

## ЕКОНОМЕТРИЧНА МОДЕЛЬ ЕКОНОМІКО-ОРГАНІЗАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ У СФЕРІ ЛОГІСТИЧНИХ ПОСЛУГ

*У статті наведено та систематизацію транспортно-логістичних послуг; проаналізовано стан надання їх надання; розглянуто методику прогнозування рівня економіко-організаційного забезпечення діяльності для логістичного підприємства на основі застосування економетричного моделювання; виявлено основні взаємозв'язки параметрів оцінки моделі.*

**Ключові слова:** вантаж, економетрична модель, логістичні та транспортні послуги, логістичне підприємство, модель тренду, обслуговування.

*Oleksyn S.*

## ECONOMETRIC MODELS ECONOMICS AND ORGANIZATIONAL SUPPORT OF ENTERPRISES IN THE FIELD OF LOGISTICS SERVICES

*The article describes and systematization of transportation and logistics services, analyzes the state of their provision, the technique of predicting the level of economic and organizational support activities for logistics enterprises on the basis of econometric modeling identified the major parameters of the relationship assessment model.*

**Keywords:** cargo, econometric model, logistics and transportation services, logistics company, model trend, service.

**Вступ.** У світовій економічній системі логістичний сервіс є найбільш ефективним, ринково орієнтованим засобом управління матеріальним потоком із найменшими витратами за усім логістичним ланцюгом. Неєфективна логістика, недосконалі митні процедури та запізнений розвиток логістичної інфраструктури здійснюють негативний вплив на рівень конкурентоспроможності підприємств сфери торгівлі та завоювання ними нових ринків. Розвиток логістичної інфраструктури є однією із передумов активізації динаміки міжнародної торгівлі та інвестиційної привабливості України. Однією з основних тенденцій у розвитку логістичної інфраструктури є поява та розвиток логістичних розподільчих центрів які формують та удосконалюють систему транспортно-логістичних послуг. Із їх появою створюються об'єктивні передумови стосовно практичного запровадження тристоронньої схеми доставки вантажів: виробник – логістичний розподільчий центр – торгівельне підприємство. Стосовно України, велике значення має створення та прискорений розвиток логістичних розподільчих центрів із подальшою інтеграцією з міжнародною логістичною інфраструктурою. Це в свою чергу зумовило необхідність аналізу економіко-організаційного забезпечення діяльності підприємств, що надають транспортно-логістичні послуги та побудови відповідної моделі для виявлення прогнозних змін.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Сьогодні розвиток сфери логістичних послуг набуває все більшого значення та стає предметом уваги з боку провідних науковців і спеціалістів різних

країн світу. Дослідженню та аналізу даних проблем присвячуються наукові праці науковців – в Росії (В. В. Дібська, Т. А. Прокоф'єва), в Казахстані (У. С. Аубакіров), в Німеччині експерти - (Хунда Шуман, Юстина Ярошевська), в Чехії (Йіржі Кладіва). Останнім часом у вітчизняній спеціальній літературі проблемам моделювання та розвитку логістичних систем присвячено багато наукових і навчальних праць, серед яких можна відзначити низку робіт О. А. Біловодська, С. І. Грищенко [1], М. С. Васелевського [2], А. Г. Кальченко, Є. В. Крикавського [3], В. В. Кузьмін, М. В. Микитюк, О. Д. Мороз, І. П. Міщук, Н. І. Чухрай [4] та ін. Разом з тим, у цих роботах практично не знаходять висвітлення проблеми застосування інструментарію розвитку транспортно-логістичних послуг у сфері організації зовнішньоекономічної діяльності в процесі виконання перевезень зовнішньоторговельних вантажів та їх економіко-організаційному забезпеченню. Отже, обмеженість теоретичних досліджень і відсутність узагальнень практичного досвіду щодо формування економетричної моделі економіко-організаційного забезпечення діяльності підприємств у сфері логістичних послуг зумовили актуальність проблематики висвітленої у статті.

**Постановка завдання.** Метою статті є висвітлення методичних підходів до формування економетричної моделі економіко-організаційного забезпечення діяльності підприємств у сфері транспортно-логістичних послуг

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Починаючи свою роботу на ринку транспортно-

логістичних послуг, підприємство керується прагненням забезпечити клієнтів повним комплексом послуг, який складається з таких модулів:

- організація перевезень вантажів морським транспортом;
- внутрішньо портове експедиювання вантажів;
- перевезення вантажів авто- та залізничним транспортом;
- консолідація вантажів у портах та територіях, прилеглих до Євросоюзу;
- послуги митного брокера та сертифікація вантажів;
- консалтинг із питань організації логістичних процесів на підприємствах.

Підприємство надає такі додаткові транспортно-логістичні послуги:

- 1) оформлення вантажних митних декларацій;
- 2) оформлення допоміжних митних документів (Carnet-TIR, CMR, залізничні накладні, авіа накладні);
- 3) консультації з зовнішньоекономічної діяльності;
- 4) акредитація на митниці;

5) допомога в отриманні сертифікатів, дозволів, висновків та інших дозволів згідно нетарифним регулюванням, а саме: сертифікат відповідності; сертифікат походження; фітосанітарний сертифікат; карантинний сертифікат; ветеринарні сертифікати; санітарно-гігієнічні висновки; висновки Мінприроди; висновки гемології; висновки Енергозбереження; висновки Укрчастот; дозволи і висновки державної служби експортного контролю; хлібна інспекція; дозвіл Мінекології (озоноруйнування).

Зокрема, логістичні підприємства забезпечують перевезення вантажів по території країн Євросоюзу, Східної Європи та країн СНД усіма видами автотранспорту. Так обсяг експорту товарів, які вивозились із України у 2012 р. автотроїним та іншими видами транспорту становив 283,036 млн. дол. США, проти 382,796 млн. дол. США у 2008 році (рис. 1). Питома вага автомобільного транспорту в перевезенні вантажів становить у 2012 році 66% та характеризується стабільною тенденцією. Даний показник для залізничного транспорту становив 25%, а для водного лише 1% [5].

Фахівці логістичних підприємств постійно проводять оперативний моніторинг ситуації на ринку пропозицій автоперевезень. Це дозволяє гарантувати клієнтам своєчасну подачу транспортних засобів у місця завантаження та розвантаження. В залежностей від особливостей видів вантажів і умов перевезень логістичні підприємства пропонують транспортні засоби з тентованими та ізотермічними півпричепами. У випадку потреби для перевезення наливних та насипних вантажів підприємства забезпечують клієнтів автоцистернами та самоскидами, які відповідають вимогам євростандарту. За бажанням клієнта забезпечують страхування вантажу до 500 тис. дол. США. Фахівці логістичних підприємств пропонують, оптимальний варіант доставки вантажів на склади поставальників та торговельних підприємств.

При перевезенні вантажів залізничним транспортом логістичні підприємства пропонують наступні види послуг:

- експедиювання вантажів по Україні, СНД та країнах Євросоюзу;

- оперативне визначення місцезнаходження вагону на шляху від станції відправлення до станції призначення;

- розрахунок тарифу перевезень;
- перевантаження в портах України за схемою «вагон-склад, контейнер-корабель».

У процесі здійснення морських перевезень вантажів логістичні підприємства пропонують такі види послуг:

- організація перевезення вантажів насипом у флексі-танках, контейнерах і насипом із міжнародних портів;
- оформлення експортно-імпортних контейнерів та інших вантажів у портах України;
- перевантаження товарів із контейнерів у автопоїзди, вагони та навпаки.

Завдяки мережі агентів у багатьох портах світу, логістичні підприємства мають можливість організувати сервіс по оформленню документів, а також моніторинг завантаження та відправки кожного контейнера з наданням сюрвейерського звіту. Логістичні підприємства також можуть надавати послуги по страхуванню вантажів на вигідних умовах. Їх страховий поліс, як правило має міжнародне призначення. Більшість логістичних підприємств володіють ліцензією на здійснення митної брокерської діяльності. Керуючись основною метою забезпечення комплексного обслуговування партнерів логістичні підприємства надають весь спектр послуг митного оформлення експортно-імпортних вантажів.

Для прогнозування рівня економіко-організаційного забезпечення діяльності логістичного підприємства нами використано економетричне моделювання, що складається з наступних етапів [4]:

- розрахунок параметрів і характеристик регресійної моделі;
- оцінка адекватності, надійності, статистичної значущості моделі із обов'язковою перевіркою ознак гетероскедастичності;
- прогнозування функціональної змінної та оцінка поліноміальної залежності параметрів отриманої регресійної моделі.

Побудову прогнозної моделі економіко-організаційного забезпечення діяльності слід здійснювати за допомогою інформаційної бази про господарсько-фінансову діяльність за ряд років та розробленого алгоритму розрахунку значення лінгвістичних змінних оцінки конкурентоспроможності транспортно-логістичного підприємства (табл. 1).

Слід відмітити, що при виборі результативного та факторних параметрів регресійної моделі доцільно використовувати ресурсний підхід, що зумовлює наступні вектори (змінні): вектор прибутку (результат діяльності) ( $y$ ); вектор оборотних коштів (фінансові інструменти) ( $x_1$ ); вектор основних засобів (матеріальні інструменти) ( $x_2$ ); вектор фонду робочого часу (трудові інструменти) ( $x_3$ ).

Економетричні розрахунки рекомендуємо проводити відносно статистичної інформації та лінійної функції алгебраїчної форми зв'язку. Метод найменших квадратів дозволяє здійснити розв'язок матричної системи лінійних рівнянь та отримати економетричну модель економіко-організаційного забезпечення діяльності логістичного підприємства:

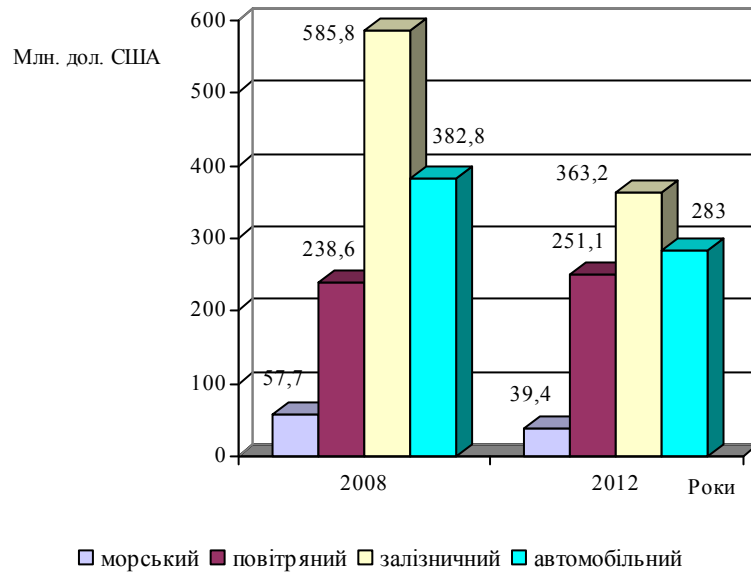


Рис. 1. Динаміка структури експорту товарів за видами транспортних засобів у 2008-2012 роках [5]

$$y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_nx_n, \quad (1)$$

де:  $y$  – показник, тенденція якого досліджується;  $a_0, a_2, \dots, a_m$  – параметри рівняння.

Регресійні параметри  $x_1, x_2, x_3$  характеризують граничний приріст залежної змінної ( $y$  – прибутку підприємства) відносно граничного приросту кожного відповідного параметра, при незмінні величині двох наступних. Тобто, при збільшенні оборотних коштів підприємства ( $x_1$ ) на одну одиницю, при незмінному значенні інших параметрів моделі ( $x_2, x_3$ ), прибуток збільшиться на значення відповідного параметра ( $x_1$ ).

Доцільно визначити, на скільки відсотків зміна (дисперсія середнього значення) прибутку логістичного підприємства залежить від зміни (дисперсії значень) обраних параметрів моделі в сукупності. Для цього рекомендуємо провести розрахунок множинного коефіцієнта детермінації ( $R^2$ ):

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \tilde{y}_i)^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y}_i)^2}, \quad \text{або} \quad (2)$$

$$R^2 = R_{0,1}^2 = 1 - \frac{S^2}{S_0^2},$$

де:  $S^2$  – заміщена оцінка дисперсії (відхилення теоретичного значення (залежної змінної ( $y$ )) від емпіричних (незалежних змінних ( $x$ )):

$$S^2 = \frac{\sum x_0^2 - b_0 \sum x_0 - b_1 \sum x_1 - b_2 \sum x_2}{n}$$

або 
$$S^2 = \frac{\sum (x_0 - \tilde{x}_0)^2}{n}, \quad (3)$$

$S_0^2$  – дисперсія незалежної змінної ( $x$ ) (відхилення емпіричних значень показника  $x_0$  від середнього значення  $\bar{x}_0$ ):

$$S_0^2 = \frac{\sum (x_0 - \bar{x}_0)^2}{n} \quad \text{або} \quad (4)$$

$$S_0^2 = \frac{\sum x_0^2}{n} - (\bar{x}_0)^2$$

Провівши розрахунки множинного коефіцієнта детермінації ( $R^2$ ), отримано результат, який свідчить на скільки зміна середнього значення чистого прибутку залежить від зміни оборотних коштів, основних засобів, фонду робочого часу та інших факторів, які не враховані в економетричній моделі.

Оцінку щільності (тісноту) кореляційного зв'язку між чистим прибутком і регресорами (параметрами) економетричної моделі рекомендуємо проводити за допомогою розрахунку множинного коефіцієнту кореляції. Відзначимо, оцінку щільності кореляційного зв'язку при стохастичній залежності слід визначати за допомогою таблиці Чеддока. Так, множинний коефіцієнт кореляції вказує на помітну тісноту кореляційного зв'язку між чистим прибутком та обраними параметричними ознаками економетричної моделі.

В кінцевому результаті необхідно перевірити економетричну модель на адекватність із ймовірністю  $p = 0,99$ . Для оцінки адекватності економетричної моделі рекомендуємо використовувати критерій Фішера – розрахункове значення  $F_{розр}$  порівнюється з  $F_{табл.}$  (критичне значення  $F$ -розподілу Фішера при ймовірності  $p = 0,99$ ).

Розрахункове значення ( $F_{розр}$ ) як ознака адекватності економетричної моделі слід визначати за формулою:

**Алгоритм розрахунку значення лінгвістичних змінних оцінки конкурентоспроможності транспортно-логістичного підприємства [2]**

Найменування змінних	Показники	Рекомендоване значення (тенденції зміни)
<b>Фінансові активи (X<sub>1</sub>)</b>		
X <sub>11</sub>	Коефіцієнту фінансової стабільності	> 0,8
X <sub>12</sub>	Коефіцієнт маневреності власних оборотних активів	0,3 – 0,5
X <sub>13</sub>	Коефіцієнт мобільності	> 0,5
X <sub>14</sub>	Коефіцієнт абсолютної ліквідності	0,3 – 0,5
X <sub>15</sub>	Коефіцієнт оберненості капіталу	Збільшення
<b>Матеріальні активи (X<sub>2</sub>)</b>		
X <sub>21</sub>	Індекс постійного активу	Зменшення
X <sub>22</sub>	Коефіцієнт іммобілізації	0,5 – 0,8
X <sub>23</sub>	Коефіцієнт придатності основних засобів	Збільшення
X <sub>24</sub>	Фондозабезпеченість	Збільшення
X <sub>25</sub>	Коефіцієнт оновлення основних засобів	Збільшення
<b>Трудові активи (X<sub>3</sub>)</b>		
X <sub>31</sub>	Стабільність персоналу	Збільшення
X <sub>32</sub>	Прибуток на 1-го працівника	Збільшення
X <sub>33</sub>	Продуктивність праці працівника	Збільшення
X <sub>34</sub>	Середній рівень кваліфікації	Зменшення
X <sub>35</sub>	Відносна економія чисельності працівників	Збільшення

$$F_{розр} = \frac{R^2}{1 - R^2} \cdot \frac{n - m - 1}{m}, \quad (5)$$

де:  $n$  – кількість спостережень економетричного дослідження;  $m$  – кількість факторів впливу (параметрів).

Таким чином, на основі моделі тренду можна побудувати параболічні криві зростання параметрів оцінки відносно фактора часу ( $t$ ). При цьому, матричні розрахунки побудови багатофакторної трендової моделі здійснено відносно таблиці допоміжних значень (табл. 2).

Таблиця 2

**Матриця розрахунків побудови багатофакторної моделі економіко-організаційного забезпечення діяльності**

Рік, квартал	$y_i$	$t_i$	$t_i^2$	$y_i t_i$	$t_i^3$	$t_i^4$	$y_i t_i^2$	$x_i$	$t_i$	$t_i^2$	$x_i t_i$	$t_i^3$	$t_i^4$	$x_i t_i^2$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Таким чином якщо,  $F_{розр} > F_{табл}$ , при ймовірності  $p = 0,99$  то можна вважати, що економетрична модель є адекватна емпіричній інформаційній базі.

Економетричну модель доцільно протестувати відносно ознак гетероскедастичності використавши параметричний тест Гольдфелда-Квандта (ймовірність нормального розподілу та незалежність стохастичних величин).

Якщо отримане значення критерію  $F^* < F_{табл}$  (порівняно з табличним значенням  $F_{табл}$  критерію, при ймовірності  $p = 0,99$ ) то можна стверджувати, що ознаки гетероскедастичності відсутні.

Конкурентне середовище функціонування логістичних підприємств відповідає ознакам недостатньої стабільності та передбачуваності, що свідчить про доцільність побудови прогнозової моделі функціональної змінної на основі отриманих економетричних розрахунків. Отримана прогнозна модель тренду буде враховувати зміну часових рядів функціональної змінної, але не враховує прогнозні зміни окремих параметрів моделі.

Результати поліноміальної оцінки економетричної моделі економіко-організаційного забезпечення діяльності логістичного підприємства дозволяють сформувати багатофакторну модель із врахуванням фактору часу. Для розрахунку прогнозних значень параметрів оцінки (включаючи функціональну змінну) слід використовувати багатофакторну модель отриману за алгоритмом наведеним у табл. 3.

Отримана прогнозна модель економіко-організаційного забезпечення транспортно-логістичної діяльності підприємства характеризується наступними взаємозв'язками параметрів оцінки:

- зростання чистого прибутку обумовлено зменшенням витрат на використання основних засобів при відносній економії власних оборотних коштів;
- ріст фонду робочого часу не перевищує відносну зміну чистого прибутку, що свідчить про економічно обґрунтовану кадрову політику транспортно-логістичного підприємства;

**Прогнозні значення параметрів моделі економіко-організаційного забезпечення діяльності логістичного підприємства**

Рік, квартал	Чистий прибуток, ( $y$ )	Оборотні кошти, ( $x_1$ )	Основні засоби, ( $x_2$ )	Фонд робочого часу, ( $x_3$ )
1	2	3	4	5

- зменшення оборотних коштів свідчить про впровадження системної економії для збільшення власної фінансової стабільності.

Відзначимо, що дисперсійні коливання кожного параметра моделі є відображенням економічного навантаження ринкових умов ведення бізнесу. Криза кредитного портфеля (недостатнє забезпечення оборотними коштами з низькими відсотковими ставками) позичальника примушує транспортно-логістичне підприємство до запровадження економії пропозиції послуг високої якості.

Враховуючи галузь дослідження функціонування суб'єкта господарювання, на нашу думку, важливо врахувати в економетричній моделі вплив фіктивних змінних (сконструйованих), що уможливорює заміну пояснювальних змінних які раніше не враховані у побудові моделі.

Попит клієнтів на транспортно-логістичні послуги характеризуються високою ймовірністю впливу на кінцевий фінансовий результат (чистий прибуток) та є засобом інфляційного стимулу зміни системи надання послуг. Вважаємо, що інфляційні очікування є одним із основних чинників активного використання цінового каталізатора забезпечення конкурентоспроможності підприємства. Таким чином, в побудові економетричної моделі можна врахувати інфляційні очікування у формуванні системи транспортно-логістичних послуг:

$$\hat{Y} = (CX) \hat{B} + A\hat{X}, \quad (6)$$

де:  $CX$  – вектор фіктивної змінної (інфляційні очікування).

Відзначимо, що вектор фіктивної змінної у побудові економетричної моделі використовується у формі адитивного (забезпечення вільних членів у відносній зміні часових рядів) та мультиплікативного параметра (визначення граничних величин).

Економетрична модель економіко-організаційного забезпечення діяльності, ввівши фіктивні змінні, характеризуватиме специфіку отримання комерційного ефекту відносно часового ряду попиту клієнтів на транспортно-логістичні послуги.

Якщо параметризація інформаційного забезпечення економетричної моделі при оцінці фіктивної змінної (інфляційних очікувань) характеризується відмінностями вільних змінних у кожній групі даних, то правомірним є висновок про помірні результати дисперсійних розрахунків. Цей факт передбачає необхідність коригування операційних даних стратегічного управління (постійне тестування економічної інформації щодо наявності гетероскедастичності).

Таким чином, економетрична модель повинна бути узгоджена з емпіричною інформацією, необхідно чітко окреслити часовий тренд, досягти дос-

товірність вибірки сукупності спостережень та адекватної кількісної характеристики кореляційного зв'язку. Середньоквадратичні залишки слід оптимально розподілити із нульовою середньою та дисперсією суми квадратів відносно розподілу випадкових факторів ступеню свободи  $n$ . Крім того доцільно підтвердити гіпотезу про визначену істотність економетричного зв'язку між залежною змінною та обраними параметрами.

**Висновки.** Отримана прогнозна модель економіко-організаційного забезпечення транспортно-логістичної діяльності характеризується наступними взаємозв'язками параметрів оцінки: зростання чистого прибутку обумовлено зменшенням витрат на використання основних засобів при відносній економії власних оборотних коштів; ріст фонду робочого часу повинен не перевищувати відносну зміну чистого прибутку, що буде свідчити про економічно обґрунтовану кадрову політику; зменшення оборотних коштів буде свідчити про впровадження системної економії для збільшення власної фінансової стабільності. На основі отриманих значень параметрів моделі приймається рішення про проведення економетричних розрахунків для визначення інформаційної бази стратегічного управління логістичною системою підприємства. Відзначимо, що розроблений прогноз можна використовувати для складання програм розвитку господарсько-фінансової діяльності підприємства, котре надає транспортно-логістичні послуги.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гриценко С. И. Транспортно-логистические кластеры в Украине : пути становления и развития : монография. / Гриценко С. И. – СПб. : Изд-во СПбГУЭФ, 2009. – 218 с.
2. Васелевський М. Економіка логістичних систем: моногр. / [М. Васелевський, І. Білик, О. Дейнега та ін.; за ред. Є. Крикавського та С. Кубіва]. – Львів, вид-во НУ «Львівська політехніка», 2008. – 596 с.
3. Крикавський Є. В. Логістичні системи : навч. посібник / Є. В. Крикавський, