchuk, N. V. (2018). Optyimizatsiia skhemy dostavky dribnopartiynykh vantazhiv avtomobilnym transportom [Optimization of the scheme of

- delivery of small consignments by road] *Visnyk Natsionalnoho transportnoho universytetu – Bulletin of the National Transport University*, 1 (40), pp. 178-187. Retrieved from <http://publications.ntu.edu.ua/visnyk/40/178.pdf> [in Ukrainian].
18. Savchenko, L. V., Gritsenko, S. I. (2020). Analiz ta klasyfikatsiia mozhlyvykh skhem konsolidovanoi dostavky LTL vantazhiv [Analysis and classification of possible schemes of consolidated delivery of LTL cargo] *Visnyk ekonomichnoi nauky Ukrainy*, 2 (39), pp. 139-144. doi: 10.37405/1729-7206.2020.2(39).139-144 [in Ukrainian].
19. Savchenko, L. V., Smerichevskiy, S. F. (2020). Klasteryzatsiia miskoi terytorii dlia pobudovy efektyvnoi systemy dostavky [Clustering of urban area to build an efficient delivery system]. *Klasterna polityka innovatsiinoho rozvytku natsionalnoi ekonomiky: intehratsiinyi ta infrastrukturnyi aspekty – Cluster policy of innovative development of the national economy: integration and infrastructural aspects*. (pp. 205-224). Poznan, Wydawnictwo naukowe, WSPiA. Retrieved from <https://er.nau.edu.ua/bitstream/NAU/43202/1/monograph%20205-224.pdf> [in Ukrainian].
20. Suleimenov, T. B., Tyulyubaeva, D. M., Koshekeev, Zh. B. Organizatsiya raboty mul'timodal'nykh transportno-logisticheskikh tseŋtrov [Organization of work of multimodal transport and logistics centers]. Retrieved from <http://www.enu.kz/repository/repository2014/Organizatsiya%20raboty%20multimodalnykh%20transportno-logisticheskikh%20centrov.pdf> [in Russian].
21. Ttyfonova, O. V., Trushkina, N. V. (2019). State of Ukrainian transport logistics, its problems, and development tendencies. *Visnyk ekonomichnoi nauky Ukrainy*, 1, pp. 143-149 [in Ukrainian].
22. Umovy perevezennia vantazhiv TOV «Nova Poshta» [Terms of transportation of good of Nova Poshta LLC]. Retrieved from <http://bark.in.ua/upload/NewPost.pdf> [in Ukrainian].
23. Shmatko, D. Z. (2018). Konspekt lektsii z dysypliny «Orhanizatsiia avtomobilnykh perevezhen». Dniprovskiy derzhavnyi tekhnichnyi universytet [Synopsis of lectures on the subject "Organization of road transport"]. Retrieved from <http://www.dstu.dp.ua/Portal/Data/1/4/1-4-112.pdf> [in Ukrainian].
24. Shramenko, N. Iu. (2015). Matematychna formalizatsiia protsesu transportno-ekspedytorskoho obsluhovuvannia vantazhovlasnykiv u miskomu spoluchenni [Mathematical formalization of the process of transport and forwarding services for cargo owners in urban traffic. Municipal utilities]. *Komunalne hospodarstvo mist. Seriya: Tekhnichni nauky ta arkhitektura – The communal statehood of the Mist. Series: Technical sciences and architecture*, 123, pp. 74-77. Retrieved from [http://nbuv.gov.ua/UJRN/kgm\\_tech\\_2015\\_123\\_14](http://nbuv.gov.ua/UJRN/kgm_tech_2015_123_14) [in Ukrainian].
25. Shramenko, N. Iu. (2015). Model vyboru ratsionalnoi vantazhnosti avtomobiliv pry orhanizatsii perevezhen dribnopartionnykh vantazhiv [Model of choice of rational load capacity of cars at the organization of transportations of small party freights]. *Visnyk KhNADU*, 68, pp. 113-117 [in Ukrainian].
26. Iashchuk, L. O. (2011). Lohistyka poshtovoho zviazku [Postal logistics]. Odesa, ONAZ im. O.S. Popova. 228 p. Retrieved from [https://pidru4niki.com/77606/logistika/logistika\\_poshtovogo\\_zvyazku](https://pidru4niki.com/77606/logistika/logistika_poshtovogo_zvyazku) [in Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції 15.02.2021

#### Формат цитування:

Савченко Л. В., Гриценко С. І. Аналіз технологій доставки LTL вантажів з точки зору економічних, екологічних та соціальних витрат. *Вісник економічної науки України*. 2021. № 1 (40). С. 127-136. doi: [https://doi.org/10.37405/1729-7206.2021.1\(40\).127-136](https://doi.org/10.37405/1729-7206.2021.1(40).127-136)

Savchenko, L. V., Gritsenko, S. I. (2021). Analysis of LTL Delivery Technologies in Terms of Economic, Environmental and Social Costs. *Visnyk ekonomichnoi nauky Ukrainy*, 1 (40), pp. 127-136. doi: [https://doi.org/10.37405/1729-7206.2021.1\(40\).127-136](https://doi.org/10.37405/1729-7206.2021.1(40).127-136)