

УДК 656.073.7

DOI <https://doi.org/10.32782/2663-5941/2023.2.2/32>**Прокудін Г.С.**

Національний транспортний університет

**Назарова А.П.**

Національний транспортний університет

## МОДЕЛІ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ВАРІАНТІВ ЛОГІСТИЧНИХ ЛАНЦЮГІВ ДОСТАВКИ ВАНТАЖІВ

*Структура технологічного процесу доставки партії вантажу описується структурою логістичного ланцюга, що відображає послідовність участі в процесі доставки різних суб'єктів транспортного ринку.*

*У статті представлено п'ять основних варіантів логістичних ланцюгів при доставці вантажів автомобільним транспортом, а саме:*

- 1FF найпростіший варіант доставки з одним експедитором;*
- 2FF доставка за участю двох експедиторів без залучення вантажних терміналів;*
- 1FT доставка партії вантажу через вантажний термінал;*
- 2FT доставка за участю двох вантажних терміналів;*
- Nc.t. доставка з n-ною кількістю країн транзиту.*

*Для окремо взятого варіанту логістичного ланцюга доставки вантажу в складі логістичної системи початковою ланкою, яка генерує матеріальний потік, являється вантажовласник однієї з підсистем (вантажовідправник), а кінцевою ланкою, поглинаючою, являється вантажовласник другої підсистеми (вантажоотримувач). Відповідно, початковою і кінцевою ланкою логістичного ланцюга являється вантажовласник. Фізичне переміщення матеріалопотоку здійснює перевізник. Функцію організації процесу переміщення матеріалопотоків реалізує експедитор (4PL-провайдер), використовуючи при необхідності ресурси вантажних терміналів (3PL-провайдерів). Як організатор процесу реалізації потреби вантажовласників в переміщенні вантажу, експедитор являється ланкою логістичного ланцюга, на якому замикаються інформаційні потоки. Оскільки вантажовласник з метою реалізації своєї потреби в переміщенні вантажу звертається до експедитора, то фінансовий потік в логістичному ланцюзі проходить першочергово від вантажовласника до експедитора, а далі – до інших учасників ланцюга.*

*Детально розглянуто ланки для окремого варіанту логістичного ланцюга, описано їх процес взаємодії та представлено графічно різні види логістичних ланцюгів.*

**Ключові слова:** логістичний ланцюг, вантажний термінал, експедитор, перевізник, вантажовідправник, вантажоотримувач, партія вантажу, транспортний засіб.

**Постановка проблеми.** Структура технологічного процесу доставки партії вантажу описується структурою логістичного ланцюга (ЛЛ), що відображає послідовність участі в процесі доставки різних суб'єктів транспортного ринку. При цьому слід розрізняти задачу вибору оптимальної структури ЛЛ від задачі вибору оптимального перевізника (логістичного оператора, підрядника для виконання окремих видів робіт, вантажного терміналу, пункту пропуску і т.д.) або оптимального маршруту доставки. Вибір оптимальних варіантів логістичних ланцюгів (ЛЛ) доставки вантажів здійснюється на основі альтернативних варіантів, що у значній мірі визначає ефективність вантажних перевезень.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Дослідженнями логістичних ланцюгів доставки

вантажів займалися такі вчені як Ширяєва С.В., Свірін Д.О., Лиса С.С., Зіміна А.І., Набока Р.М., Шукліна В.В., Токмакова І.В., Овчиннікова В.О., Корінь М.В., Тюріна Н.М., Гой І.В., Бабій І.В.

В роботі Ширяєвої С.В. та Свіріна Д.О. [1] досліджувались ЛЛ постачань при виконанні міжнародних автомобільних перевезень вантажів, зокрема: принципова схема та загальна структура ЛЛ, основні види ЛЛ, варіанти ланцюгів постачань. На жаль зміст цих досліджень носить узагальнений характер, якій не конкретизовано і не містить специфіки перевезень вантажів у міжнародному сполученні.

Автори Лиса С.С. та Зіміна А.І. [2] у своїй статті висвітлюють проблеми та перспективи розвитку ринку холодної логістики України, а саме проаналізовано підходи до тлумачення понять

холодових ланцюгів постачання, холодної логістики, логістики швидкопсувних товарів, які можуть бути використані як синоніми. Також розглянуто питання щодо управління холодним ланцюгом постачання, визначено ключові логістичні рішення для ефективного управління, такі як: забезпечення і контроль температурного режиму під час транспортування, зберігання їх у спеціалізованих складських комплексах, комплектації, приймання; інформаційна підтримка холодного ЛЛ. Оцінено сучасний стан логістичного обслуговування холодних ланцюгів постачання в Україні. Стаття носить суто описово-статистичний характер.

