

УДК 330.4:338.4:656.1

ОПТИМІЗАЦІЯ ПРИБУТКУ АВТОПІДПРИЄМСТВ, ЩО ЗДІЙСНЮЮТЬ МІЖНАРОДНІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ВАНТАЖІВ В УМОВАХ БЛОКАДИ КОРДОНІВ

Дмитро Дмитрів; Олена Дмитрів; Олександр Репак;
Богдан Михайлишин

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя,
Тернопіль, Україна*

Резюме. Проведено пошук шляхів стабілізації економічної ситуації та максимізації прибутку вітчизняних автотранспортних підприємств (АТП), задіяних у перевезенні вантажів у міжнародному сполученні, шляхом побудови відповідної оптимізаційної моделі. Подано перелік головних проблем сьогодення транспортної галузі України. Виявлено та детально проаналізовано негативні чинники, які найбільше впливають на ефективність діяльності вітчизняних автоперевізників, що здійснюють міжнародні перевезення, зокрема наслідки триваючої повномасштабної війни з р.ф., перекриття автомобільних прикордонних пунктів пропуску (АППП) іноземними перевізниками та фермерами на західному кордоні України, а також порушення норм рівної конкуренції у відношенні до українських перевізників. Відзначено, що в недостатній мірі керівництво АТП під час прийняття управлінських рішень застосовує економічно обґрунтовані підходи, які базуються на моделюванні та прогнозуванні перевізного процесу. З метою мінімізації негативного впливу виявлених чинників на прибутковість українських автоперевізників, на прикладі рейсу з доставки вантажів за маршрутом Тернопіль (Україна) – Гданськ (Польща), з допомогою побудови оптимізаційної моделі максимізації прибутку обґрунтовано найприбутковіший маршрут з трьох можливих варіантів. Відповідні обчислення побудованої цільової функції максимізації прибутку АТП, задіяного у міжнародних перевезеннях, проведено з використанням табличного процесору Microsoft Excel. Використання запропонованої оптимізаційної моделі максимізації прибутку АТП, що здійснює міжнародні перевезення, дозволяє визначати оптимальну кількість транспортних засобів та оптимальну кількість рейсів для кожного маршруту, а також максимальний прибуток за рік. Оптимізаційна модель у разі її застосування під час прийняття управлінського рішення щодо вибору оптимального маршруту перевезення за орієнтацією на отримання максимально можливого прибутку дозволить мінімізувати ризики, пов'язані з простоями у чергах на АППП.

Ключові слова: автотранспортні підприємства, міжнародні перевезення, воєнний стан, оптимізація, максимізація прибутку.

https://doi.org/10.33108/galicianvisnyk_tntu2025.01.054

Отримано 20.01.2025

UDC 330.4: 338.4:656.1

OPTIMISATION OF PROFITS OF TRUCKING COMPANIES ENGAGED IN INTERNATIONAL TRANSPORTATION OF GOODS IN CONDITIONS OF BORDER BLOCKADE

Dmytro Dmytriv; Olena Dmytriv; Oleksandr Repak; Bogdan Michailyshyn

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University, Ternopil, Ukraine

Summary. The article searches for ways to stabilize the economic situation and maximize profits of domestic motor transport enterprises (MTEs) involved in international freight transport by building an appropriate optimization model. A list of the main problems of the current transport industry of Ukraine is presented. The author identifies and analyses in detail the negative factors that have the greatest impact on the efficiency of domestic road carriers engaged in international cargo transportation, in particular, the consequences

