

О. А. Русановська
Національний університет “Львівська політехніка”
М. Висоцький
Суспільна академія наук у Лодзі (Польща)

ПРИЙНЯТТЯ СТРАТЕГІЧНИХ ЛОГІСТИЧНИХ РІШЕНЬ У СТОХАСТИЧНИХ РИНКОВИХ УМОВАХ

© Русановська О. А., Висоцький М., 2017

Досліджено важливість управління логістичною діяльністю підприємства. Виділено параметри оцінювання результативності логістичної діяльності підприємства, які враховують вплив логістичних витрат на прибутковість підприємства, інвестиції в логістичну діяльність підприємства тощо. Встановлено потребу в прийнятті стратегічних логістичних рішень у стохастичних ринкових умовах, запропоновано методи економіко-математичного моделювання, які дають змогу обрати оптимальне логістичне рішення в непередбачуваних ринкових умовах.

Ключові слова: стратегічні логістичні рішення, непередбачувані умови зовнішнього середовища, методи економіко-математичного моделювання прийняття рішень в умовах невизначеності.

ADOPTION OF STRATEGIC LOGISTICS SOLUTIONS IN STOCHASTIC MARKET CONDITIONS

© Rusanovska O., Wysocki M., 2017

Effective activity of any enterprise is associated with planning. However, it is necessary to have information about areas where planning is conducted for building productive plans. Thus, the information management process, its collection, processing etc. is important for the enterprise activity process. However, the availability of information about the company in the past is not sufficient when strategic planning is conducted because it is necessary to make decisions for the future a few years forward, but we don't know exactly how will behave system, which factors and with which power will influence on enterprise which strategic decision is adopted. Even more difficult situation is in the logistics activity strategic management of the enterprise.

There are many methods of optimal solutions for the enterprise as a whole, including: Bayes' criterion, the criterion of minimum average risk, Hodges-Lehmann's criterion, Laplace's criterion, Savage's criterion, Wald's criterion, Hurwitz's criterion etc.

However, all of these criteria allow making a decision with taking into account the gain or loss of the enterprise in a particular situation under certain conditions. For example, marketing activities is aimed at the product popularizing, improve company image, improving the product recognition which in result directly influence on enterprise profit rise. So we can establish a direct dependence between marketing costs and enterprise profit by majority of marketing leverage that we can construct a matrix of enterprise profits which it can get in certain marketing decisions and specific environmental conditions for evaluation effectiveness of marketing activities. However, if we watch at the production process, we'll see a need to reduce production costs with provided that the quality of it will be saved. We have more difficult task than in situation with marketing costs because we have to make a decision which

is directed to minimization costs but to only to a level where cost minimization will not affect the quality losses considering – there is – here the problem is complicated because the decision must be made to minimize costs, but only to a level where cost minimization will not affect the quality losses. A similar situation is with logistical activities. It is when you need to minimize overall logistics costs and save logistics services quality. Therefore, there is a need in the formation of the matrix output data before using criteria decision making under uncertainty which will be used for calculations and choice the best resolution.

Perhaps a need in is the biggest problem in the process of evaluation logistic decisions under uncertainty because recent research show that there is a problem in determination of logistics costs influence on enterprise profitability or calculating the share of enterprise investment which are aimed at its logistics activities. There is the problem of constructing the original matrix based on the logistics financial flows because there don't been singled out logistics process while it is done accounting of enterprise costs and earnings for most business.

There are highlighted parameters of evaluation of enterprise logistics activity effectiveness, which are taking into account the impact of logistics costs on the enterprises profitability, investment in logistics activities of the company and so on. There are established the need for making strategic logistics solutions in stochastic market conditions, the methods of economic-mathematical modeling that allow you to choose the best logistics solutions in unpredictable market conditions are offered.

Key words: strategic logistics solutions, unpredictable environments, methods of economic-mathematical modeling of making decision under uncertainty.

Постановка проблеми. Ефективна діяльність будь-якого підприємства пов'язана з плануванням. Однак, для побудови продуктивних планів необхідно володіти інформацією щодо тієї сфери, яку планують. Отже, важливого значення в процесі діяльності підприємства набуває управління інформаційними потоками, збирання, обробка тощо. Однак, коли проводиться стратегічне планування, то наявність інформації про діяльність підприємства в минулому є недостатньою для прийняття ефективного управлінського рішення, тому що необхідно приймати рішення на перспективу, на кілька років вперед, і достовірно невідомо, як поводитиметься система, які фактори впливатимуть та з якою силою діятимуть на підприємство, для якого приймають стратегічне рішення. Ще складніша ситуація із стратегічним управлінням логістичною діяльністю підприємства. Згідно з останніми дослідженнями, лише на деяких підприємствах присутнє стратегічне управління матеріальними та супутніми їм інформаційними потоками тощо [7, с. 697].

Однак, управління інформацією може забезпечити підприємство усіма необхідними знаннями для сучасної організації виробництва, для формування актуальної та конкурентоспроможної продукції чи послуг, які відповідатимуть не лише потребам споживачів, але й державним стандартам якості, соціальним стандартам тощо.

Стратегічне управління “задає курс дій всього підприємства”. Саме від спрямованості стратегії залежатимуть тактичні плани та оперативні рішення.

Тобто, безперечно можна стверджувати, що сьогодні існує потреба в пошуку шляхів прийняття стратегічних рішень в умовах невизначеності, які враховуватимуть результати діяльності за попередні періоди і дадуть змогу взяти до уваги непередбачуваність зовнішнього середовища та врахувати усі можливі варіанти розвитку подій.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідженням проблематики логістики та процесів стратегічного управління логістичними процесами займалися такі науковці, як С. В. Крикавський [3], В. С. Редька [6], М. В. Талан [7], І. Петецький [4], Г. Тарасюк, О. Рудківський, О. Погайдак [8], Т. В. Шарчук [9], О. М. Поспелов [5] та ін. Зокрема автори запропонували технологію збирання логістичної інформації для ефективного стратегічного управління [9], М. В. Талан запропонував процес моделювання логістичної стратегії, звертаючи увагу на чинники, які необхідно враховувати в процесі моделювання [7], В. С. Редька розглянула види логістичних

стратегій підприємства та порівнянням їх з стратегіями конкуренції [6] О. М. Поспелов запропонував методичний підхід до організації стратегічного управління підприємства та формування логістичної стратегії, де звернув увагу на важливість управління логістичною стратегією через розподіл підприємства та зокрема логістичної діяльності на окремі бізнес-процеси [7].

Однак, у досліджених працях не запропоновано методів прийняття рішень в умовах невизначеності, що забезпечує актуальність статті та впливає на формування цілей статті.

Цілі статті. До основних цілей статті належать:

- формування алгоритму побудови матриці витрат чи прибутків для прийняття логістичного рішення в умовах невизначеності;
- визначення методів прийняття стратегічного логістичного рішення в умовах невизначеності.

Виклад основного матеріалу. Розглядаючи функціонування окремого підприємства чи цілих національних господарств, можна виділити між ними спільну рису – стохастичний характер взаємодії між суб'єктами того чи іншого ринку. Це пояснюється тим, що чи окреме підприємство, чи група регіональних підприємств тощо характеризуються широкою системою зв'язків між усіма її учасниками, а результати діяльності кожного з них залежать від поведінки усіх учасників системи, навіть за стабільної діяльності всієї системи (зовнішнього середовища підприємства). На будь-яке підприємство впливає світова економіка, законодавство держави, зміна цінностей населення чи такі непередбачувані фактори, як погодні умови, настрої окремого індивідуума тощо. Враховуючи усю сукупність факторів, що впливають на окреме підприємство, можна стверджувати про недетермінований характер зв'язків між усіма учасниками зовнішнього середовища, в якому воно функціонує.

Однак, така нестабільність зовнішнього середовища не означає, що підприємству недоцільно планувати та організовувати свою діяльність, а навпаки – необхідно шукати методи прийняття рішень в умовах невизначеності. Існує велика кількість методів прийняття оптимального рішення для підприємства загалом, зокрема: критерій Байеса, критерій мінімуму середнього ризику, критерій Ходжеса–Лемана, критерій Лапласа, Севіджа, Вальда, Гурвіца та ін. [1, с. 373–384]. Проте усі ці критерії дають змогу прийняти рішення, враховуючи виграш або програш підприємства в конкретній ситуації за певних умов. Наприклад, маркетингова діяльність спрямована на популяризацію продукту, підвищення іміджу підприємства, покращення впізнаваності товару тощо, що в кінцевому результаті безпосередньо впливає на підвищення прибутків підприємства, тобто за більшістю маркетингових важелів впливу можна встановити пряму залежність між витратами на маркетинг і доходом підприємства, тому, оцінюючи результативність маркетингової діяльності, можна побудувати матрицю прибутків, які отримає підприємство за певних маркетингових рішень та конкретних умов зовнішнього середовища. Однак, розглядаючи процес виробництва, спостерігається потреба в зменшенні собівартості продукції за умови збереження її якості – тут задача ускладнюється, тому що необхідно прийняти рішення, спрямоване на мінімізацію витрат, але лише до певного рівня, коли мінімізація витрат не вплине на втрату якості. Подібна ситуація і з логістичною діяльністю – коли потрібно мінімізувати загальні логістичні витрати за збереження якості логістичних послуг. Отже, перед застосуванням критеріїв прийняття рішень в умовах невизначеності необхідно сформувати матрицю вихідних даних, на основі якої проводитимуться розрахунки і обиратиметься якнайкраще рішення.

Розглядаючи логістичну діяльність, необхідно звернути увагу на те, що результативність логістичної діяльності можна оцінювати за різними параметрами, зокрема за рівнем:

- 1) прибутковості підприємства:
 - якісні логістичні послуги підвищують популярність підприємства, що впливає на збільшення прибутків;
 - ефективно організовані логістичні процеси зменшують загальну собівартість логістичних послуг, не зменшуючи їхньої ефективності, та впливають на збільшення прибутків підприємства.

2) логістичних витрат підприємства:

– мінімізація логістичних витрат – це позитивне явище, якщо при цьому не погіршилась якість логістичних процесів підприємства;

– максимізація фінансових потоків, пов'язаних з логістикою – інвестиції у розвиток логістичних процесів; що більший обсяг інвестицій, то вищий рівень позитивних нововведень.

Мабуть, однією з найбільших проблем оцінювання логістичних рішень в умовах невизначеності є потреба в побудові вихідної матриці на основі вищезгаданих параметрів, тому що дослідження [2, с. 3] показали, що на більшості підприємств під час обліку витрат і доходів не виокремлюються логістичні процеси, відтак існує проблема визначення впливу логістичних витрат на прибутковість підприємства чи розрахунку частки інвестицій підприємства, що спрямовані в його логістичну діяльність.

Отже, з цією метою доцільно сформував алгоритм побудови матриці витрат чи прибутків, на основі якої можна застосовувати різні критерії оцінювання рішень в умовах невизначеності.

Алгоритм побудови матриці витрат чи прибутків зображено на рисунку.



*Алгоритм побудови матриці витрат (прибутків)
для прийняття логістичного рішення в умовах невизначеності*

Отже, сформувавши алгоритм побудови матриці для оцінювання логістичних рішень в умовах невизначеності, розглянемо методи оцінювання рішень, які змінюватимуть максимінний критерій залежно від вихідної матриці.

До методів прийняття рішення в умовах невизначеності належить критерій Лапласа. Розглянемо застосування цього критерію для прийняття оптимального логістичного рішення в умовах невизначеності. Згідно з критерієм Лапласа припускають, що настання будь-якої ситуації є рівноймовірним. У цьому випадку можемо розпочинати роботу, наприклад, з матриці інвестицій в логістичну діяльність, де необхідно максимізувати інвестиції (формула (1)):

$$V = \max_i \left\{ \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m c_{ij} \right\}, \quad (1)$$

де V – це оптимальне логістичне рішення; m – кількість умов середовища, що припускаються; c_{ij} – інвестиції в логістичну діяльність підприємства.

Однак, якщо прибутки підприємства доцільно максимізувати, то логістичні витрати необхідно мінімізувати. Отже, застосування запропонованої вище моделі можна трансформувати в інструмент оцінювання логістичних рішень в умовах невизначеності так, щоб будувати матрицю не вигравів, а логістичних витрат за різних ймовірностей комбінацій умов зовнішнього середовища та за певного набору альтернативних рішень, які дозволятимуть досягти одного й того самого рівня виконання логістичних функцій підприємства. Отже, матриця витрат набуде вигляду таблиці, а оптимальне рішення обиратимемо за формулою (2).

Матриця логістичних витрат

Альтернативні варіанти рішень	Стани природи	S ₁	S ₂	S _{...}	S _m
	D ₁		c ₁₁	c ₁₂	c _{...}
D ₂		c ₂₁	c ₂₂	c _{...}	c _{2m}
D _{...}		c _{...}	c _{...}	c _{...}	c _{...}
D _n		c _{n1}	c _{n2}	c _{...}	c _{nm}

$$V = \min_i \left\{ \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m c_{ij} \right\}, \quad (2)$$

де V – це оптимальне логістичне рішення; m – кількість умов середовища, що припускаються; c_{ij} – логістичні витрати підприємства при i -му рішенні та j -й умові зовнішнього середовища.

Тобто за формулою критерію Лапласа можна приймати оптимальні логістичні рішення в умовах повної невизначеності, що створює суттєве інформаційне підґрунтя в процесі формування стратегічних та оперативних логістичних планів підприємства.

Застосування критерію Лапласа дає змогу враховувати вплив зовнішнього середовища, проте не дає змоги оцінити сили позитивного та негативного впливу різних факторів, що формують зовнішнє середовище, на результативність логістичної діяльності.

Тому з метою врахування різних комбінацій позитивного та негативного впливу факторів розглянемо застосування критерію Гурвіца для оцінювання логістичних рішень (формули 3,4).

$$V = \max_i \left\{ \alpha \max_j c_{ij} + (1 - \alpha) \min_i c_{ij} \right\}, \quad (3)$$

$$V = \min_i \left\{ \alpha \min_j c_{ij} + (1 - \alpha) \max_i c_{ij} \right\}, \quad (4)$$

де V – це оптимальне логістичне рішення; α – ймовірність настання певного стану природи, найкращий стан; $(1 - \alpha)$ – ймовірність настання певного стану природи, найгірший стан; c_{ij} – логістичні витрати підприємства при i -му рішенні та j -й умові зовнішнього середовища.

Примітка. Формулу (3) доцільно використовувати, розглядаючи матрицю інвестицій в логістичну діяльність чи прибутків підприємства, тоді як формула (4) підходить до матриці логістичних витрат.

За аналогічним прикладом можна застосовувати і критерії Вальда, Севіджа та ін. Найважливішим етапом в процесі прийняття рішень в умовах невизначеності на основі методів економіко-математичного моделювання є формування вихідної матриці прибутків підприємства, логістичних витрат тощо, від чого залежатиме і спрямованість (максимум, мінімум) цільової функції під час вибору оптимального рішення за певним методом (критерієм). Хоча формування вихідної матриці і може бути проблемним етапом для деяких підприємств, однак застосування

вищенаведених методів дає змогу приймати рішення в умовах невизначеності, формуючи при цьому обґрунтованість прийнятого рішення та, відповідно, зменшуючи ризик формування стратегії на основі прийнятого рішення через застосування методики прийняття рішень для оцінювання ефективності рішення навіть за умов невизначеності.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Логістика має вагоме значення в процесі функціонування підприємства, тому що логістичні процеси присутні всюди: чи то на стадії формування конструкції виробу, де враховують подальші вимоги до переміщення продукції, чи то на стадії забезпечення безперервності виробництва через вчасну поставку сировини, матеріалів та напівфабрикатів, чи то під час виробництва продукції (внутрішньовиробниче переміщення та зберігання матеріалів, комплектуючих та напівфабрикатів), чи то під час доставки продукції від виробника до кінцевого споживача, чи на етапі післяпродажного обслуговування. Відтак, важливим є забезпечити ефективне управління логістичними процесами підприємства, що містить стратегічне та оперативне планування логістичної діяльності.

Існує багато методів та видів стратегічного планування, управління чи прийняття рішень, однак сьогодні небагато напрацювань щодо прийняття стратегічних логістичних рішень в умовах невизначеності. І хоча в статті запропоновано деякі з них, однак із розвитком науки і техніки, з варіацією потреб і умов функціонування конкретного підприємства методи прийняття рішень можуть змінюватися, вдосконалюватися та розроблятися нові. Отже, обрана тема і досі є актуальною для кожного підприємства та потребує подальших досліджень і напрацювань.

1. *Економіко-математичне моделювання: навч. посібник / за ред. О. Т. Іващука. – Тернопіль: ТНЕУ “Економічна думка”, 2008. – 704 с.* 2. *Карий О. І. Інформаційне забезпечення управління логістичними витратами на підприємстві: автореф. дис. ... канд. екон. наук: спец. 08.06.01 “Економіка, організація і управління підприємствами” / О. І. Карий. – Львів, 2004. – 23 с.* 3. *Крикавський Є. В. Логістика: традиційні і нетрадиційні сфери використання // Є. В. Крикавський. Вісник Нац. ун-ту “Львівська політехніка” “Логістика”. – Львів, 2006. – № 552. – С. 62–75.* 4. *Крикавський Є. В. Від планування логістики до логістичного планування / Є. В. Крикавський, І. Петецький, І. С. Рикованова // Вісник Хмельницького національного університету – 2009. – № 5, Т. 3. – С. 160–165.* 5. *Поспелов О. М. Організація логістичного управління діяльністю підприємства: автореф. дис. ... канд. екон. наук: спец. 08.00.04 “Економіка та управління підприємствами” О. М. Поспелов. – К., 2009. – 20 с.* 6. *Редька В. С. Сутність та основні види логістичних стратегій та їхнє місце у системі управління підприємством / В. С. Редька // Вісник Нац. ун-ту “Львівська політехніка”. – 2012. – № 735: Логістика. – С. 187–191.* 7. *Талан М. В. Моделювання логістичних стратегій торговельних підприємств / М. В. Талан // Вісник Нац. ун-ту “Львівська політехніка”. – 2008. – № 633: Логістика. – С. 696–701.* 8. *Тарасюк Г. Ключові показники ефективності та оцінки логістичної стратегії підприємства / Г. Тарасюк, О. Рудківський, О. Погайдак // Соціально-економічні проблеми і держава. – 2013. – Вип. 2 (9). – С. 223–231.* 9. *Шарчук Т. В. Інформаційне та аудиторське забезпечення реалізації стратегії логістичного обслуговування клієнта / Т. В. Шарчук // Вісник Національного університету “Львівська політехніка”. – 2008. – № 623: Логістика. – С. 285–293.*

1. *Za red. Ivashchuka, O. T., (2008). Ekonomiko-matematychnе modeliuvannia: Navchalnyi posibnyk [Economic and Mathematical Modeling: Textbook]. Ternopil: TNEU “Ekonomichna dumka”. 2. Karyi, O.I, (2004). Informatsiine zabezpechennia upravlinnia lohistrychnymu vytratamy na pidpriemstvi [Information management software logistics costs in the enterprise]. (PhD Thesis), Lviv: NU “LP”. 3. Krykavskiy, Ye. V., (2006). Lohistyka: tradytsiini i netradytsiini sfery vykorystannia [Logistics: traditional and non-traditional areas of use] Visnyk Natsionalnoho universytetu “Lvivska politekhnikha”: Lohistyka [Herald of the National University “Lviv Polytechnic”: Logistics], 552, 62–75. 4. Krykavskiy, Ye. V. (2006). Vid planuvannia lohistryky do lohistrychnoho planuvannia [From planning the logistics for logistics planning] Visnyk Khmelnytskoho natsionalnoho universytetu [Herald of Khmelnytsky National*

University], 5, tom 3, 160–165. 5. Pospelov, O. M. (2009). *Orhanizatsiia lohistychnoho upravlinnia diialnistiu pidpriemstva [Organization of the logistics business management] (PhD Thesis), Kharkiv: Kharkivskiy natsionalnyi ekonomichnyi universytet.* 6. Redka, V. S. (2012). *Sutnist ta osnovni vydy lohistychnykh stratehii ta yikhnie mistse u systemi upravlinnia pidpriemstvom [The essence and main types of logistic strategies and their place in the enterprise management system] Visnyk Natsionalnoho universytetu “Lvivska politekhnikha”: Lohistyka [Herald of the National University “Lviv Polytechnic”: Logistics], 735, 187–191.* 7. Talan, M. V. (2008). *Modeliuvannia lohistychnykh stratehii torhivelnykh pidpriemstv Visnyk Natsionalnoho universytetu “Lvivska politekhnikha”: Lohistyka [Herald of the National University “Lviv Polytechnic”: Logistics], 633, 696–701.* 8. Tarasiuk, H., Rudkivskiy, O., Pohaidak, O. (2013). *Kliuchovi pokaznyky efektyvnosti ta otsinky lohistychnoi yatratelyi pidapryemstva [Key performance indicators and assessment of logistics yatratelyi pidapryemstva] Sotsialno-ekonomichni problemy i derzhava [Socio-economic problems and the state], 2 (9), 223–231.* 9. Sharchuk, T. V. (2008). *Informatsiine ta audytorske zabezpechennia realizatsii stratehii lohistychnoho obsluhovuvannia kliienta [Information and Strategy to audit logistics customer service] Visnyk Natsionalnoho universytetu “Lvivska politekhnikha”: Lohistyka. [Herald of the National University “Lviv Polytechnic”: Logistics], 623, 285–293.*