У статті Набоки Р.М. та Шукліної В.В. [3], яка присвячена впливу інтеграції ЛЛ поставок на підвищення потенціалу підприємства, встановлено, що інтегровані ЛЛ поставок дозволяють найбільш ефективно реалізувати цілі підприємства, сприяти виходу підприємства з економічної кризи. Констатовано, що при застосуванні інтегрованої логістики поставок всі функціональні підрозділи підприємства об'єднуються в єдиний процес, а метою такого об'єднання є запобігання нераціональним втратам ресурсів і досягнення максимального економічного результату. Авторами наголошується, що інтеграція ЛЛ поставок призводить до підвищення потенціалу всього підприємства, а всі взаємно пов'язані логістичні функції повинні виконуватися узгоджено – у вигляді єдиної функції. Здійснено висновок, що інтеграція ЛЛ поставок дозволяє досягти синергетичного ефекту діяльності підприємства. Зміст статті носить декларативний характер і не містить конкретних заходів до реалізації мети інтегрованої логістики поставок.

Науково-методична праця авторів Токмакової І.В., Овчиннікової В.О. Корінь М.В. [4] присвячена питанню управління ланцюгами постачань і спрямована на гармонізацію інтересів учасників процесу руху продукції, оптимізацію ринкових зв'язків, тобто поглибленню процесу інтеграції всіх учасників ланцюга постачань, спрямованого на задоволення вимог цільового ринку, а також на формування в учасників ланцюга постачань соціальної відповідальності відповідно до вимог суспільства в цілому та кінцевих споживачів зокрема. Управління ланцюгами постачань, на думку авторів, спрямоване на досягнення двох основних ефектів: збільшенню розміру доходу від продажів продукції/послуг за рахунок підвищення рівня сервісу, точності постачань і зниження коливань попиту; скороченню витрат за рахунок зниження

рівня запасів, накладних і транзакційних витрат у закупівлях, складуванні й збуті, а також поліпшення використання виробничих і логістичних потужностей. Зміст праці носить освітній характер, надає теоретичні знання з питання управління ланцюгами постачань, але не дає практичного досвіду.

Автори Тюріна Н.М., Гой І.В., Бабій І.В. [5] дають узагальнене визначення ЛЛ, як лінійно-впорядкованої множини фізичних та юридичних осіб (постачальників, посередників, перевізників та інш.), що беруть безпосередню участь у доведенні конкретної партії продукції до споживача. Також у роботі наводяться узагальнені приклади ЛЛ та логістичної мережі. Зміст поданого матеріалу носить узагальнений характер, не містить прикладного напрямку.

Отже, виходячи з проведеного аналізу останніх досліджень та публікацій, які стосуються питанню логістичних ланцюгів доставки вантажів, доцільно більш детально досліджувати логістичні ланцюги саме міжнародних автомобільних перевезень вантажів і зосередитися на визначенні нових шляхів підвищення ефективності таких перевезень.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Розглянемо основні варіанти ЛЛ при доставці вантажів автомобільним транспортом.

Для окремо взятого варіанту ЛЛ доставки вантажу в складі логістичної системи початковою ланкою, яка генерує матеріальний потік, являється вантажовласник однієї з підсистем (вантажовідправник), а кінцевою ланкою, поглинаючою, являється вантажовласник другої підсистеми (вантажоотримувач). Відповідно, початковою і кінцевою ланкою ЛЛ являється вантажовласник. Фізичне переміщення матеріалопотоку здійснює перевізник. Функцію організації процесу переміщення матеріалопотоків реалізує експедитор (4PL-провайдер), використовуючи при необхідності ресурси вантажних терміналів (3PL-провайдерів). Як організатор процесу реалізації потреби вантажовласників в переміщенні вантажу, експедитор являється ланкою ЛЛ, на якому замикаються інформаційні потоки. Оскільки вантажовласник з метою реалізації своєї потреби в переміщенні вантажу звертається до експедитора, то фінансовий потік в ЛЛ проходить першочергово від вантажовласника до експедитора, а далі – до інших учасників ланцюга.