of the ongoing full-scale war with Russian Federation, the blocking of road border checkpoints by foreign carriers and farmers on the western border of Ukraine, and violation of the rules of equal competition in relation to Ukrainian carriers. It is noted that the management of the motor transport enterprises, when making management decisions, insufficiently applies economically sound approaches based on modeling and forecasting of the transportation process. In order to minimize the negative impact of the identified factors on the profitability of Ukrainian road carriers, on the example of a cargo delivery flight on the route city Ternopil (Ukraine) – city Gdansk (Poland), the most profitable route out of three possible options is substantiated by building an optimization model for maximizing profits. The corresponding calculations of the constructed objective function for maximizing the profit of a motor transport enterprise engaged in international transportation were carried out using the Microsoft Excel spreadsheet processor. The use of the proposed optimization model for maximizing the profit of a motor carrier engaged in international freight transport allows determining: the optimal number of vehicles and the optimal number of flights for each route, as well as the maximum profit for the year. The optimization mathematical model, if used in making a managerial decision on choosing the optimal route of transportation with a focus on obtaining the maximum possible profit, will minimize the risks associated with queuing at road border crossing points.

Key words: road transport companies, international freight transport, martial law, optimization, profit maximization.

https://doi.org/10.33108/galicianvisnyk_tntu2025.01.054

Received 20.01.2025

Постановка проблеми. Складні обставини діяльності українських автоперевізників, зумовлені триваючою повномасштабною війною з РФ та негативні наслідки, які щоденно виникають внаслідок неї, зобов'язують транспортників до пошуку шляхів та оперативного прийняття управлінських рішень, що дозволять стабілізувати функціонування та покращити фінансово-економічний стан АТП. У цьому контексті важливого значення набуває вживання заходів щодо забезпечення прибутковості автопідприємств та, відповідно, максимізації прибутку. Зокрема, це стосується активного впровадження та використання, управлінським персоналом АТП, оптимізаційного моделювання фінансово-економічних показників діяльності підприємства.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання оптимізації параметрів транспортного процесу та його ефективності висвітлено в працях Бабіної О. Є., Прокудіна Г. С., Ремех І. О., Якименко-Терещенко Н. В. [2, 8, 10]. Також можна відзначити дослідження Горбоконя В. Ю., який присвятив свою дисертацію оптимізації використання ресурсного потенціалу автотранспортних підприємств [3], наукову працю Горбачова П. Ф., в якій відображено результати експериментальних досліджень прибутковості міжнародних автомобільних перевезень вантажів за разовими заявками [4] та роботу Роя М. П., який дослідив метод оптимізації інтегрованого транспортного процесу вантажних автомобільних перевезень [9].

Однак в умовах введеного в Україні воєнного стану, систематичного блокування автомобільних прикордонних пунктів пропуску та порушення норм рівної конкурентної боротьби, питання забезпечення та підвищення ефективності функціонування вітчизняних АТП шляхом оптимізації перевізних процесів, потребують додаткових досліджень.

Метою дослідження є пошук обґрунтованих заходів підвищення прибутковості вітчизняних автотранспортних підприємств, що здійснюють міжнародні перевезення вантажів, з огляду на актуальні чинники негативного впливу.

Постановка завдання. Для досягнення поставленої мети визначено такі наукові завдання: проаналізувати та виділити базові сучасні проблеми вітчизняної транспортної галузі, зокрема сегменту міжнародних автомобільних перевезень, побудувати оптимізаційну модель максимізації прибутку АТП, задіяного у перевезенні вантажів у міжнародному сполученні.

Для вирішення поставлених завдань використано такі методи: аналіз, системний підхід, математичне моделювання, узагальнення.

Виклад основного матеріалу. З початком повномасштабної війни з РФ, транспортна галузь України зіткнулася з великим масивом проблем, які потребували й потребують оперативного вирішення. До проблем, які негативно впливають на функціонування вітчизняної транспортної галузі, можна віднести:

- нищення та руйнування майна транспортної інфраструктури, а також знищення транспортних засобів та майна АТП, унаслідок щоденних обстрілів з боку окупаційних військ РФ;
- руйнація ланцюгів постачання;
- непрогнозованість розвитку ситуації в Україні та непередбачуваність дій державних органів влади;
- зменшення обсягів споживання внаслідок масового виїзду українців закордон, що призвело до зменшення показників пасажиро- і вантажопотоків;
- гострий дефіцит кваліфікованих кадрів у зв'язку з мобілізацією українських чоловіків до лав ЗСУ, особливо водіїв;
- зростання податкового тиску на підприємства транспортної галузі;
- зменшення інвестиційної привабливості, і, як наслідок, виникнення дефіциту фінансування тощо.

Для автотранспортних компаній, які здійснюють міжнародні перевезення та є важливим сегментом вітчизняної транспортної галузі, до цього переліку проблем додалися ще й систематичні перекриття автомобільних пунктів пропуску іноземними перевізниками та фермерами на західному кордоні України [5], а також порушення норм рівної конкуренції стосовно українських перевізників.

Якщо проблеми функціонування автотранспортних компаній на внутрішньо-державному рівні можна швидко вирішувати залученням, наприклад, фінансових ресурсів з державних фондів, з метою відновлення майна, зруйнованого внаслідок обстрілів окупаційних військ РФ, то для вирішення проблем міжнародних перевізників необхідно залучати ресурси дипломатичного апарату, який в силі відстоювати інтереси вітчизняних автотранспортників.

Ситуація, яка склалася на сьогодні у сегменті міжнародних автомобільних перевезень, які здійснюють українські АТП, є критичною. Крім відсутності будь-якої державної підтримки, вітчизняні перевізники зазнають значних збитків від дій іноземних конкурентів та контролюючих органів. Особливо це стосується взаємодії на польсько-українському кордоні та перевезення вантажів територією Польщі, коли українські автотранспортники змушені простоювати у багатоденних чергах унаслідок блокади кордонів польськими конкурентами або змушені сплачувати неспівмірні до розміру правопорушення, штрафи, які накладають польські контролюючі органи. За даними АСМАП України [1], відомо десятки прикладів, підтверджені документальними фактами, коли розміри штрафів, накладених на українських перевізників, складали від 10 до 12 тис. злотих ($\approx 100 - 120$ тис. грн). На жаль, зусиль профільної асоціації українських перевізників АСМАП України замало для вирішення проблем з польськими партнерами. Тут необхідно залучати український дипломатичний апарат та представництва ЄС. А поки перемовини з польською стороною тривають, українські перевізники, більшість рейсів яких проходили територією Польщі (60% експорту в європейському напрямку [6, с. 52]), змушені шукати розв'язок проблеми самостійно, зокрема здійснювати перевезення, оминаючи територію Польщі. Зрозуміло, що здійснювати міжнародні автомобільні рейси в об'їзд польської території здорожчує транспортний процес, але якщо співставити це подорожчання з можливими фінансовими втратами від простоювання вантажівки в черзі на кордоні та великої ймовірності отримати неправомірно високий штраф, вітчизняні перевізники, на даний час, обирають об'їзд. Оскільки можливих варіантів об'їзду може бути кілька, виникає доцільність у застосуванні наукових підходів вибору оптимального маршруту.

З метою пошуку шляхів підвищення економічного ефекту, у разі вибору найкращого з кількох можливих маршрутів перевезень, у частині максимізації прибутку доцільно розв'язати оптимізаційну задачу, що полягає у визначенні найкращого розподілу транспортних засобів між маршрутами з метою максимізації прибутку, враховуючи накладені обмеження.

Вхідні дані:

L_j – довжина маршруту j у км;

t_j – середній час виконання одного рейсу маршрутом j (складається з часу транспортування, завантаження та розвантаження вантажу);

D – загальна кількість доступних транспортних засобів;

TC_i – тарифна ставка за кілометр пробігу вантажівки (у.о./км);

B – витрати на кілометр пробігу (у.о./км), приймаємо $0,6TC_i$;

T_{max} – загальна кількість годин роботи за досліджуваний період (за рік 8760 год.);

Змінні:

d_j – кількість транспортних засобів, задіяних на j -му маршруті

N_j – кількість рейсів за рік для j -го маршруту, виконуваних вантажівками i -ого типу.

Математична модель лінійної оптимізації.

