А.С. Галкін, І.О. Ткаченко, О.О. Гrescoва

Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, Україна

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕСУ РОЗВЕЗЕННЯ ТАРНО-ШТУЧНИХ ВАНТАЖІВ З УРАХУВАННЯМ ВПЛИВУ ЗОВНІШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

У статті розкривається тема ефективності організації транспортного процесу розвезення тарно-штучних вантажів. Так, було запропоновано при розрахунках собівартості перевезення вантажу взяти до уваги вплив «зовнішніх» факторів на цей показник. Тому до значення загальної вартості перевезення і т вантажу береться до уваги собівартість перевезення та значення «загальних» витрат. Враховуючи досліджувані значення витрат, зміниться пріоритетність вибору транспортного засобу. Тож, важливими факторами буде пально, що спричиняє менші викиди, більша вантажопідйомність тощо.

Ключові слова: транспортний засіб, «зовнішні» витрати, загальна собівартість перевезення вантажу, екологія, складові «зовнішніх» витрат, організація транспортного процесу.

Постановка проблеми

Сталий розвиток міських транспортних систем визначається параметрами вулично-дорожньої мережі, транспортних засобів, транспортних потоків та режимів їх руху. Загострення транспортних проблем міст пов'язано, в першу чергу, зі зростанням рівня автомобілізації та значним збільшенням інтернет-торгівлі та доставки товарів в умовах карантинних обмежень. В таких умовах спостерігається висока концентрація забруднюючих речовин (NO_x, CO, CH та ін.), зниження швидкості руху транспортних засобів, збільшення часу пересування уздовж основних магістралей міста. Транспортні проблеми міст зберігають свою гостроту не тільки в екологічному, але і в економічному та загальносоціальному контексті, визначаючи таким чином якість життя населення [1–4]. В таких умовах оцінка ефективності організації транспортного процесу розвезення тарно-штучних вантажів з урахуванням впливу на зовнішнє середовище є актуальною проблемою.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Одним з аспектів логістики є мінімізація витрат на перевезення, що забезпечить, в свою чергу, швидкість доставки товарів [5, 6], надійність [5, 6], якість [5, 6] та цінові характеристики товарів [5, 6] в логістичному каналі. Організація перевезень тарно-штучних вантажів пунктами збуту постійно стикається з проблемою маршрутизації перевезень. Складання маршрутів перевезень дозволяє врахувати такі фактори як: обсяг перевізного вантажу [7, 8], завантаженість автодоріг [7, 8], безпеку руху транспорту [7, 8]. В той же час, в сучасних аспектах міської логістики, важливу роль відіграють зовнішні

«external» витрати, пов'язані з використанням транспорту при перевезенні вантажів та оцінка такого впливу при формуванні маршрутів розвезення тарно-штучних вантажів. Існуючі наукові підходи до організації транспортного процесу розвезення тарно-штучних вантажів не достатньо враховують витрати, спричинені транспортом – «external» («зовнішні») витрати. Тож, розглянемо критерії організації транспортного процесу розвезення тарно-штучних вантажів з урахуванням впливу на зовнішнє середовище. Затримки транспортних засобів в заторі та, відповідно, надмірне споживання пального, призводять до збільшення витрат на транспортне обслуговування – з одного боку, та до збільшення впливу на зовнішнє середовище – з іншого. Сучасна парадигма сталого розвитку транспортних систем [9] свідчить не тільки про доцільність мінімізації витрат на організацію транспортного процесу, але і про необхідність зменшення впливу транспорту на зовнішнє середовище. Загальні витрати (прямі та непрямі) на перевезення недостатньо оцінені в сучасних умовах організації транспортного процесу.

Метою статті є оцінка ефективності організації транспортного процесу розвезення тарно-штучних вантажів з урахуванням впливу на зовнішнє середовище.

Поставлені завдання:

1. На основі існуючих роздрібних мереж та обсягів завезень, побудувати маршрути розвезення тарно-штучних вантажів.
3. Розрахувати собівартість перевезення 1 тони вантажу.
4. Розрахувати величину зовнішніх витрат

спричинених транспортом при перевезенні 1 тони вантажу.

5. Визначити вплив зовнішніх витрат спричинених транспортом на організацію транспортного процесу розвезення тарно-штучних вантажів.

Виклад основного матеріалу

Загальна собівартість перевезення 1 т вантажу складається з двох компонентів: собівартість перевезення та «зовнішні» витрати на перевезення 1 тони вантажу:

$$S_{\text{заг}} = S_T + S_{\text{заг}}^{\text{зовн}}, \quad (1)$$

де S_T – собівартість перевезення 1 тони вантажу, що визначається за наступною залежністю [10]:

$$S_T = \frac{l_{\text{ів}}}{q_n \cdot \gamma_{\text{см}} \cdot \beta} \cdot \left(B_{\text{ЗМ}} + \frac{B_{\text{П}}}{V_T} \right) + \frac{B_{\text{П}} \cdot t_{\text{н/р}}}{q_n \cdot \gamma_{\text{см}}}, \quad (2)$$

де $l_{\text{ів}}$ – довжина їздки з вантажем, км;

$\gamma_{\text{см}}$ – статичний коефіцієнт використання вантажопідйомності;

β – коефіцієнт використання пробігу;

$t_{\text{н/р}}$ – час на навантаження-розвантаження, год.;

$B_{\text{ЗМ}}$ – змінні витрати транспортного процесу, грн./т;

$B_{\text{П}}$ – постійні витрати транспортного процесу, грн./год.

Не прямі «зовнішні» витрати включають в себе велику кількість складових, а саме: витрати на викиди речовин у повітря [11], (оксиду вуглецю, оксиду азоту, метану), шумові витрати при русі на дорозі [11], витрати на викиди у повітря забруднень, що впливають на зміну клімату [11], витрати на збитки від заторових ситуацій на дорозі [11], витрати на утримання та ремонт інфраструктури [1], витрати на збитки від дорожньо-транспортних пригод на шляху [11]:

$$S_{\text{заг}} = S_T + S_{\text{заг}}^{\text{зовн}} = \frac{l_{\text{ів}}}{q_n \cdot \gamma_{\text{см}} \cdot \beta} \cdot \left(B_{\text{ЗМ}} + \frac{B_{\text{П}}}{V_T} \right) + \frac{B_{\text{П}} \cdot t_{\text{н/р}}}{q_n \cdot \gamma_{\text{см}}} + \frac{L_{\text{обц}} (m_n \cdot T_{\text{air}} + c_{\text{дн}} \cdot c_{\text{сеп}} + t_{\text{veh}} \cdot T_{\text{GHG}} + T_{\text{ЗСД}} + T_{\text{УРІ}} + T_{\text{ДТП}})}{q_n \cdot \gamma_{\text{см}}} \quad (5)$$

Таким чином, загальна собівартість розвезення вантажів складається з прямих (витрат на перевезення 1 т вантажу) та непрямих витрат, спричинених транспортом («зовнішні» витрати).

Для підтвердження теоретичних положень розроблена практична організація транспортного процесу розвезення тарно-штучних вантажів з урахуванням впливу на зовнішнє середовище.

$$S_{\text{заг}}^{\text{зовн}} = S_n^{\text{air, euro}} + S_n^{\text{noise}} + S_{\text{veh}}^{\text{GHG}} + S_{\text{час}}^{\text{ЗСД}} + S_{\text{veh}}^{\text{УРІ}} + S^{\text{ДТП}} \quad (3)$$

де $S_n^{\text{air, euro}}$ – витрати на викиди речовин у повітря, а саме оксиду вуглецю, оксиду азоту, метану, грн/т;

S_n^{noise} – витрати на шумові викиди при русі на дорозі, грн/т;

$S_{\text{veh}}^{\text{GHG}}$ – витрати на викиди речовин, що впливають на зміну клімату, грн/т;

$S_{\text{час}}^{\text{ЗСД}}$ – витрати на збитки від заторових ситуацій на дорозі, грн/т;

$S_{\text{veh}}^{\text{УРІ}}$ – витрати на утримання та ремонт інфраструктури, грн/т;

$S^{\text{ДТП}}$ – витрати на збитки від дорожньо-транспортних пригод на шляху, грн/т.

Враховуючи існуючі моделі формування витрат наведені в роботах [11] непрямі витрати можна визначити як:

$$S_{\text{заг}}^{\text{зовн}} = \frac{L_{\text{обц}} (m_n \cdot T_{\text{air}} + c_{\text{дн}} \cdot c_{\text{сеп}} + t_{\text{veh}} \cdot T_{\text{GHG}} + T_{\text{ЗСД}} + T_{\text{УРІ}} + T_{\text{ДТП}})}{q_n \cdot \gamma_{\text{см}}} \quad (4)$$

де, m_n – коефіцієнт питомих викидів шкідливих речовин автомобілів, г/км, табл. 1;

$L_{\text{обц}}$ – загальний пробіг, км;

P – викиди речовини в повітря, г;

T – тариф, що установлюється згідно євро стандартів щодо забруднення повітря речовинами, €/t/vkm, табл. 1;

$c_{\text{дн}}$ – граничні витрати на шум, залежно від доби та щільності потоку, €/1000км, табл. 1;

$c_{\text{сеп}}$ – середні шумові витрати, €/т/км, табл. 1;

t_{veh} – витрати палива транспортного засобу, л/100км, табл. 1.

За результатами всього вищезазначеного, можна вивести значення загальної собівартості перевезення 1 т вантажу, що представлене в наступній формулі:

Формування маршрутів виконано на основі роздрібної мережі, що складається з 56 учасників. При формуванні маршрутів це пункти заїзду, а пунктом відправлення є постачальник.

Для виконання процесу розвезення вантажів використовувались 4 різні марки транспортних засобів, табл. 1.

Таблиця 1

Характеристика транспортних засобів (отримано з [11])

Транспортний засіб		MERCEDES Sprinter		Volvo FL-6	Mercedes-Benz Atego 1223	Hundai HD 120	
Тип пального		Бензин	Дизель	Бензин	Дизель	Бензин	Дизель
Вантажопідйомність, кг		3000		5000		7500	
Екологічна норма		Евро-6	Евро-6	Евро-3	Евро-6	Евро-5	Евро-5
Викиди, г/км	CO	1	0,5	2,3	0,5	1	0,5
	NO	0,06	0,08	0,15	0,08	0,06	0,18
	CH	0,06	0,09	0,2	0,09	0,1	0,13
Тариф на забруднення повітря, €/ткм		1,1	1,1	12,6	1,7	3,7	3,7
Тариф на викиди забруднень, що впливають на зміну клімату, €/ткм		3,4	2,8	3,7	2,8	2,7	2,7
Граничні витрати на шум, €/vkm		0,00044				0,00081	
Витрати на утримання та ремонт інфраструктури, €/ткм		0,7		0,1		0,1	
Тариф за шумове забруднення €/ткм		0,18				0,44	
Витрати на заторові ситуації на дорозі, €/ткм		2,623					
Тариф на витрати, по'язані з ДТП, €/ткм		1,1					

Маршрути було побудовано, використовуючи алгоритм Кларка-Врайта [13, 14], враховуючи вантажопідйомність, габарити кузова та технічні характеристики транспортного засобу.

Для вирішення задачі був застосований метод сценаріїв [12], що розглядає декілька шляхів оцінки ефективності організації транспортного процесу. Побудовано маршрути та для кожного розраховано відповідні значення витрат, що залежать від використання різних транспортних засобів.

Кожна з груп вихідних даних, що характе-

ризується відповідними параметрами, впливає на процес формування розвізних маршрутів тарно-штучних вантажів.

