

УДК 656:338.47

Н.В. Кудрицька

Моделювання вантажного потоку транспортної організації як логістичного процесу

Розглянуті основні засади та принципи логістичного підходу до розвитку транспортних організацій. Проведене дослідження щодо розробки математичної моделі визначення вантажного потоку у залежності від логістичної фази, яке направлене на підвищення ефективності функціонування транспорту в сучасних умовах.

Ключові слова: логістика, транспорт, моделювання, вантажні та інформаційні потоки.

Рассмотрены основные принципы и принципы логистического подхода к развитию транспортных организаций. Проведенное исследование по разработке математической модели определения грузового потока в зависимости от логистической фазы, которое направлено на повышение эффективности функционирования транспорта в современных условиях.

Ключевые слова: логистика, транспорт, моделирование, грузовые и информационные потоки.

The basic framework for the logistic approach to the development of transport organizations. The research on the development of a mathematical model for determining the load flow depending on the logistics phase, which is directed at improving the efficiency of transport in the modern world.

Keywords: logistics, transport modeling, transport and information flows.

Швидкі темпи економічного розвитку країн та інтеграційні процеси у всьому світі сприяють інтенсифікації міжнародних зв'язків і зростанню обсягів вантажопотоків, що позначається на розвитку транспортної системи.

Подальше розширення товарних ринків і підвищення вимог споживачів транспортних послуг щодо організації перевезень, координації руху вантажопотоків, дотримання термінів і регулярності доставки вантажів у режимі «*just in time*» (точно у строк) призвело до необхідності створення логістичних систем.

Актуальність. Доцільність логістичного підходу до розвитку транспортних організацій України розглянуті у наступних нормативно-правових актах:

- Стратегії розвитку залізничного транспорту на період до 2020 року, затвердженій Розпорядженням КМУ від 16.12.2009 №1555-р [1];
- Державній цільовій програмі реформування залізничного транспорту на 2010–2019 роки, затвердженій Постановою КМУ від 16.12.2009 №1390[2];
- Транспортній стратегії України на період до 2020 року, затвердженій Розпорядженням КМУ від 20.10.2010 №2174-р, в якій одним із пріоритетів розвитку транспорту визначено «створення мережі взаємопов'язаних логістичних центрів та мультимодальних терміналів у найбільших транспортних вузлах, пунктах пропуску через державний кордон»[3].

Об'єктом дослідження логістики є матеріальні та пов'язані з ними інформаційні потокові процеси. Широке застосування логістики в практиці господарської діяльності пояснюється необхідністю скорочення часових інтервалів між придбанням сировини та поставкою товарів кінцевому споживачеві. Логістика дозволяє мінімізувати

товарні запаси, а в деяких випадках взагалі відмовитися від їх використання, істотно скоротити час доставки товарів, прискорює процес отримання інформації, підвищує рівень сервісу.

Логістика на макроекономічному рівні – це чітка взаємодія попиту, постачання, виробництва, транспортування та розподілу продукції. Логістика на рівні організації – це інтеграція процесів планування, виробництва і збуту, оптимізація транспортно-складських і навантажувально-розвантажувальних робіт, контроль матеріального та супутнього йому інформаційного потоку. З позиції господарюючого суб'єкта логістика є інтегральним інструментом менеджменту, який сприяє досягненню цілей організації за рахунок ефективного управління матеріальними і супутніми йому потоками. У даному контексті ефективність роботи транспортної організації визначається з точки зору загальних витрат на обслуговування вантажо- та пасажиропотоків і задоволення вимог споживачів до якості наданих транспортних послуг.

Основними принципами логістичного підходу до розвитку транспортних організацій є:

1. Саморегулювання (збалансованість виробництва).
2. Гнучкість (можливість внесення змін у графік термінів поставки).
3. Мінімізація обсягів запасів.
4. Моделювання вантажопотоків.
5. Комп'ютеризація (для управління матеріальними потоками).
6. Надійність у забезпеченні ресурсами.
7. Економічність (скорочення рівня запасів у споживача до 30-45%, підвищення рівня інформаційного обслуговування).

