

**Шрамко Н. В.**

*студент*

**Луценко І. С.**

*канд. економ. наук, доцент*

*Національний технічний університет України*

*«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м. Київ*

## **РОЛЬ ТРАНСПОРТУ ТА ТРАНСПОРТНИХ МАРШРУТІВ В УПРАВЛІННІ ЛАНЦЮГАМИ ПОСТАВОК**

**Анотація.** Актуальність статті зумовлена всезростаючою роллю транспорту та транспортних маршрутів в логістичній діяльності та керуванні ланцюгами поставок. Існує пряма необхідність дослідження вибору транспортних засобів та маршрутів їх руху, оскільки вдале рішення в даній сфері дозволяє досягти значної мінімізації сукупних витрат, що впливає на оптимізацію собівартості продукції та підвищення конкурентоспроможності підприємств.

У статті наведено основні критерії та особливості вибору транспортних засобів в тих чи інших ситуаціях, зокрема, розглянуто основні переваги автомобільного транспорту. Досліджено головні критерії та вимоги побудови маршрутів руху автомобільного транспорту, а також види витрат, які несе підприємство при організуванні власної системи транспортування. Висвітлено вплив обраного маршруту руху транспортного засобу на загальний обсяг витрат на перевезення та запропоновано напрями їх мінімізації, зокрема за допомогою систем керування транспортною логістикою (TMS) та при використанні GPS-навігатора. Обґрунтовано економічну ефективність використання GPS-навігатора при автомобільних перевезеннях в умовах міста.

**Ключові слова:** транспорт; маршрут; транспортні витрати; системи керування транспортною логістикою (TMS); навігатор.

**Shramko N.V., Lutsenko I.S.**

## **ROLE OF TRANSPORT AND TRANSPORT ROUTES IN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT**

**Annotation.** The relevance of the article is determined by the growing role of transport and transport routes in logistics activities and supply chain management. There is a need to explore the selection of vehicles and their routes. That is because a successful solution will achieve a large minimization of aggregate costs, as it affects the optimization of the cost of production and the competitiveness of enterprises in this area.

In this article there are presented the main standards and features of the choice of vehicles in different situations, in particular, the main advantages of road transport are considered. The article investigated the main requirements for the road traffic's construction. In addition, we investigated the costs that an enterprise has organizing its own transportation system. Then we covered the impact of the chosen route of the vehicle on the total amount of transportation costs. We also suggested ways to minimize them, in particular through transport logistics (TMS) control systems and using a GPS navigator. The article substantiates the economic efficiency of using GPS-navigator for road transport in the city.

**Keywords:** transport; route; transportation costs; transport management system (TMS); navigator.

**Шрамко Н.В., Луценко И.С.**

## **РОЛЬ ТРАНСПОРТА И ТРАНСПОРТНЫХ МАРШРУТОВ В УПРАВЛЕНИИ ЦЕПЯМИ ПОСТАВОК**

**Аннотация.** Актуальность статьи обусловлена возрастающей ролью транспорта и транспортных маршрутов в логистической деятельности и управлении цепями поставок. Существует прямая необходимость исследования выбора транспортных средств и маршрутов их движения, поскольку удачное решение в данной сфере позволяет достичь значимой минимизации совокупных

расходов, что влияет на оптимизацию себестоимости продукции и повышения конкурентоспособности предприятий.

В статье приведены основные критерии и особенности выбора транспортных средств в той или иной ситуации, в частности, рассмотрены основные преимущества автомобильного транспорта. Исследованы главные критерии и требования построения маршрутов движения автомобильного транспорта, а также виды издержек, которые несет предприятие при организации собственной системы транспортирования. Освещено влияние выбранного маршрута движения транспортного средства на общую совокупность издержек перевозки и предложены направления их минимизации, в частности с помощью систем управления транспортной логистикой (TMS) и при использовании GPS-навигатора. Обоснована экономическая эффективность использования GPS-навигатора при автомобильных перевозках в условиях города.

**Ключевые слова:** транспорт; маршрут; транспортные издержки; системы управления транспортной логистикой (TMS); навигатор.