В результаті було отримано маршрути з показниками, наведеними у табл. 2.

Всього було побудовано 34 маршрути, середня протяжність яких склала 18,2 км. Максимальне значення пробігу на маршруті становить 28,2 км, а мінімальне – 5,4 км. Середня кількість пунктів заїзду на маршруті варіювалась від 2 до 13 магазинів.

Таблиця 2

Характеристика маршрутів роздрібних мереж

Номер маршруту	Кількість пунктів заїзду	Вантажо-підйомністьТЗ	Пальне	Пробіг, км	β	Статичний коефіцієнт γ	CO, г	CH, г	NO, г	Шум, €/т	GHG, г
1	5	3	дизель	13,33	0,82	0,92	6,7	1,2	2,4	0,006	2
	5	3	бензин	13,33	0,82	0,92	13,3	1,33	0,8	0,014	1,73
2	2	3	дизель	14,39	0,5	0,84	7,2	1,29	2,59	0,0063	2,16
	2	3	бензин	14,39	0,5	0,84	14,4	1,44	0,86	0,0063	1,87
3	4	3	дизель	15,68	0,7	0,89	7,84	1,41	2,82	0,0069	2,35
	4	3	бензин	15,68	0,7	0,89	15,7	1,57	0,94	0,0069	2,04
4	2	3	дизель	12,52	0,52	0,9	11,9	2,15	4,30	0,0105	3,58
	2	3	бензин	12,52	0,52	0,9	23,9	2,39	1,43	0,0105	3,10
5	4	3	дизель	17,25	0,67	0,92	12,9	2,32	4,65	0,0114	3,87
	4	3	бензин	17,25	0,67	0,92	25,8	2,58	1,55	0,0114	3,36
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
34	2	7,5	дизель	3,55	0,66	0,18	2,69	0,7	0,97	0,0044	1,08
	2	7,5	бензин	3,55	0,66	0,18	5,39	0,54	0,32	0,0044	1,29

На основі отриманих маршрутів була визначена собівартість перевезення 1 тони вантажу використовуючи модель Воркута В.І. [9]. Постійні і змінні витрати роботи транспортних засобів було визначено за моделями [9] відповідно до вантажо-

підйомності транспортного засобу та його витрат палива. Непрямі витрати визначені за моделлю (3). Отримані середні показники та загальна собівартість перевезення 1 т вантажу (4) зведені до табл. 3.

Таблиця 3

Загальні витрати просування вантажу логістичною системою в залежності від вантажопідйомності транспортного засобу

Вантажопідйомність транспортного засобу, т	Вид пального	Собівартість перевезень 1т вантажу, грн/т	Зовнішні (непрямі) витрати, грн/т	Загальна собівартість перевезення 1т вантажу, грн/т
1	2	3	4	5
3	дизель	38,83	11,43	50,26
	бензин	38,83	10,77	49,6
5	дизель	28,74	8,74	37,48
	бензин	28,74	11,13	39,87
7,5	дизель	25,50	3,19	28,69
	бензин	25,50	4,87	30,37

Аналізуючи таблицю, що представлена вище, можна зробити висновок, щодо доцільності використання того чи іншого транспортного засобу. Тож, на маршрутах доцільно використовувати транспортний засіб з більшою вантажопідйомністю через найменше значення загальної собівартості перевезення 1 т вантажу. За результатами прослідковується наступна залежність: собівартість перевезень 1т вантажу не значно залежить від типу пального, що використовується.

Зазначимо, що транспортні засоби з бензиновим видом пального мають лінійні витрати палива.

Показники витрат залежать від кількості витраченого пального. Згідно з цим маємо вищезазначені результати. Тож, вибір транспортного засобу, виходячи з отриманих загальних витрат, припадає на ті, що мають дизельне паливо при збільшенні вантажопідйомності.

На основі отриманих даних щодо елементів, які включають в себе «зовнішні» витрати, побудовано залежності, що зображені на рис. 1, де прослідковується кількість кожного компоненту зовнішніх витрат.

Рис. 1. Залежність зміни складових зовнішніх витрат для транспортних засобів з різною вантажопідйомністю: а) з бензиновим типом пального; б) з дизельним типом пального: ● — 3 т; ■ — 5 т; ◆ — 7,5 т; ■ — 10 т; — 3 т; — 5 т; — 7,5 т; — 10 т; ЗСД – вартісна оцінка збитків від заторових ситуацій на дорозі, грн/т; УРІ – вартісна оцінка утримання та ремонту інфраструктури, грн/т; ДТП – вартісна оцінка збитків від дорожньо-транспортних пригод, грн/т; СО – вартісна оцінка викидів оксиду вуглецю, грн/т; СН – вартісна оцінка викидів метану, грн/т; NO – вартісна оцінка викидів оксиду азоту, грн/т; шум – вартісна оцінка допустимих викидів шуму від пересування, грн/т; GHG – вартісна оцінка викидів забруднень, що впливають на зміну клімату, грн/т.

Отже, порівнюючи залежності зміни елементів зовнішніх витрат для різних транспортних засобів (рис. 1), можна стверджувати, що при використанні вантажівок із бензиновим паливом, «зовнішні»

витрати значно більші. Зазначимо, що аналізуючи розрахунки, більша частина витрат припадає на оксид вуглецю та на збитки від заторових ситуацій на дорозі. Використовуючи транспортні засоби із

дизельним типом пального, значення «зовнішніх» витрат найбільші на показнику збитків від заторових ситуацій на дорозі.

За результатами розрахунків собівартості транспортування 1 т вантажу можна сказати, що зі

збільшенням вантажопідйомності, зменшується значення кількості витрат. Різниця між транспортними засобами з різними видами пального відрізняється не у значній мірі.

Рис. 2. Залежність загальної собівартості перевезення 1 т вантажу від вантажопідйомності транспортного засобу: а) з дизельним видом пального; б) з бензиновим видом пального; ■ – «зовнішні» витрати; □ – внутрішні витрати

При порівнянні витрат загальної собівартості перевезення 1 т вантажу різними транспортними засобами, з різними значеннями вантажопідйомності та різного пального (бензин та дизель), можна зробити висновок, що розрахувавши витрати на перевезення 1 т вантажу, більший сегмент займають внутрішні логістичні витрати. Але значення «зовнішніх» витрат має великий відсоток у розрахунку загальних витрат на транспортування.

Тож, значення екологічних витрат, що було розглянуто, має вплив на розрахунок витрат.

Висновки

При аналізі літератури було прийнято рішення, що недостатньо уваги приділено впливу «зовнішніх» факторів на значення загальних витрат. При розрахунках було виявлено, що значення екологічних та логістичних витрат розглядаються для обчислення загальної собівартості перевезення 1 т вантажу.

Після проведених досліджень, можна зробити висновок, що найменше значення загальних витрат серед транспортних засобів із більшою вантажопідйомністю, що використовують дизельне пальне.

А при детальному розгляданні елементів, що становлять «зовнішні» витрати, найбільший сегмент становлять збитки від заторових ситуацій на дорозі та викиди оксидів вуглецю (у транспортних засобах,

що використовують бензинове пальне).

Дана тема є актуальною та має у перспективі при подальших дослідженнях виявлення залежностей значень загальних собівартостей 1 т вантажу для транспортного засобу із електричним двигуном.

Література

1. Донченко В.В. Достижение устойчивого развития транспортных систем в городах России: проблемы, вызовы и риски. – 2021. – 6 с.
2. Талер Р. Реализация городских программ управления движением в национальных масштабах: Хорошее управление на примере австрийской программы klima:aktiv mobil // Устойчивое развитие городских транспортных систем: вызовы и возможности. – 2012. – 2 с.
3. Линник І.Е. Стан атмосферного повітря в місті Харкові та Харківській області / І.Е. Линник, К.Є. Вакуленко, Н.В. Шилє, Н.В. Катасонова // Комунальне господарство міст. – 2020. – Вип. 6(159). – С. 29–35.
4. Бекетов В.Є. Аналіз та оцінка рівня забруднення атмосферного повітря в м. Харків / В.Є. Бекетов, Г.П. Євтухова, О.С. Ломакіна // Людина та довкілля. Проблеми неоекології. – 2016. – № 3–4(26). – С. 97–103.
5. Чорнописька Н.В. Методичні підходи оцінювання логістичної діяльності підприємства // Вісн. Нац. ун-ту «Львівська політехніка». – 2008. – № 623. – С. 265–271.
6. Неруш Ю.М. Снабжение и транспорт: (Эффективное взаимодействие). – М.: Экономика, 1990. – 75 с.
7. Блошкіна Д.А. Маршрутизація перевезення вантажів у транспортних системах / Д.А. Блошкіна // Наука – перші кроки: тези доп. XIII регіон. студент. наук.-техн. конф. (Маріуполь, 22–26 квітня 2019 р.): в 4 т. / ДВНЗ «ПДТУ». – Маріуполь, 2019. – Т. 1. – С. 203.

8. Савин В.И. Перевозки грузов автомобильным транспортом. Справочное пособие 2е изд., перераб. и доп. – М. : Изд-во «Дело и Сервис», 2004. – 544с.
9. Воркут А.И. Грузовые автомобильные перевозки. – Київ : Вища шк. Головное изд-во. – 1986. – 447 с.
10. Banister D. The sustainable mobility paradigm / D. Banister // *Transport policy*. – 2008. – 15(2). – P. 73–80.
11. Korzhenevych A. Handbook on external costs of transport / A. Korzhenevych, N. Dehnen, J. Bröcker, M. Holtkamp, H. Meier, G. Gibson, A. Varma, V. Cox. – 2014. – 8 p.
12. Shiftan Y. Scenario building as a tool for planning a sustainable transportation system / Y. Shiftan, S. Kaplan, S. Hakkert // *Transportation Research Part D: Transport and Environment*. – 2003. – Vol. 8, Is. 5. – Pp. 323–342.
13. Черкесов А.Г. Экономическая теория. Математические модели : учеб. пос. – СПб. : Издательство СПбГПУ, 2003. – 52 с.
14. Нефьодов В.М. Побудова моделі системи автомобільних перевезень партійних вантажів в містах / В.М. Нефьодов, О.В. Павленко // *Комунальне господарство міст*. – 2021. – Вип. 1(161). – С. 187–190.

References

1. Donchenko, V.V. (2021). *Achieving sustainable development of transport systems in Russian cities: problems, challenges and risks*. [in Russian]
2. Taler, R. (2012). Implementing urban traffic control programs on a national scale: Good governance through the Austrian program klima:aktiv mobil. *Sustainable Development of Urban Transport Systems: Challenges and Opportunities*. [in Russian]
3. Lynnyk, I., Vakulenko, K., Shille, N., Katasonova, N. (2020). State of atmospheric air in Kharkiv and Kharkiv Region. *Municipal economy of cities*, 6(159), 29–35. [in Ukrainian] DOI: <https://doi.org/10.33042/2522-1809-2020-6-159-29-35>
4. Beketov, V., Yevtukhova, G., Lomakina, O. (2016). Analysis and assessment of the air pollution level of Kharkiv. *Man and environment. Issues of neoecology*, 3–4(26), 97–103. [in Ukrainian]
5. Chornopyska, N.V. (2008). Methodical approaches to evaluating the logistics activities of the enterprise. *Bulletin of Lviv Polytechnic National University*, 623, 265–271.
6. Nerush Yu.M. (1990). Supply and transport: (Effective interaction). *Economic*, Moscow. [in Russian]
7. Bloshkina D.A. (2019). Routing of cargo transportation in transport systems. *Proceedings of XIII conf. Science - the first steps*. Mariupol, 22–26 Apr., 2019. [in Ukrainian]
8. Savin, V.I. (2004). *Transportation of goods by road transport*. Reference manual 2nd ed. Publishing house "Business and Service", Moscow. [in Russian]
9. Vorkut, A.I. (1986). *Freight road transport*. Vishcha shkola Golovnoe izdatel'stvo, Kyiv. [in Russian]
10. Banister, D. (2008). The sustainable mobility paradigm. *Transport policy*, 15(2), 73–80.
11. Korzhenevych, A., Dehnen, N., Bröcker, J., etc. (2014). Update of the Handbook on External Costs of Transport, Final Report. European Commission DG Mobility and Transport.
12. Shiftan, Y., Kaplan, S., Hakkert, S., (2003). Scenario building as a tool for planning a sustainable transportation system. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 8(5), 323–342.
13. Cherkesov, A.G. (2003). *Economic theory. Mathematical models*. Tutorial. Izdatel'stvo SPbGPU. [in Russian]
14. Nefyodov, V., Pavlenko, O. (2021). Modeling the lot cargoes transportation system in cities. *Municipal economy of cities*, 1(161), 187–190. DOI: <https://doi.org/10.33042/2522-1809-2021-1-161-187-190>

Рецензент: д. т. н., проф. Н.У. Гюлев, Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, Україна.

Автор: ГАЛКІН Андрій Сергійович
доктор технічних наук, доцент, професор кафедри Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова
E-mail – galkin.tsl@gmail.com
ID ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3505-6170>

Автор: ТКАЧЕНКО Ірина Олександрівна
кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова
E-mail – iryna.tkachenko2017@gmail.com
ID ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5350-0776>

Автор: ГРЕКОВА Олеся Олександрівна
асистент каф. транспортних систем і логістики Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова
E-mail – Olesia.Hriekova@kname.edu.ua
ID ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2088-6828>

EFFICIENCY EVALUATION OF THE TRANSPORT OPERATIONS OF SHIPMENT DELIVERY, INCLUDING THE EXTERNAL ENVIRONMENT IMPACT

A. Galkin, I. Tkachenko, O. Hriekova

O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Ukraine

The article considered the issue of the effectiveness of the organization of the transport process for the delivery of packaged unit cargo, considering the impact on the external environment. It has been established that transport is one of the most important elements of the urban economy. But on the other hand, and one of the main environmental pollutants. The deterioration of transport problems in cities is associated, first of all, with an increase in the level of motorization and a significant increase in on-line commerce and delivery of goods under quarantine conditions. In such conditions, there is a high concentration of pollutants (NO_x, CO, CH, etc.), a decrease in the speed of movement of vehicles, an increase in travel time along the main highways of the city. Many countries have begun to take this important factor into account when making decisions. Today, there are tariffs that are imposed on vehicle owners. The value in monetary terms depends on the type of fuel used, the carrying capacity of vehicles, etc. These tariffs are approved in European countries. Also, the impact of transport on the external environment can be calculated as costs in monetary terms. The modern paradigm of sustainable development of transport systems indicates not only the feasibility of minimizing the costs of organizing the transport process, but also the need to reduce the impact of transport on the environment. The total costs (direct and indirect costs) for transportation are insufficiently estimated in the modern conditions of the organization of the transport process. This fact should be taken into account by the participants in the supply chains. It should be noted that when calculating the cost of transportation of unitized cargo, only the cost parameter is considered. We cannot ignore the fact that transport affects the environment, infrastructure, etc. Therefore, when calculating the total cost of transportation of goods, it is necessary to add "external" costs to the logistics costs. The so-called environmental costs, which contain indicators such as the amount of emissions of harmful substances, an assessment of the impact on infrastructure, and others.

Keywords: environment, external costs, air pollution, transport process, impact.