Розробка математичних моделей, методів і алгоритмів оптимізації логістичного управління транспортними організаціями з використанням прогресивних інформаційних та телекомунікаційних технологій, організація Національного логістичного центру управління просуванням вантажів на ринку транспортних послуг сприяє підвищенню їх конкурентоспроможності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Науковими дослідженнями проблем логістики на транспорті займається багато вітчизняних вчених [4 –9].

У підручнику [4] викладені теоретичні засади сучасної логістики: описано моделі логістичних процесів та сучасні інформаційні технології для їх реалізації; приділено увагу новим принципам та засобам логістичного управління, різним логістичним концепціям. Висвітлено досвід компаній, які успішно використовують логістику у своїй діяльності.

Монографія [5] присвячена розробці низки теоретично обґрунтованих методів і моделей, які з високим ступенем точності і адекватності описують матеріальні та інформаційні потоки логістичних систем на транспорті за допомогою агрегатних та автоматних схем імітаційного моделювання.

У книзі [6] викладено концепцію формування та реалізації транспортних технологій у логістичних системах з урахуванням ергономічних підходів у взаємодії транспорту з обслуговуючими галузями інфраструктури. Розглядаються сучасні аспекти ринку транспортних послуг. Показана особливість технології перевезень небезпечних вантажів, висвітлено питання раціонального використання транспортних ресурсів та їх економічна ефективність.

Книга [7] висвітлює основні методологічні підходи до розробки концепції стратегії транспортної логістики;

детально досліджується структура та ефективність єдиного технологічного процесу доставки вантажів; наведені методи формування інформаційно-аналітичної системи забезпечення ринку транспортних послуг.

У роботі [8] розглянуті проблеми впровадження сучасного логістичного менеджменту на залізничному транспорті України, розширення спектру логістичних послуг, що дозволяє прискорити оборотність капіталу, знизити собівартість продукції, скоротити витрати.

У статті [9] наведений аналіз існуючого стану бізнес-процесів транспортного обслуговування вантажовласників; систематизовані функції логістичного центру залізничного транспорту; представлена функціональна структура та схема принципової послідовності здійснення етапів управління доставкою вантажів Українським центром транспортної логістики.

Невирішені проблеми. Ускладнення технологічних процесів і загострення конкуренції вимагають активізації ролі логістики в підвищенні гнучкості діяльності транспортних організацій, здатності швидко реагувати на ринкові зміни.

У цьому контексті постає проблема координування і оптимізації вантажних потоків транспортної організації, узгодження їх з ринковою кон'юнктурою і виробничим потенціалом транспортної галузі.

Метою статті є розробка математичної моделі розподілу вантажного потоку транспортної організації в залежності від номеру логістичної фази.

Постановка завдання. Дослідження матеріальних потоків (які є основною категорією логістики і інтерпретуються як неперервне переміщення товарів або продуктів праці) є основою для рішення задач комплексної оптимізації технологічних процесів виробництва, матеріально-технічного забезпечення, транспортування та збуту продукції.

Тому виникає необхідність у наукових дослідженнях присвячених моделюванню вантажних потоків транспортної організації в сучасних економічних умовах, які характеризуються непередбачуваністю та випадковістю змін на ринку послуг.

Виклад основного матеріалу. Головною метою транспортної логістики є організація єдиного потокового процесу переміщення вантажів від вантажовідправника до вантажоотримувача, наскрізне управління матеріальними потоками в умовах переходу від ринку продавця до ринку покупця, який викликав необхідність гнучкого реагування виробничих і торговельних систем на пріоритети споживачів, які швидко змінюються.

Логістична діяльність направлена на розробку ретельно зваженої і обґрунтованої пропозиції транспортних послуг, яка сприяла б досягненню найбільшої ефективності транспортної організації, збільшенню її ринкової частки і отриманню переваг над конкурентами.

Отже, однією з основних задач логістики є створення інтегрованої ефективної системи регулювання і контролю вантажних й інформаційних потоків, яка забезпечує високу якість надання послуг. З цією задачею найтіснішим чином пов'язане рішення таких проблем, як: узгодженість вантажних та інформаційних потоків; контроль за вантажним потоком і передача даних про

нього в єдиний центр; визначення стратегії і технології переміщення товарів; розробка способів управління операціями руху товарів; встановлення норм стандартизації й упаковки; визначення обсягів перевезень і складування; розбіжність між наміченими цілями і можливостями.

Відповідно до сучасних задач логістики розрізняють два види її функцій: оперативні і координаційні. Оперативний характер функцій пов'язаний з безпосереднім управлінням вантажними потоками. До функцій логістичної координації відносяться: виявлення і аналіз потреб у транспортних та супутніх ним послугах; аналіз ринків, на яких діє транспортна організація; прогнозування поведінки інших учасників ринку транспортних послуг; обробка даних, які стосуються замовлень і потреб клієнтури.

При перевезеннях вантажів особлива увага надається впровадженню високоефективних транспортно-логістичних технологій: за термінальною системою, інтермодальним і мультимодальним перевезенням із застосуванням великотоннажних універсальних і спеціалізованих контейнерів, контрейлерів, транспортних пакетів. У всіх розвинених країнах темпи зростання перевезень вантажів за вказаними технологіями значно перевищують темпи збільшення обсягів перевезень вантажів без їх застосування.

Одним із фундаментальних понять логістики є логістична операція. Логістичною операцією називається елементарна дія (сукупність дій), що приводить до перетворення параметрів матеріальних або пов'язаних з ними інформаційних, фінансових, сервісних потоків у рамках поставленого завдання адміністрування або проектування логістичної системи.

До логістичних операцій з матеріальним потоком можна віднести навантаження, транспортування, розвантаження, комплектацію, складування, упаковку та інші операції. Логістичні операції з інформаційним потоком — це збір, обробка і передача інформації, відповідної матеріальному потоку. Витрати на виконання логістичних операцій з інформаційними потоками складають суттєву частину логістичних витрат.

Крім того до логістичних операцій відносяться регулюючі операції по управлінню матеріальними потоками: прогнозування, контроль, оперативне управління, математичне моделювання та оптимізація у відповідності з комплексною концепцією управляючих рішень, яка характеризується всебічним урахуванням всіх організаційно-технологічних аспектів та раціональним використанням логічного мислення та інтуїції, математичних методів і програмування при формуванні і виборі рішень [5].

Логістичний підхід до переміщення вантажів передбачає його розгляд з позиції логістичного процесу, який за характером виконуваних операцій може бути розбитий на деяку кількість логістичних фаз: подача заявки на перевезення вантажу, оформлення необхідних документів, переробка вантажу, пакування, навантажувально-розвантажувальні роботи, перевезення, зберігання, страхування вантажу тощо.

Безперешкодний рух вантажів забезпечується у випадку, коли при надходженні вантажу із попередньої фази у наступну в ній є вільні ємності для приймання та переробки. Проте на практиці технологічні параметри реального процесу відрізняються від розрахункових, що спричиняє затримку вантажного потоку.

На рисунку 1 наведені залежності розподілу вантажних потоків Q_i від логістичної фази n у випадку відхилень технологічних параметрів перевізного процесу від запланованих при умові, що ці відхилення мають однакову величину на всіх фазах [6].

Аналіз графіків наведених на рисунку показав, що для практичних розрахунків розподілу вантажних потоків Q_i може бути використана експоненціальна залежність вигляду:

$$Q_i = ae^{bn}, \quad (1)$$

де a та b – параметри рівняння.

За допомогою програмного забезпечення *Microsoft Excel* нами були визначені залежності розподілу вантажних потоків Q_i від номеру логістичної фази n , що представлено в таблиці.