**Постановка проблеми та актуальність дослідження.** Робота будь-якого підприємства, незалежно від його сфери існування, так чи інакше пов'язана з транспортуванням продукції: будь то закупівлі, реалізація або внутрішні переміщення. Від успішного вибору транспортного засобу та ефективності формування маршруту перевезення може залежати успішність діяльності всього підприємства в цілому.

Рационально побудований маршрут перевезення вантажів на підприємстві дозволяє швидко доставити виготовлену продукцію від місця виробництва до кінцевого споживача або посередника. В той же час, якісно складений маршрут сприяє зниженню собівартості вантажоперевезення, що в свою чергу впливає на величину прибутку, що його може отримати підприємство. Тому дослідження оптимального вибору транспортного засобу та маршруту його руху є актуальним для будь-якого підприємства, оскільки вдале рішення в даній сфері дозволяє значною мірою мінімізувати сукупні витрати.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Дослідження ролі транспортних засобів та транспортних маршрутів в управлінні ланцюгами поставок завжди займало вагоме місце в працях вітчизняних та закордонних вчених. Серед великої кількості дослідників даної сфери можна виділити праці таких науковців як Л.М. Гурч, М.В. Дацко, Т.С. Карпан, А.П. Поляков, С.І. Томляк, А.О. Передерій, О.М. Горяїнов, Н.Є. Каличева та інші. У наукових дослідженнях вказаних авторів обґрунтовані теоретичні і методологічні засади функціонування транспорту в логістичних системах. Проте, цілий ряд проблем, пов'язаних з особливостями управління транспортом в інтегрованих ланцюгах поставок продовжують залишатися не розробленими. Складність проблеми та необхідність підвищення ефективності управління транспортом в ланцюгах поставок викликає потребу її поглибленого вивчення і визначає мету і постановку завдань дослідження.

**Постановка завдання.** Мета наукового дослідження полягає у висвітленні особливостей вибору транспортних засобів і побудови їх маршрутів руху, а також у визначенні основних способів мінімізації витрат на перевезення вантажів.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Транспорт відіграє ключову роль у функціонуванні економіки країни загалом та підприємства зокрема. До основних завдань транспорту можна віднести своєчасне, якісне і повне задоволення потреб у перевезеннях. Зважаючи на це, підвищення ефективності транспортних перевезень є актуальним напрямом для наукових досліджень.

Останніми роками суттєво зростає, зважаючи на кризові явища в економіці країни та посилення конкуренції на внутрішньому та зовнішньому ринках, застосування вітчизняними підприємствами комплексного логістичного підходу до організації господарської діяльності. Логістика загалом і транспортна логістика зокрема дають можливість підвищити ефективність господарської діяльності та зменшити транспортні витрати [2, с. 152].

Перш за все, необхідно вирішити, використання якого виду транспорту або їх поєднання буде найбільш доцільним в існуючій ситуації, адже необґрунтоване використання певного виду транспорту та транспортних технологій може призвести до прямого збільшення операційних витрат в цілому.

Вибір найбільш відповідного транспортного засобу повинен виходити з певних фізико-хімічних властивостей товару і з відповідним врахуванням цих особливостей в умовах перевезення. Зокрема, варто пам'ятати те, що:

- застосування залізничного транспорту доцільно при перевезеннях на значні відстані у великих обсягах майже всіх видів товарів та продукції;

- перевезення морським транспортом варто здійснювати при міжнародних торгових операціях, особливо наливних та насипних вантажів, при вивезенні риби з місця вилову тощо;

- річковий транспорт застосовують в тих випадках, коли наявні відповідні шляхи сполучення та швидкість доставки для товарів немає великого значення;

- авіаційні перевезення необхідні для дуже швидких перевезень та доставки вантажів у важкодоступні райони, при перевезенні дорогих товарів;

- автомобільний транспорт є найкращим та маневреним варіантом при здійсненні переміщень швидко й на короткі відстані (до 300 кілометрів);

- трубопровідний транспорт застосовують при постачанні паливно-мастильних матеріалів, перекачуванні нафти, газу та інших рідин, але є певні обмеження для широти асортименту товарів, які можуть бути переміщені цим видом транспорту.

Вибираючи той чи інший вид транспорту, потрібно звертати увагу на відповідність транспортного засобу перевезенню конкретного виду вантажу, його спеціалізації та вантажопідйомності, маршруту транспортування [4, с. 43].

У перевезеннях на невелику відстань поза конкуренцією перебуває автомобільний транспорт. Його перевагою є те, що він майже не залежить від природних умов і може доставляти вантажі за принципом від «дверей до дверей», що суттєво зменшує витрати на інші логістичні операції, такі як розвантаження-навантаження, зберігання тощо.

Поширеність автомобільного транспорту в Україні обумовлена також розвинутою мережею автодоріг з твердим покриттям, що становить 165,8 тис. км. Проте варто зауважити, що значна частина автомобільних доріг України не

відповідає європейським стандартам за багатьма показниками, зокрема, такими як: швидкість пересування, забезпеченість дорожніми знаками тощо [2, с. 152].

Наявність постійних вантажопотоків зумовлює організацію регулярного руху автомобільного транспорту по заздалегідь розроблених маршрутах перевезень. Маршрутом називається шлях проходження рухомого складу по трасі між вантажоутворюючими і вантажоприймаючими пунктами. Відстань між початковим і кінцевим пунктом перевезення називається довжиною маршруту.

Вибір і складання маршрутів руху повинні відповідати наступним вимогам: максимально продуктивно використовувати пробіг рухомого складу по всьому маршруту; забезпечувати повне завантаження рухомого складу, що працює на маршруті; час одного обороту рухомого складу на маршруті не повинен перевищувати часу однієї зміни роботи водіїв; організація руху по можливості по найкоротшій відстані тощо. Вибір маршрутів руху залежить перш за все, від територіального розташування вантажоутворюючих і вантажоприймаючих пунктів, відстані між ними, величини вантажопотоку і вживаного типу рухомого складу. Робота рухомого складу по заздалегідь складених раціональних маршрутах спрощує оперативне планування, забезпечує регулярність перевезень, сприяє підвищенню продуктивності рухомого складу і ефективності перевезень.

Зрозуміло, що вищенаведені фактори, а також критерії, за якими організують доставку продукції, впливають на побудову маршрутів доставки товарів. Тому під оптимальним маршрутом будемо розуміти той маршрут, по якому можливо доставити продукцію в допустимі терміни з мінімальними транспортними витратами, а також із збереженням споживчих властивостей продукції. Проблема побудови оптимальних транспортних маршрутів може вирішуватися із застосуванням низки підходів та методів, найбільша складність при цьому – врахування усіх транспортних обмежень та кількості пунктів доставки, оскільки складність та продуктивність алгоритмів розрахунку оптимального маршруту суттєво залежить від цих факторів [7, с. 533].

Якщо підприємство організовує власну систему транспортування, то пов'язані з нею витрати можна розділити на три групи: фіксовані витрати, операційні витрати й витрати на утримання транспортної одиниці.

Фіксовані витрати не змінюються залежно від дальності перевезення. У ці витрати, зазвичай включаються видатки на страхування транспортних одиниць, амортизаційні витрати, відсотки по лізингу, видатки на оренду гаражів і так далі.

Операційні витрати пов'язані із забезпеченням роботи шоферів. У їхнє число входять зарплати водіїв, готельні видатки, відрядні, видатки на харчування й телефонний зв'язок, страхування здоров'я й так далі. Ці витрати залежать від часу, що водій проводить у шляху.

Витрати на транспортну одиницю пов'язані з її утримуванням технічної справності. Сюди входять видатки на пальне, придбання шин, ремонт і інші [6].

Оскільки транспортні витрати становлять від однієї до двох третин загальних витрат у логістичній системі, то будь-яке рішення, що сприяє більш ефективному використанню транспортних одиниць і зменшенню видатків на обслуговуючий персонал, має велике значення і суттєво впливає на конкурентоспроможність підприємства.

Велика кількість автомобілів на дорогах великих міст значно ускладнює рух і призводить до утворення заторів. У зв'язку із затримкою автомобілів в заторі і зайвою витратою палива транспортні компанії зазнають значних збитків.

Не варто забувати і про якість дорожнього покриття. Час перевезення товарів по дорогам неналежної якості може значно зростати, тому даний фактор має бути одним із найголовніших при виборі маршруту перевезення продукції на підприємстві.

В той же час, негативно впливають на час доставки вантажу наявність на маршруті світлофорів, залізничних переїздів, вузьких вулиць, які значною мірою впливають на пропускну спроможність дороги.

Для того, щоб визначити, як пропускну спроможність доріг впливає саме на результати транспортної діяльності, було проведено розрахунки. Результати розрахунків собівартості, витрат і доходів перевезень наведені у Таблиці 1.

## Розрахунок основних показників результатів транспортної діяльності

Показники результатів транспортної діяльності	Величина пропускної спроможності дороги, авт./год		
	521	783	877
Собівартість перевезення 1 т вантажу, грн/т	123	118	116
Собівартість виконання транспортної роботи, грн/ткм	3,23	3,11	3,06
Собівартість перевезення вантажу на 1 км, грн/км	7,28	7,01	6,9
Витрати, грн	368220	354540	348840
Доходи, грн	401166	401166	401166
Прибуток, грн	32946	46626	52326

Джерело: складено авторами.

Отже, судячи з отриманих результатів, величина пропускної спроможності доріг, що використовуються на маршруті має прямий вплив на собівартість перевезення та, в кінцевому результаті, на обсяг прибутку, що може отримати підприємство.

З досвіду різних компаній відомо, що витрати на транспортування можуть доходити до 40% у загальних витратах підприємства, тому навіть незначні поліпшення в цій сфері приводять до мультиплікативного збільшення рентабельності та прибутковості підприємства. [6]

На сьогоднішній день, широкі можливості щодо вдосконалення процесу транспортних перевезень надають системи керування транспортною логістикою (TMS). Вони дозволяють, значною мірою, підвищити надійність та економічність переміщення вантажів від місця їх зберігання до місця їх призначення.

Процеси TMS включають ввезення-вивезення вантажу, використання транспортних засобів, що належать компанії або зовнішнім постачальникам. Розміри вантажу, що транспортується, можуть варіюватися від кількох пакетів до великогабаритних поставок.

Жодна інша ланка з ланцюжка поставок не пропонує стільки способів економії грошових коштів. Але головна причина, чому компанії впроваджують TMS, полягає в скороченні вартість перевезення вантажу. Правильно підібрана



система дозволяє зберегти кошти за допомогою аналітики існуючих процесів поставок і подальшої оптимізації.

Налагоджена система дає можливість оптимізувати способи відправки вантажу. Наприклад, можна з'єднати програми розподілу вантажів між кількома складськими приміщеннями компанії. Це дозволить збільшити ефективність і скоротити витрати. Система управління транспортом дозволить легко створювати різні транспортні документи, враховуючи різні маршрути, причому всім цим процесом може керувати один оператор. [5]

Також, одним із найпростіших способів мінімізації транспортних витрат є використання навігатора. Завдяки GPS-навігатору можливо уникнути простоїв у заторах та зайвих витрат палива, що, своєю чергою, мінімізує витрати на перевезення. Прорахуємо економічну ефективність впровадження інформаційних технологій в систему перевезення (Табл 2).

*Таблиця 2*

### **Економічна ефективність впровадження інформаційних технологій**

<b>Маршрут</b>	<b>Вартість витрат палива за їзду, грн</b>	<b>Втрати в результаті заторів, грн</b>	<b>Сумарні втрати, грн/місяць</b>	<b>Вартість одного GPS-навігатора [3]</b>	<b>Період окупності, місяців</b>
В умовах заторів	356,12	160,45	4813,50	692	0,14
Оминаючи затори	215,24	19,57	587,10	692	1,18

Джерело: складено авторами

Представимо величину втрат за 1 їзду із-за заторів залежно від вибраного маршруту графічно (Рис. 1).



Рис. 1. Втрати в результаті заторів за 1 їздку, грн

Джерело: складено авторами

Отже, як ми можемо побачити з даних рис. 1, придбання GPS-навігатора дозволить зекономити значну частину грошових ресурсів, що витрачаються не ефективно із-за підвищення витрат палива під час руху транспортного засобу у пробці. Спираючись на ціну продажу навігаторів в інтернет-магазині Rozetka, в умовах заторів одиниця пристрою окупається менше ніж за тиждень. Навіть розуміючи те, що повністю передбачити всі ускладнення дорожнього руху неможливо, в будь-якому разі, економія коштів та часу є досить значною.

Варто зауважити й те, що крім заторів, зменшувати ефективність прокладеного маршруту можуть наявні на ньому світлофори, вузькі вулиці, залізничні переїзди та інше. Тому, дані чинники теж потрібно максимально враховувати при маршрутизації перевезень.

Також, спираючись на дані табл. 1, пропускна спроможність доріг, по яких проходить маршрут перевезення значною мірою впливає на саму собівартість перевезення та кінцевий прибуток компанії.

На рис. 2 зображено залежність собівартості перевезення 1 т вантажу від величини пропускної здатності дороги.

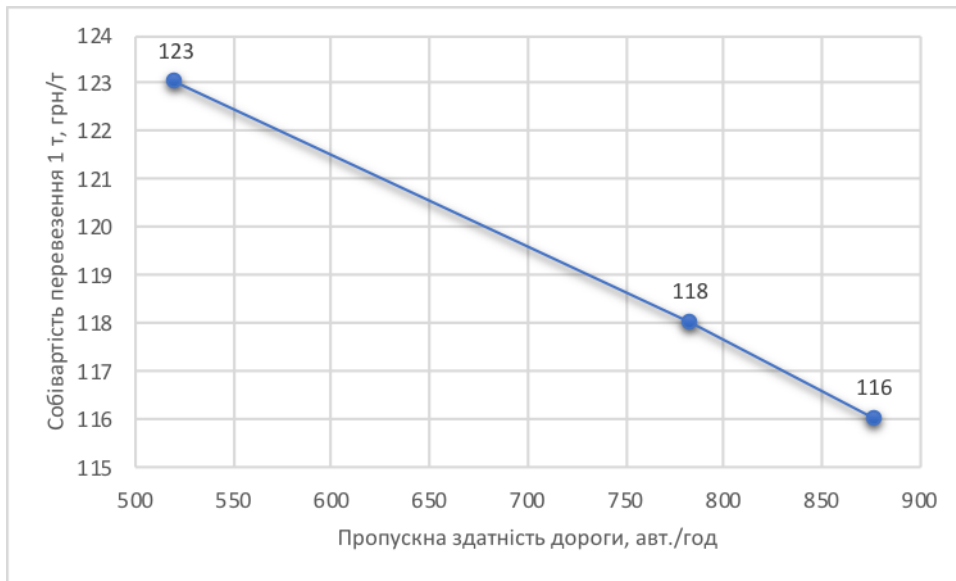


Рис. 2. Залежність собівартості перевезення 1 т вантажу від пропускної здатності дороги

Джерело: складено авторами на основі табл. 1

Згідно Рис. 2, ми маємо пряму залежність між собівартістю перевезення вантажу та пропускною здатністю дороги, рух транспорту дорогою з високою пропускною здатністю дозволяє значною мірою скоротити витрати на транспортування.

**Висновки.** Ефективність перевезення вантажів на підприємстві основною мірою залежить від вибору транспортного засобу та від якості побудованого маршруту руху транспортних засобів. Чим більша пропускна здатність доріг, по яким він проходить, тим меншою, в кінцевому результаті, буде собівартість виготовлених товарів. Тому, оптимізація маршрутів вантажних перевезень на підприємстві є одним з найголовніших завдань будь-якого логіста.

Сутність оптимізації маршруту полягає у підвищенні ефективності всього транспортного процесу перевезення вантажів, що дозволяє максимізувати продуктивність пробігу рухомого складу, зменшити час його обороту, скоротити відстань перевезення тощо.

Головною особливістю оптимізації маршруту перевезення є неможливість виробити певний стандартний алгоритм цього процесу, оскільки при побудові

маршруту потрібно враховувати величезну кількість характеристик, як-от специфіка вантажів, обсяг перевезення за одну їзду тощо.

Тому, на нашу думку, шляхи підвищення ефективності транспортування вантажів, зокрема через використання систем керування транспортною логістикою, є важливим напрямком сучасних досліджень в управлінні ланцюгами поставок.

### **Література:**

1. [Гурч Л. М.](#) Маршрутизація перевезень з використанням новітніх технологій / Л. М. Гурч // [Вісник Національного університету "Львівська політехніка".](#) Логістика. - 2016. - № 846. - С. 48-53. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/VNULPL\\_2016\\_846\\_11](http://nbuv.gov.ua/UJRN/VNULPL_2016_846_11) ;

2. [Дацко М.В., Цвір Л.Р.](#) Побудова транспортних маршрутів у логістиці. [Науковий вісник Херсонського державного університету. Сер. : Економічні науки.](#) - 2016. - Вип. 16(4). - С. 152-155;

3. Інтернет-магазин Rozetka [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://rozetka.com.ua/ua/gps-navigators/c80047/sort=cheap/>;

4. Каличева Н.Є. Роль транспорту у забезпеченні ефективності функціонування маркетингово-товарно-логістичної схеми підприємства. Вісник економіки транспорту і промисловості №56, 2016.

5. Мій Бізнес [Електронний ресурс] – Режим доступу: [https://msb.aval.ua/business\\_it/logistic/](https://msb.aval.ua/business_it/logistic/);

6. Полянська Н.Є. Маршрутизація перевезень: Організація процесу / кафедра логістики НАУ. [Електронний ресурс] – Режим доступу: [http://www.rusnauka.com/11\\_EISN\\_2008/Economics/30584.doc.htm](http://www.rusnauka.com/11_EISN_2008/Economics/30584.doc.htm) ;

7. [Томляк С. І.](#) Шляхи підвищення ефективності перевезення вантажів автомобільним транспортом / С. І. Томляк, А. П. Поляков // [Наукові нотатки.](#) - 2014. - Вип. 46. - С. 529-537. - [Електронний ресурс] Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nn\\_2014\\_46\\_85](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nn_2014_46_85).

### **References:**

1. Hurch L.M. Routing transportation with advanced technology. / L. M. Hurch // Bulletin of Lviv Polytechnic National University. Logistics. – 2016 - №846. P. 48-53. - [Electronic resource]. – Access mode: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/VNULPL\\_2016\\_846\\_11](http://nbuv.gov.ua/UJRN/VNULPL_2016_846_11);
2. Datsko M.V., Tsvir L.R. Construction of transport routes in logistics. Scientific Herald of Kherson State University. Range: Economic Sciences. – 2016. Ed. 16(4). – P. 152-155;
3. Internet shop Rozetka [Electronic resource]. – Access mode: <https://rozetka.com.ua/ua/gps-navigators/c80047/sort=cheap/>;
4. Kalicheva N. E. The role of transport in ensuring the effective functioning of marketing-commercial-logistics scheme enterprises. Bulletin of the Economy of Transport and Industry №56, 2016;
5. My business [Electronic resource]. – Access mode: [https://msb.aval.ua/business\\_it/logistic/](https://msb.aval.ua/business_it/logistic/);
6. Polyanska N. E. Routing: Organization of the process / Department of Logistics at the NAU. [Electronic resource]. – Access mode: [http://www.rusnauka.com/11\\_EISN\\_2008/Economics/30584.doc.htm](http://www.rusnauka.com/11_EISN_2008/Economics/30584.doc.htm);
7. Tomlyak S.I. Ways to increase the efficiency of transportation of goods by road S.I. Tomliak, A.P. Polyakov // Scientific notes. – 2014. – Ed. 46. – P. 529-537. [Electronic resource]. – Access mode: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nn\\_2014\\_46\\_85](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nn_2014_46_85).