Найпростіший варіант ЛЛ представлений на рисунку 1.

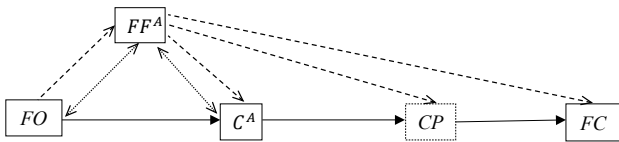


Рис. 1. Найпростіший варіант ЛЛ

Формально найпростіший ЛЛ  $LC$  є сукупністю елементів наступного виду:

$$LC^{1F} = \{FO; C^A; FF^A; CP; FC\} \quad (1)$$

- > маршрут доставки вантажу;
- - - - -> інформаційний потік;
- ← - - - - -> матеріальний потік (фінансовий, грошові одиниці);

де  $FO$  – вантажовідправник;  
 $C^A$  – перевізник в країні вантажовідправника;  
 $FF^A$  – експедитор в країні вантажовідправника;  
 $CP$  – пункт пропуску на митниці;  
 $FC$  – вантажоотримувач.

Для представленого варіанта координацію процесу доставки вантажу здійснює один експедитор, в транспортуванні задіяний один перевізник, в процесі доставки вантажу не приймають участь вантажні термінали. Вантажовідправник заявляє про потребу в переміщенні партії вантажу. Експедитор обирає перевізника, який може доставити дану партію вантажоотримувачу, після зв'язується з вантажовідправником, укладаються двохсторонні угоди на організацію доставки між експедитором і вантажовідправником, а також між експедитором та перевізником. Вантажовідправник оплачує послуги експедитора, із отриманої від замовника суми експедитор оплачує послуги перевізника. Перевізник здійснює доставку партії вантажу від вантажовідправника до вантажоотримувача (якщо доставка здійснюється у внутрішньому сполученні) і до кордону, а далі від пропускного пункту на митниці до вантажоотримувача (якщо доставка здійснюється у міжнародному сполученні) [3]. Такий варіант ЛЛ характерний при доставці вантажів автомобільним транспортом у випадку, якщо об'єм партії що відправляється відповідає вантажопідйомності транспортного засобу.

Більш складним являється варіант ЛЛ з участю двох експедиторів і, відповідно, двох перевізників зображений на рисунку 2.

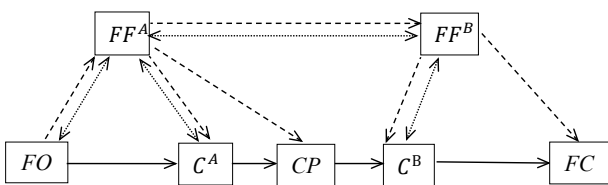


Рис. 2. Варіант ЛЛ з двома експедиторами

Даний варіант ЛЛ (ланцюга типу  $LC^{2F}$ ) є сукупністю наступних елементів:

$$LC^{2F} = \{FO; FF^A; C^A; CP; FF^B; C^B; FC\} \quad (2)$$

де  $C^B$  – перевізник в країні вантажоотримувача;  
 $FF^B$  – експедитор в країні вантажоотримувача.

Експедитор однієї з підсистем після отримання заявки від вантажовідправника визначає перевізника для доставки партії вантажу до кордону, а також відправляє заявку експедитору-партнеру. Експедитор-партнер організує доставку партії вантажу від кордону до вантажоотримувача, використовуючи для цього перевізника в країні призначення. В такому випадку підписуються чотири двохсторонні угоди: між експедитором і вантажовідправником, між експедитором і перевізником із підсистеми відправки, між двома експедиторами, а також між іноземним експедитором і перевізником. Вантажовідправник при цьому оплачує послуги першого експедитора, який в свою чергу із отриманої винагороди оплачує послуги перевізника в країні призначення, а також послуги іноземного експедитора. Експедитор-партнер із отриманої винагороди оплачує послуги перевізника в своїй країні.

Вантажний термінал приймає участь в процесі переміщення матеріалопотоку в варіанті ЛЛ, представленого на рисунку 3.

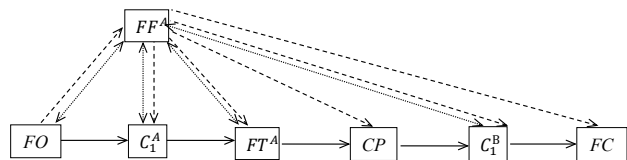


Рис. 3. Варіант ЛЛ з одним терміналом

Такий варіант ЛЛ (ланцюг типу  $LC^{1T}$ ) являється сукупністю 7-ми основних елементів:

$$LC^{1T} = \{FO; FF^A; C_1^A; FT^A; CP; C_1^B; FC\} \quad (3)$$

де  $C_1^A$  – перевізник в країні вантажовідправника, який забезпечує доставку вантажу на термінал;  
 $C_1^B$  – перевізник в країні вантажоотримувача, який забезпечує доставку вантажу в міжнародному сполученні;

$FT^A$  – вантажний термінал в країні вантажовідправника.

Експедитор після отримання заявки від вантажовласника оцінює доцільність доставки партії вантажу через вантажний термінал. У випадку, якщо такий варіант ланцюга економічно доцільний, експедитор проводить пошук перевізників для доставки вантажу на вантажний термінал і для вивозу укрупненої партії для доставки без-

посередньо вантажоотримувачу. Після визначення учасників процесу доставки партії вантажу підписуються чотири двохсторонні угоди: між експедитором і вантажовідправником, між експедитором і перевізником в країні доставки, між експедитором і вантажним терміналом, між експедитором та міжнародним перевізником. З коштів, які надійшли на рахунок експедитора від вантажовласника, експедитор оплачує послуги перевізників та вантажного терміналу. Даний варіант ЛЛ використовується при підвезенні партії вантажу на термінал автомобільним транспортом, консолідації відправок по напрямках і наступній доставці магістральним транспортом (залізницею). Можливий варіант, коли відвезення укрупненої партії вантажу організовує вантажний термінал, виступаючи як 4PL-провайдер.

Більш поширеним варіантом доставки партії вантажу з участю магістрального транспорту є варіант ЛЛ з двома терміналами, який зображено на рисунку 4.

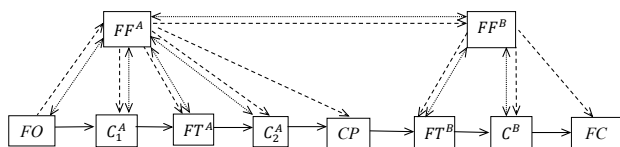


Рис. 4. Варіант ЛЛ з двома терміналами

Варіант ЛЛ з двома терміналами  $LC^{2T}$  являється сукупністю наступних елементів:

$$LC^{2T} = \{FO; FF^A; C_1^A; FT^A; C_2^A; CP; FF^B; FT^B; C^B; FC\} \quad (4)$$

де  $FT^B$  – вантажний термінал в країні вантажоотримувача.

В цьому випадку вантажовласник заявляє про потребу в переміщенні партії вантажу. Експедитор, отримавши заявку, визначає, що з множини варіантів ЛЛ найбільш ефективним буде варіант з двома вантажними терміналами. Після цього експедитор визначає перевізника в країні відправки для доставки партії вантажу від вантажовідправника на термінал, укладає угоду з терміналом і магістральним перевізником, а також надсилає заявку про необхідність доставки партії вантажу з іноземним експедитором-партнером. Експедитор-партнер організує доставку партії вантажу від терміналу в своїй країні до вантажоотримувача. Для цього він обирає перевізника в країні призначення і укладає угоду з терміналом. Для даного варіанта

ланцюга підписуються такі угоди: в підсистемі вантажовідправника – між експедитором і вантажовласником, між експедитором і перевізником в країні відправлення, між експедитором і вантажним терміналом в країні відправника, між експедитором та міжнародним перевізником; в країні вантажоотримувача – між експедитором і вантажним терміналом в країні отримувача, між експедитором і перевізником в країні призначення; також укладається угода між двома експедиторами. Експедитор в країні вантажовідправника з винагороди, отриманої від вантажовласника, оплачує послуги перевізників в країні відправлення та призначення, терміналу в країні відправлення, а також послуги експедитора-партнера. Експедитор в країні вантажоотримувача з грошових коштів, отриманих від першого експедитора, оплачує термінал і перевізника в своїй країні. Можливий також варіант, коли послуги перевізника оплачує термінал в країні вантажовідправника, а послуги перевізника по доставці партії вантажоотримувачу – вантажний термінал в країні отримувача.

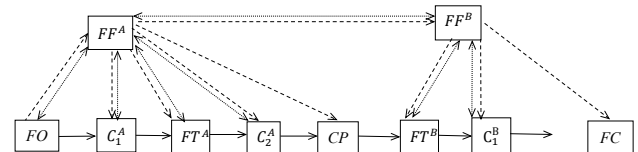


Рис. 5. Варіант ЛЛ з двома терміналами та n-ною кількістю країн транзиту

Розглянуті на рис. 1–5 ситуації можна використовувати як основні варіанти ЛЛ при розробці сукупності альтернатив. Варіанти ЛЛ розглядаються з врахуванням наявності вантажних терміналів та експедиторів-партнерів в напрямку доставки.

**Висновки.** Структура будь-якого ЛЛ доставки вантажів автомобільним транспортом може бути віднесена до одного з таких варіантів: 1FF найпростіший варіант доставки з одним експедитором, 2FF доставка за участю двох експедиторів без залучення вантажних терміналів, 1FT доставка партії вантажу через вантажний термінал, 2FT доставка за участю двох вантажних терміналів, N.c.t. доставка з n-ною кількістю країн транзиту. Сукупність даних варіантів структур ЛЛ базовою множиною альтернатив при обґрунтуванні оптимального варіанта доставки партії вантажу.

#### Список літератури:

1. Ширяєва С.В., Свірін Д.О. Дослідження логістичних ланцюгів постачань при виконанні міжнародних автомобільних перевезень вантажів. *Вісник Національного транспортного університету*. 2017. №1. С. 459-466. <http://publications.ntu.edu.ua/visnyk/37/459.pdf>

2. Лиса С.С., Зіміна А.І. Проблеми та перспективи розвитку ринку холодної логістики України. *Електронний науково-практичний журнал «Інфраструктура ринку»*. 2020. №44. С. 87-92. <https://doi.org/10.32843/infrastruct44-15>
3. Набока Р.М., Шукліна В.В. Вплив інтеграції логістичних ланцюгів поставок на підвищення потенціалу підприємства. *Електронне наукове фахове видання «Ефективна економіка»*. 2020. № 4. С. 1-6. <https://doi.org/10.32702/2307-2105-2020.4.87>
4. Токмакова І. В., Овчиннікова В. О., Корінь М. В. Управління ланцюгами постачань: Конспект лекцій. 2021. №1. С. 1-55. <http://lib.kart.edu.ua/handle/123456789/5690>
5. Тюріна Н. М. Логістика : Навчальний посібник / Н. М. Тюріна, І. В. Гой, І. В. Бабій. Київ. 2015. С. 1-392 с.

### **Prokudin G.S., Nazarova A.P. MODELS OF ALTERNATIVE OPTIONS OF LOGISTICS CHAINS OF CARGO DELIVERY**

*The structure of the technological process of delivering a batch of cargo is described by the structure of the logistics chain, which reflects the sequence of participation in the delivery process of various subjects of the transportation market.*

*The article presents five main variants of logistics chains for delivering cargo by road transport, namely:*

- *1FF the simplest delivery option with one forwarder;*
- *2FF delivery involving two forwarders without involving cargo terminals;*
- *1FT delivery of a batch of cargo through a cargo terminal;*
- *2FT delivery involving two cargo terminals;*
- *Nc.t. delivery with a number of transit countries.*

*For a particular variant of the logistics chain for delivering cargo as part of a logistics system, the initial link that generates the material flow is the cargo owner of one of the subsystems (consigner), and the absorbing final link is the cargo owner of the second subsystem (consignee). Accordingly, the cargo owner is the initial and final link of the logistics chain. The physical movement of the material flow is carried out by the carrier. The function of organizing the process of moving material flows is implemented by the forwarder (4PL provider), using the resources of cargo terminals (3PL providers) if necessary. As the organizer of the process of meeting the cargo owners' needs in moving cargo, the forwarder is a link in the logistics chain on which information flows are closed. Since the cargo owner turns to the forwarder to meet their needs for moving cargo, the financial flow in the logistics chain passes primarily from the cargo owner to the forwarder, and then to other participants in the chain.*

*The links for a particular variant of the logistics chain are examined in detail, their process of interaction is described, and various types of logistics chains are presented graphically.*

**Key words:** *logistics chain, cargo terminal, forwarder, carrier, consigner, consignee, batch of cargo, transportation means.*