Таблиця
Залежності розподілу вантажних потоків Q_i від
номеру логістичної фази n

№ n/n	Вигляд залежності
1.	$Q_1 = 0,9607e^{-0,0193n}$
2.	$Q_2 = 1,0244e^{-0,06787n}$
3.	$Q_3 = 1,0292e^{-0,1278n}$
4.	$Q_4 = 1,0394e^{-0,1458n}$
5.	$Q_5 = 1,0544e^{-0,1836n}$
6.	$Q_6 = 1,1144e^{-0,2544n}$
7.	$Q_7 = 1,1977e^{-0,3181n}$
8.	$Q_8 = 1,4289e^{-0,4733n}$
9.	$Q_9 = 1,5366e^{-0,5198n}$

10.	$Q_{10} = 1,5998e^{-0,5740n}$
-----	-------------------------------

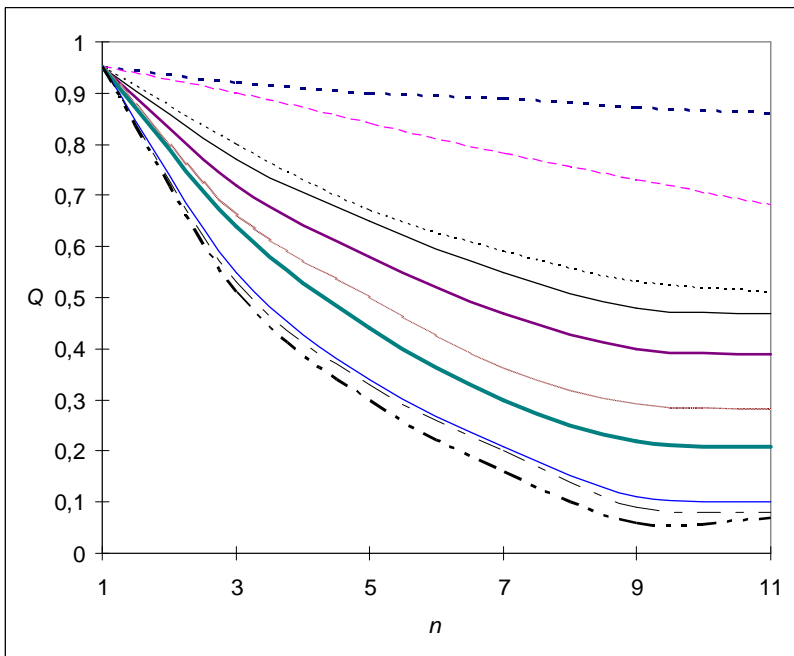


Рис.1. Залежності розподілу вантажних потоків Q_i від номеру логістичної фази n

З метою узагальнення отриманих результатів, наведених у таблиці, визначимо залежності параметрів a та b рівнянь (1) від номеру логістичної фази n , для чого побудуємо графіки (рис. 2).

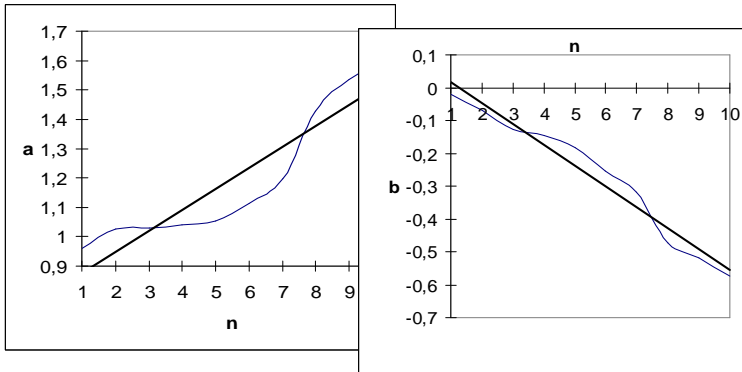


Рис.2. Залежності параметрів a та b рівняння (1) від номеру логістичної фази n

У результаті розрахунків отримані залежності параметрів a та b від номеру логістичної фази n :

