

УДК 338.47:339.96
JEL D81, F15, L98

ІЛЬЧЕНКО С.В.

д-р екон. наук, ст.наук.співроб.
провід. наук. співроб.

Інститут проблем ринку та економіко- екологічних досліджень НАНУ
Французький бульвар, 29, м. Одеса, Україна, 65044
E-mail: ilchenko.svit@gmail.com

ВРАХУВАННЯ АСИМЕТРІЇ ФУНКЦІОНУВАННЯ РИНКУ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

У статті проаналізовані процеси, які відбуваються на ринку вантажних перевезень, можливість їх врахування при побудові ланцюгів постачання товарів. Запропоновано визначення рівнів управління товарними потоками, визнані причини виникнення асиметрії здійснення перевізного процесу. Сформована модель регулювання процесів переміщення вантажів по всіх ділянках ланцюга постачання та раціоналізації розподілення транспортної роботи у часі між об'єктами цього ланцюга.

Ключові слова: ринок вантажних перевезень, асиметрія функціонування, регулювання транспортного процесу

ILCHENKO S.V.

Dr.Sc. (Economics), Senior Researcher,
Institute Of Market Problems And Economic&Ecological Research of the
National Academy Of Sciences Of Ukraine
Frantsuzskiy Boulevard, 29, Odessa, Ukraine
E-mail: ilchenko.svit@gmail.com

ACCOUNTING OF THE FREQUENCY MARKET OPERATION ASYMMETRY

The processes taking place in the market of freight transportation, the possibility of their consideration when constructing supply chains have been analyzed in the article. Proposed levels of commodity flows management, recognized reasons for the implementation of the transport process. The model of the regulation of cargoes movement in all sections of the supply chain and the rationalization of the transport work distribution within at the time between the objects of this chain have been formed.

It's justified the way of transport process optimization as it checking feature. The main goal of the model it's reasonable to consider a quantitative assessment of the transportation asymmetry effect on the magnitude of transportation expenditures. Taking into account the existence of enterprises in various organizational and legal forms of activity, different ownership forms, complicated by the constant restriction of additional resources, financial risks, the imbalance of legislative and legal mechanisms of the transport facilities operation, and many other reasons, an approach was proposed for combining the process of goods delivery from producer to customer subjected to the existence of a single regulating and controlling entity. The methodological approach will enable promptly, qualitatively, and at minimum losses to fulfill an obligations on the goods transportation and, if necessary, taking into account available resources, constraints and conditions, to ensure the adjustment of the supply process in the most appropriate manner.

The proposals of taking into account some kind of transportation market asymmetry under the generation of updating means and its impact alignment onto the decision-making of the optimal structure of traffic flows are adduced in the article.

Keywords: market of freight service, operation asymmetry, transport process control

Постановка проблеми та її зв'язок з важливими науковими та практичними завданнями.

Стан ринку вантажних перевезень є темою, яка за останні роки стала найбільш бажаною для обговорення науковцями та фахівцями цієї сфери. Причини такої уваги полягають у загостренні потреб національного господарства у додаткових транспортних потужностях. Нажаль існуючий потенціал, який має бути реалізований, обмежений багатьма факторами, деякі з яких проаналізовано у статті. Результатом цього аналізу є сформований підхід до врахування асиметрії функціонування національного ринку вантажних перевезень.

Аналіз останніх публікацій по проблемі. Тема функціонування та розвитку ринків транспортних послуг в Україні ґрунтується на вагомому науковому базисі, сформованому провідними фахівцями цієї сфери та науковцями, труди яких присвячені питанням функціонування та розвитку транспортної галузі.

Починаючи від проведення аналізу сучасного стану та визначення проблем розвитку ринку вантажних перевезень України до побудови програм їх розвитку на перспективу — питання, охоплені в роботах [1 - 9].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми Тим не менш, проблеми та шляхи їх вирішення, освячені у цих роботах, сконцентровані, перш за все, на корегуванні законодавчо-правового поля діяльності транспорту, умов здійснення перевезень тощо.

Формулювання цілей дослідження. У запропонованому дослідженні викладені та обґрунтовані підходи до формування оптимізаційного інструментарію регулювання процесу переміщення вантажів, сформовані етапи раціоналізації розподілення транспортної роботи у часі між об'єктами цього ланцюга. Крім того, вважаємо за доцільне доповнити ці нароби пропозиціями щодо врахування асиметрії діяльності ринку вантажних перевезень при побудові інструментарію корегування або невилювання її впливу на прийняття рішень щодо оптимальної структури транспортних потоків. Тобто *метою*, яка була обрана для даного дослідження, є вирішення завдання побудови інструментарію врахування рівня наявної асиметрії діяльності на ринках транспортних послуг при побудові моделі функціонування та розвитку ланцюгів постачання вантажів.

Виклад основних результатів та їх обґрунтування. Традиційно при порівнянні варіантів розвитку будь-якої транспортної мережі враховують показники приведених витрат, частиною яких є транспортні витрати. Останні, у свою чергу, безпосередньо пов'язані із обсягами виконаних робіт. Їх планування є складовою частиною плану економічного та соціального розвитку транспортних підприємств, які розробляються ними самостійно на підставі показників планового обсягу перевезень вантажів і пасажирів, інших робіт і послуг, продуктивності праці, фонду її оплати та інших, і являє собою систему техніко-економічних розрахунків, які визначають величину витрат на здійснення перевезень.

При виборі способу транспортування (залізниця, внутрішній водний транспорт, автомобільний), серед інших, доцільно враховувати й окремі якісні показники, які при однаковому завантаженні можуть змінюватися у разі. У той же самий час на показники експлуатаційних витрат суттєвий вплив мають не лише середнє завантаження транспортних об'єктів за тривалий часовий інтервал, а також фактичне коливання завантаження у проміжки часу нетривалої протяжності. Причиною таких коливань є нерівномірність перевізного процесу. Більш того, зі збільшенням нерівномірності, поточні витрати збільшуються.

Перелік причин нерівномірного завантаження транспортних об'єктів умовно поділимо на два блоки. Перший складають так звані об'єктивні причини, поза транспортної системи. Це, перш за все, асиметрична потреба у перевезеннях вантажів у часі, асиметричне постачання вантажів на причали, станції тощо для здійснення портових операцій.

Інший блок містить причини, обумовлені дією самої транспортної системи у вигляді асиметрії здійснення перевізного процесу, коли завантаження транспортних об'єктів передбачає врахування цілого ланцюга постачання з безпосередньою та опосередкованою взаємодією транспортних об'єктів.

В цих випадках для зниження негативних наслідків асиметрії застосовують відповідну організацію та оперативне управління перевізним процесом.

У світовій практиці для вирішення завдань розвитку транспортних мереж доволі часто використовують статистичні методи оцінювання асиметрії завантаження транспортних об'єктів, які базуються на звітних даних. Такий підхід не дозволяє врахувати вплив різних способів управління транспортним процесом, який забезпечував би раціональний рівень завантаження окремих транспортних об'єктів у залежності від умов, які складаються. Тобто, вважаємо, що найбільш адекватно та точно оцінити вплив різних варіантів заходів щодо регулювання та зниження наслідків асиметрії перевізного процесу можливо за допомогою імітаційних моделей функціонування транспортних мереж.

Виходячи з цієї мети побудована імітаційна модель роботи ланцюга постачання вантажів з точки безпосереднього завантаження (наприклад, елеватора) до морського терміналу, де елементами є вагонопотоки, залізничні станції та проміжні ділянки, або автомобільні вантажопотоки, річкові

термінали, елементи внутрішніх водних шляхів та річковий флот. Завдяки цієї моделі можливо оптимізувати регулювання процесів переміщення вантажів по всіх ділянках ланцюга постачання та раціоналізувати розподілення транспортної роботи у часі між об'єктами цього ланцюга.

Враховуючи той факт, що на сьогодні транспортні підприємства функціонують у різних організаційно-правових формах, можливість їх загального спрямування постає достатньо складним завданням. Практика така, що, наприклад, при побудові ланцюга постачання вантажів, його формування, регулювання, контролювання, відповідальність за терміни та якість постачання вантажів від виробника до замовника покладає на себе або незалежна експедиторська компанія, на основі закріплених певною угодою умов, або безпосередньо компаніями, які контролюють увесь процес постачання (наприклад, такі відомі зернотрейдери, як ТОВ СП "Нібулон").

У будь-якому разі управління цим ланцюгом можливо представити у вигляді двох рівнів:

- перший відповідає плануванню завантаження ланцюга постачання на короткостроковий період та спирається на інформацію о транспортних потребах на найближчу добу, фактичному та можливому становищі із транспортними засобами, рівнях завантаження ланцюга зокрема та по окремих ділянках тощо. У розробленій моделі передбачена можливість складання плану заходів по розподіленню вантажів між транспортними об'єктами в межах цього ланцюга на період тривалістю менше доби. Такі регуляторні заходи виправдані в умовах високої завантаженості всього ланцюга постачання у межах доби та нерівномірності постачання потоків (наприклад, період збирання врожаю на полях та розподілення його обсягів по замовниках).

- другий рівень системи управління функціонуванням ланцюга постачання враховує можливі регуляторні заходи, які можуть бути використані для забезпечення раціонального поточного завантаження транспортних об'єктів. У будь-якій імітаційній моделі, не зважаючи на врахування всіх можливих особливостей процесу, який моделюється, вкрай складно врахувати усі способи та прийоми управління, які можуть бути застосовані на практиці. Тому, всі алгоритми, які імітують оперативне регулювання просування вантажопотоків по ланцюгу постачання, не є точною копією методів, які використовуються на практиці, а відображують лише можливості маневрування розміщенням транспортних об'єктів або вантажів в межах цього ланцюга. Метою такого управління є попередження певних труднощів, прискорення або уповільнення просування частини вантажопотоку.

Моделювання транспортного процесу з урахуванням можливості управління ним дозволить з більшою точністю визначити численні значення натуральних показників, які використовуються при розрахунках величини транспортних витрат. Основним завданням формування моделі роботи ланцюга постачання має сенс вважати кількісну оцінку впливу об'єктивно існуючої асиметрії транспортного процесу на величину транспортних витрат.

Регуляторні заходи у вигляді двох рівнів управління процесом транспортування вантажів, які реалізовані у розробленій моделі, мають різний ступінь впливу на численні значення окремих натуральних показників. Завдяки створеній моделі з'явилась можливість отримання більш точного кількісного оцінювання транспортних витрат. Уточнення полягає у тому, перш за все, що величина витрат покладена у залежність від асиметрії процесу транспортування вантажів та від існуючої системи управління цим процесом. В такий спосіб виникає можливість більш ретельного вирішення завдання розвитку всього ланцюга постачання вантажів.

У статті наведено математичне формулювання та опис методу вирішення завдання розвитку ланцюга постачання вантажів на ринку вантажних перевезень з урахуванням асиметрії процесу транспортування.

Завдання визначення варіанту оптимального розвитку ланцюга постачання сформульовано наступним чином.

Ланцюг постачання, який сформовано при визначених умовах та на встановлений період часу, має складатися з багатьох транспортних об'єктів, або ланок, на кожний з яких покладено певні функції у процесі постачання. Змінними у такій постанові завдання є рівні технічного стану постійних устроїв. У якості заданих параметрів у моделі використані характеристики транспортних об'єктів, які експлуатуються, прийнятні способи управління процесом перевезення та схеми постачання вантажних потоків у часі. Вирішення завдання полягає у відшуванні найбільш вигідної послідовності заходів щодо функціонування та розвитку кожного транспортного об'єкта цього ланцюга та визначення термінів їх

проведення в умовах обмеженості капітальних вкладень. Критерієм оптимальності обрано мінімум витрат на функціонування всього ланцюга постачання вантажів від виробника до замовника в цілому у розрахунковому періоді.

Технічний стан устроїв ланцюга постачання визначається сукупністю їх структурних та конструктивних параметрів. Функціонування та розвиток якого достатньо повно можливо охарактеризувати змінами у цих параметрах. Якщо p_i – сукупність структурних та конструктивних параметрів i -го транспортного об'єкту, то функціонування та розвиток всього ланцюга можливо визначити завданням у часі функції $p_i(t)$, де $(i = 1, 2, \dots, N)$, де N – кількість ланок ланцюга).

Областю визначення всіх функцій $p_i(t)$ є певний проміжок часу від 0 до T , де T – проміжок часу, за який відбувається заплановане постачання вантажу.

Формування функцій класу $D_i [p_i(t)]$, з яких треба обирати $P(t)$, – показник, який відповідає оптимальному функціонуванню та розвитку ланцюга постачання, являє собою доволі складне завдання. Складність полягає у великому обсязі можливих сполучень варіантів формування транспортних об'єктів та процесів у один ланцюг. Звузити простір припустимих рішень можливо завдяки використанню методів експертного оцінювання.

Враховуючи обов'язки щодо виконання умов укладеної угоди на постачання вантажів на певну кількість товару, або на певний період часу тощо, необхідним постає питання виконання цих обов'язків. Тобто, закономірно, що фактична пропускна спроможність усіх ланок транспортного ланцюга має бути не менш, як потрібна у відповідності до вимог угоди, у кожний момент часу t . Оскільки існує певна природна асиметрія у процесі постачання вантажів, знизити ступінь її прояву є можливим завдяки процесу управління процесом перевезення. Таку асиметрію постачання вантажних потоків для обслуговування транспортними об'єктами у розрахунковий період можливо задати функціями $\kappa_j(t)$ ($j = 1, 2, \dots, M$), де M – кількість кореспонденцій в ланцюзі постачання). Область припустимих значень кожної з функцій може бути визначена експертним шляхом з використанням статистичних даних.

Сукупність моделей регулювання транспортного процесу може бути розглянутий як параметр $G(t)$. Цей параметр характеризує обрані моделі організації та регулювання певного транспортного процесу. Наприклад, змінення маршруту постачання, раціоналізація швидкісних характеристик транспортного потоку, перегрупування партій вантажів, перерозподілення вантажів на транспортні засоби, не заплановані у первинному формуванні транспортного потоку, тощо. При цьому ефективність використання таких підходів та їх вплив на обсяги поточних витрат залежать від доцільності та своєчасності відповідних регуляторних заходів. Тобто, спрощення уявлення про організацію всього процесу перевезення може призвести до підвищення експлуатаційних витрат, проте надмірне ускладнення моделей регулювання транспортного потоку – до отримання критично низьких показників поточних витрат.

Оскільки $p_i(t)$ є функцією часу, потреба у додаткових ресурсах має змінюватися впродовж розрахункового періоду. Більш того, оскільки обсяги таких ресурсів обмежені, перш за все це стосується ресурсів фінансових, то під час обрання функцій $p_i(t)$ потреба в цих ресурсах не повинна перебільшувати встановленого заздалегідь обмеження.

Формалізація завдання оптимального функціонування та розвитку ланцюга постачання вантажів, а саме $P_i(t)$, має бути представлена у такому вигляді:

$$\int_0^T E [\{P_i(t)\}, \{k_i(t)\}, G(t), S(t)] \beta(t) dt \rightarrow \min \quad (1)$$

де

$$N_i (\{P_i(t)\}, S(t)) \geq Q_i (G(t), \{k_j(t)\}) \quad (2)$$

$$R (\{P_i(t)\}) \leq R (t) \quad (3)$$

$$P_i(t) \in R_i [p_i(t)] \quad (4)$$

$$i = 1, 2, \dots, N \quad (5)$$

$$j = 1, 2, \dots, M \quad (6)$$

$$t \in (0, T) \quad (7)$$

а вирази мають такий сенс:

$E [\{P_i(t)\}, \{k_j(t)\}, G(t), S(t)]$ – критерій оптимальності функціонування та розвитку ланцюга постачання на ринку вантажних перевезень;

$N_i (\{P_i(t)\}, S(t))$ – наявна пропускна спроможність об'єкту i у залежності від часу t ;

$Q_i (G(t), \{k_j(t)\})$ – завантаження транспортного об'єкту i у залежності від часу t та у відповідності до прийнятної системи організації процесу транспортування вантажів;

$R (\{P_i(t)\})$ – потреба у ресурсах, перш за все фінансових, на функціонування ланцюга постачання;

$R (\{P_i(t)\})$ – сукупність усіх $P_i(t)$;

N – кількість транспортних об'єктів, які входять до складу ланцюга;

M – кількість кореспонденцій при формуванні вантажного потоку від виробника до замовника;

$k_j(t)$ – сукупність функцій, які характеризують показники кореспонденцій на транспортному ланцюзі у залежності від часу t ;

$G(t)$ – функція управління процесом перевезення;

T – розрахунковий період;

$\beta(t)$ – функція дисконтування різночасних витрат;

$S(t)$ – характеристики транспортних об'єктів, які задіяні на маршруті постачання.

Отримати оптимальне рішення завдання (1 – 7) є можливим лише після аналізу та оцінювання всіх потенційних варіантів.

Висновки та перспективи подальших досліджень. У статті проаналізовано існуюче положення на ринку вантажних перевезень, наявний інструментарій врахування природи процесу транспортування. Враховуючи існування підприємств різних організаційно-правових форм діяльності, різних форм власності, ускладнене постійним обмеженням додаткових ресурсів, у неостанню чергу фінансових, незбалансованість законодавчо-правових механізмів функціонування транспортних господарств та багато інших причин, було запропоновано підхід щодо поєднання процесу постачання вантажів від виробника до замовника за умови існування єдиного корегуючого та контролюючого суб'єкту. Запропонований методичний підхід надасть змогу оперативно, якісно та за мінімальних втрат здійснити покладені на нього зобов'язання по транспортуванню вантажів та, за необхідності й з урахуванням наявних ресурсів, обмежень та умов, забезпечити корегування процесу постачання у найбільш прийнятний спосіб.

ЛІТЕРАТУРА

1. Укррічфлот: шляхи пошуку, реформ та перетворень / [Славов М. А., Підлісний П. І. та ін.]. — К. : Наукова думка, 1996. — 290 с.
2. Горошко К. О. Оцінка сучасного стану та перспективні шляхи розвитку внутрішнього водного транспорту України / К. О. Горошко // ДЕГУТ. — 2013. — Вип. 26. — С. 169—173.
3. Підлісний П. Внутрішній водний транспорт : історія, проблеми, напрями розвитку / П. Підлісний // Економіст. — 2016. — № 1. — С. 10—20.
4. Мельник О. В. Внутрішній водний транспорт у світовій системі перевезень // Водний транспорт. — 2015. — № 2 (23). — С.141—147.
5. Коба В. Г. Стан ринку перевезень водним транспортом України та шляхи його стабілізації [Електронний ресурс] / В. Г. Коба, І. В. Гладка — Режим доступу : www.irbis-nbuv.gov.ua
6. Гаценко Л. В. Ринок перевезень водним транспортом України : історичний аспект формування, сучасний стан та перспективи розвитку / Л. В. Гаценко // КДАВТ. — 2016. — № 2 (25). — С. 251—162.

7. «Укррічфлот» ініціює дії з відновлення вантажоперевезень річковим транспортом [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://ukrrichflot.ua/ua/novosti/%C2%ABukrrichflot%C2%BB-inicziyu%D1%94-diii-zvidnovlennya-vantazhoperevezen-richkovim-transportom>.
8. Що чекає річковий транспорт України у контексті євроінтеграції? [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://informer.od.ua/news/chto-zhdet-rechnoj-transport-ukrainy-v-kontekste-evrointegratsii/#top>.
9. Горлач Л. Н. На крилах Дніпра / Л. Н. Горлач — Київ : «Академія», 2001. — 320 с.

REFERENCES

1. Slavov, M.A. & Pidlisnyi, P. I. (1996). *Ukrichflot : shliakhy poshuku, reform ta peretvoren [Ukrichflot : the way of the searching, reform and transformation]*. Kyiv : Naukova dumka [in Russian].
2. Horoshko, K.O. (2013). Otsinka suchasnoho stanu ta perspektyvni shliakhy rozvytku vnutrishnoho vodnoho transportu Ukrainy [Assessment of the current state and perspective ways of the inland water transport of Ukraine development]. *DETUT – DETUT, Vol. 26, 169–173* [in Russian].
3. Pidlisnyi, P. (2016). Vnutrishii vodnyi trnsport : istoriia, problemy, napriamy rozvytku [Inland water transport : history, problems, directions of development]. *Ekonomist – Economist, 1, 10 — 20* [in Russian].
4. Melnik, O.V. (2015). Vnutrishii vodnyi transport u svitovii sustemi perevezen [Inland water transport in the global transportation system]. *Vodnui transport – Water transport, 2, 141–147* [in Russian].
5. Koba, V.H. & Hladka, I.V. Stan rynku perevezen vodnym transportom Ukrainy ta shliakhy ioho stabilizatsii [The state of the Ukrainian water transportation market and the ways of its stabilization]. Retrieved from www.irbis-nbuv.gov.ua [in Russian].
6. Hatsenko, L.V. (2016). Rynok perevezen vodnym transportom Ukrainy : istorychnyi aspekt formuvania, suchasnyi stan ta persektyvy rozvytku [The state of the Ukrainian water transportation market and the ways of its stabilization]. *KDAVT – KDAVT, 2 (25), P. 251 — 162* [in Russian].
7. «Ukrichflot» initsiue dii z vidnovlennia vantazhoperevezen richkovym transportom [Initiates actions to restore cargo transportation by river transport]. Retrieved from <http://ukrrichflot.ua/ua/novosti/%C2%ABukrrichflot%C2%BB-inicziyu%D1%94-diii-zvidnovlennya-vantazhoperevezen-richkovim-transportom> [in Russian].
8. Sheho chekae richkovyi tranport Ukrainy u konteksti evrointehratsii? [What awaits the river transport of Ukraine in the context of European integration?]. Retrieved from <http://informer.od.ua/news/chto-zhdet-rechnoj-transport-ukrainy-v-kontekste-evrointegratsii/#top> [in Russian].
9. Horlach, L.N. (2001). Na krylakh Dnipra [On the wings of the Dnipro]. *Akademiia – Academy* [in Russian].