Цільова функція

$$\Pi = \sum_{j=1}^m (TC - B) \times L_j \times N_j,$$

де $(TC - B)$ – чистий прибуток на кілометр пробігу;

$L_j \times N_j$ – загальний пробіг на j -му маршруті.

За обмежень:

$$N_j \leq d_j \frac{T_{max}}{t_j}, \forall j$$

$$\sum_{j=1}^m d_j \leq D$$

$$d_j \geq 0, N_j \geq 0, \forall j$$

Апробацію запропонованої оптимізаційної моделі проведено на прикладі автотранспортного підприємства з автопарком у кількості 10 однотипних вантажівок, що здійснюють перевезення експортної агропродукції за маршрутом Тернопіль (Україна) – Гданськ (Польща). За даними середніх тарифних ставок на перевезення вантажів ($TC_i=1$ у.о. станом на 25.10.2024 р. [7]) та параметрів здійснюваних рейсів (табл. 1) за допомогою табличного процесора Microsoft Excel проведено обчислення цільової функції (рис. 1).

Таблиця 1. Параметри здійснюваних рейсів для цільової функції

Маршрут	Довжина маршруту R_j , км	Час на рейс t_j , год.*
Тернопіль – Чоп – Гданськ	1332	192
Тернопіль – Ужгород – Гданськ	1284	182
Тернопіль – Рава-Руська – Гданськ	920	144

*Середня тривалість рейсу отримано за реальними даними перевізника станом на листопад 2024 року.

1	Вихідні дані			
2	Параметри	Значення		
3	Загальна кількість вантажівок, D	10		
4	Тариф, $y.o./км$	1		
5	Витрати, $C, y.o./км$	0,6		
6	Час роботи, $T_{max}, год/рік$	8760		
7	Маршрут	Довжина маршруту R_j, км	Час на рейс, t_j, годин	
8	Тернопіль – Чоп – Гданськ	1332	192	
9	Тернопіль – Ужгород – Гданськ	1284	182	
10	Тернопіль – Рава-Руська – Гданськ	920	144	
11	Змінні			
12	Маршрут	Кількість вантажівок, d_j	Кількість рейсів, N_j	Прибуток, P_j
13	Тернопіль – Чоп – Гданськ	0	0,000	0,000
14	Тернопіль – Ужгород – Гданськ	10	481,319	247205,275
15	Тернопіль – Рава-Руська – Гданськ	0	0,000	0,000
16		Сумарно d_j		Загальний прибуток
17		10		247205,2747
18	Обмеження			
19	10	$\leq$	10	
20	0	$\leq$	0	
21	481,3186813	$\leq$	481,3186813	
22	0	$\leq$	0	

Рисунок 1. Результати обчислення оптимізаційної моделі за допомогою табличного процесора Microsoft Excel

За результатами проведених обчислень можна зробити висновок, що оптимальним, з точки зору максимізації прибутку, є маршрут Тернопіль – Ужгород – Гданськ. Використання наявних у компанії 10 вантажівок на маршруті дає найвищий загальний прибуток через оптимальне співвідношення між часом виконання рейсу, довжиною маршруту та отриманим чистим прибутком на кілометр пробігу.

Висновки. За результатами проведених досліджень, можна зробити висновок, що вітчизняні автотранспортні підприємства, які здійснюють міжнародні перевезення вантажів у зв'язку з повномасштабною війною з РФ та порушенням щодо них норм рівної конкуренції, перебувають у кризовому стані. За умов відсутності державної підтримки вітчизняних автоперевізників, тимчасовим виходом з ситуації, що склалася, може стати прийняття адміністрацією АТП управлінських рішень, що ґрунтуються на використанні наукових підходів, зокрема на моделюванні та прогнозуванні фінансово-економічних показників їх діяльності. Одним з таких підходів, може стати впровадження й використання оптимізаційних моделей максимізації прибутку.

Використовуючи запропоновану оптимізаційну модель максимізації прибутку АТП, що здійснює міжнародні перевезення вантажів, можна визначати:

- оптимальну кількість транспортних засобів для кожного маршруту;
- оптимальну кількість рейсів для кожного маршруту;
- максимальний прибуток за рік.

Застосування цієї моделі дозволить мінімізувати ризики, пов'язані з простоями у чергах на прикордонних пунктах пропуску та від систематичного порушення норм рівної конкуренції стосовно до українських перевізників.

Conclusions. According to the results of the conducted research, it can be concluded that domestic road transport enterprises engaged in international cargo transportation in connection with the full-scale war with the Russian Federation and violation of the rules of

equal competition are in a crisis state. In the absence of state support for domestic road carriers, a temporary way out of this situation may be the adoption by the administration of the road transport company of management decisions based on the use of scientific approaches, in particular, on modeling and forecasting of financial and economic indicators of their activities. One of such approach may be the introduction and use of optimization models for profit maximization.

Using the proposed optimization model for maximizing the profit of a motor carrier engaged in international freight transport, it is possible to determine

- the optimal number of vehicles for each route;
- the optimal number of flights for each route
- maximum profit for the year.

The application of this model will minimize the risks associated with queues at border checkpoints and systematic violation of the rules of equal competition in relation to Ukrainian carriers.

Список використаних джерел

1. Асоціація міжнародних автомобільних перевізників України: веб-сайт. URL: <http://www.asmap.org.ua> (дата звернення: 15.01.2025).
2. Бабина О. Є. Ефективність формування та реалізації потенціалу транспортних підприємств. Ефективна економіка. 2015. № 10. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=4427> (дата звернення: 10.01.2025).
3. Горбачов П. Ф., Макарічев О. В., Немна Т. В., Свічинський С. В. Експериментальне дослідження прибутковості міжнародних автомобільних перевезень вантажів за разовими заявками. Системи управління, навігації та зв'язку. 2018. Вип. 4. С. 50–56. DOI: <https://doi.org/10.26906/SUNZ.2018.4.050>
4. Горбоконь В. Ю. Оптимізація використання ресурсного потенціалу автотранспортних підприємств: дис. ... к.е.н.: спец. 08.00.04 «Економіка та управління підприємствами (за видами економічної діяльності)». Мукачеве, 2018. 304 с.
5. Дмитрів Д., Дмитрів О., Юрик Н., Репак О. Вплив роботи пунктів пропуску в умовах воєнного стану на економічну ефективність АТП, задіяних у міжнародних вантажних перевезеннях. Галицький економічний вісник. 2023. Том 85. № 6. С. 31–42. DOI: https://doi.org/10.33108/galicianvisnyk_tntu2023.06.031
6. Дмитрів Д., Дмитрів О., Репак О. Аналіз ринку міжнародних вантажних автоперевезень в Україні в умовах воєнного стану. Соціально-економічні проблеми і держава. 2023. Вип. 2 (29). С. 48–60. DOI: <https://doi.org/10.33108/sepd2023.02.048>
7. Офіційна сторінка платформи «DELLA Вантажні перевезення». URL: <https://della.ua/> (дата звернення: 25.10.2024).
8. Прокудін Г. С., Ремех І. О., Майданик К. О., Редіч Ю. А. Оптимізація роботи вантажного митного комплексу за допомогою застосування багатоетапної транспортної задачі. Вчені записки Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського. Серія «Технічні науки». 2018. Т. 29 (68). № 4. Частина 2. С. 142–146.
9. Рой М. П. Метод оптимізації інтегрованого транспортного процесу вантажних автомобільних перевезень. Вчені записки Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського. Серія «Технічні науки». 2020. Т. 31 (70). № 5. С. 220–227. Doi: <https://doi.org/10.32838/2663-5941/2020.5/36>
10. Якименко-Герещенко Н. В., Клімович І. М. Моделювання оптимізації прибутку підприємства. Ефективна економіка. 2018. № 4. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=6222> (дата звернення: 20.01.2025).

References

1. Asociacija mizhnarodnykh avtomobilnykh pereviznykiv Ukrainy: veb-sajt. Available at: <http://www.asmap.org.ua> (accessed: 15 January 2025).
2. Babyna O. Je. (2015) Efektyvnistj formuvannja ta realizaciji potencialu transportnykh pidpryjemstv. [The efficiency of formation and implementation of the transport enterprise potential]. *Efektyvna ekonomika* (electronic journal), vol. 10. Available at: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=4427> (accessed: 10 January 2025).
3. Ghorbachov P. F., Makarichev O. V., Nemna T. V., Svichynskyj S. V. (2018) Eksperymentaljne doslidzhennja prybutkovosti mizhnarodnykh avtomobilnykh perevezenj vantazhiv za razovymy zajvamy [Experimental research of the profitability of international automobile freight

- transportation on one-time requests]. *Systemy upravlinnja, navighaciji ta zv'jazku*, vol. 4 (50). pp. 50–56. DOI: <https://doi.org/10.26906/SUNZ.2018.4.050>
4. Ghorbokonj V. Ju. (2018). Optymizacija vykorystannja resursnogho potencialu avtotransportnykh pidpryjemstv [Optimization of the use of the resource potential of the automobile transport companies]: dys. ... k.e.n.: spec. 08.00.04 “Ekonomika ta upravlinnja pidpryjemstvamy (za vydamy ekonomichnoji dijalnosti)” (PhD Tmanuscript). Mukachevo: Mukachevo State University of the Ministry of Education and Science of Ukraine. 304 p.
 5. Dmytriv D., Dmytriv O., Juryk N., Repak O. (2023) Vplyv roboty punktiv propusku v umovakh vojennoho stanu na ekonomichnu efektyvnistj ATP, zadijanykh u mizhnarodnykh vantazhnykh perevezennjakh [Impact of the operation of check points in the conditions of martial law on the economic efficiency of rtes in international freight transportation]. *Ghalyckyj ekonomichnyj visnyk*, no. 6 (85), pp. 31–42. DOI: https://doi.org/10.33108/galicianvisnyk_tntu2023.06.031
 6. Dmytriv D., Dmytriv O., Repak O. (2023) Analiz rynku mizhnarodnykh vantazhnykh avtoperevezenj v Ukrajinі v umovakh vojennoho stanu. [Analysis of the international road freight transport market in Ukraine under martial law]. *Socialjno-ekonomichni problemy i derzhava* (electronic journal), vol. 29, no. 2, pp. 48–60. DOI: <https://doi.org/10.33108/sepd2023.02.048>
 7. Oficijna storinka platformy “DELLA Vantazhni perevezennja” [DELLA™ Trucking]. Available at: <https://della.ua/> (accessed: 25 October 2024).
 8. Prokudin Gh. S., Remekh I. O., Majdanyk K. O., Redich Ju. A. (2018) Optymizacija roboty vantazhnoho mytnogho kompleksu za dopomoghoju zastosuvannja baghatoetapnoji transportnoji zadachi [Optimization of the operation of the cargo customs complex by using a multi-stage transport problem]. *Vcheni zapysky Tavrijskogho nacionaljnogho universytetu imeni V. I. Vernadsjkogho. Serija “Tekhnichni nauky”*, vol. 29 (68), no. 4. pp. 142–146.
 9. Roj M. P. (2020) Metod optymizaciji integhrovanogho transportnogho procesu vantazhnykh avtomobilnykh perevezenj [Method of optimization of the integrated transport process of cargo road transportation]. *Vcheni zapysky Tavrijskogho nacionaljnogho universytetu imeni V.I. Vernadsjkogho. Serija Tekhnichni nauky*, vol. 31 (70), no. 5, pp. 220–227. Doi: <https://doi.org/10.32838/2663-5941/2020.5/36>
 10. Jakymenko-Tereshhenko N. V., Klimovych I. M. (2018) Modeljuvannja optymizaciji prybutku pidpryjemstva [Modeling of optimization of the enterprise profit]. *Efektivna ekonomika* (electronic journal), vol. 4. Available at: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=6222> (accessed: 20 January 2025).