$$a = 0,0719n + 0,8029; \quad (2)$$

$$b = -0,0635n + 0,0806.$$

Остаточно модель розподілу вантажного потоку Q_i у залежності від номеру логістичної фази n має вигляд:

$$Q_i(n) = (0,0719 n + 0,8029) e^{(-0,0635 n + 0,0806)}; \quad (3)$$

$$n=0; 1; 2; \dots; 10.$$

Висновки. Необхідність впровадження у практику прогресивної технології організації функціонування транспортних систем на засадах логістики, потреба прийняття науково обґрунтованих рішень спрямована на розв'язання важливої науково-технічної проблеми підвищення ефективності функціонування транспортних організацій і зменшення сумарних логістичних витрат.

Запропонована математична модель розподілу вантажного потоку в залежності від номеру логістичної фази дозволяє удосконалити процес управління

транспортними організаціями в сучасних економічних умовах.

Подальшими напрямками досліджень щодо логістичного підходу до розвитку транспортних організацій повинні бути: збір та обробка інформації щодо стану вантажних потоків за основними показниками, які впливають на процес управління; прогноз стану взаємопов'язаних операцій процесів виробництва, доставки та реалізації товарів.

Список використаних джерел

1. Стратегія розвитку залізничного транспорту на період до 2020 р.- [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1555-2009-p>.
2. Державна цільова програма реформування залізничного транспорту на 2010-2019 роки.- [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1390-2009-n>.
3. Транспортна стратегія України на період до 2020 р.- [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2174-2010-p>.
4. Бакаев О.О. Теоретичні засади логістики: Підручник /Бакаєв О.О., Кутах О.П., Пономаренко Л.А.- У 2-х томах.- К.: Київський університет економіки і технологій транспорту, 2003.-Т. 1. – 429 с.
5. Бакаев А.А. Имитационные методы и модели исследования материальных потоков логистических систем/ А.А. Бакаев, В.И. Гриценко, И.С. Сакунова.- К.:Логос, 2009. – 212 с.
6. Шпільфогель В.Г. Ергономіка – синергія - технологія у транспортній логістиці/ Шпільфогель В.Г., Зайончик Л.Г., Кулик П.П. – К.: Інформавтодор, 2009. – 168 с.
7. Логістика – технологія транспортного процесу / [Л.М. Костюченко, Е.В. Танцюра, Л.Г. Заенчик и др.] под ред. Л.Г. Заенчика. – К.: Видавництво «Кий», 2000. – 358 с.
8. Кудрицька Н.В. Забезпечення конкурентоспроможності залізничного транспорту на основі розвитку логістичного сервісу/ Н.В. Кудрицька // Проблеми міжнародних транспортних коридорів та єдиної транспортної системи України: тези допов. шостої наук.-практ. міжнар. конф. 7-12

червня 2010, смт. Коктебель. – Харків /Вісник економіки транспорту і промисловості, 2010, № 30. – С. 181–182.

9. Івашук В.Р. Формування інструментів логістичного забезпечення перевезень вантажів на залізниці / В.Р. Івашук, Г.І. Кириченко, М.М. Кузнецов, О.В. Петриковець// Залізничний транспорт України. – 2011. – №5 – С. 20 –23.

УДК 656.2:519.8

О.П. Кутах

Параметрична логістична модель планування роботи різних видів транспорту

Запропонована логістична модель планування роботи різних видів транспорту вантажної станції за умов ефективного використання вантажно-розвантажувальних механізмів, вантажних фронтів та складської обробки вантажів.

Ключові слова: вантажна станція, транспорт автомобільний і залізничний, параметрична логістична модель, планування.

Предложенная логистическая модель планирования работы различных видов транспорта грузовой станции в условиях эффективного использования погрузочно-разгрузочных механизмов, грузовых фронтов и складской обработки грузов.

Ключевые слова: грузовая станция, транспорт автомобильный и железнодорожный, параметрическая логистическая модель, планирование.

The proposed model of logistic planning of transport modes cargo station for the effective use of material handling equipment, commercial fronts and warehouse handling.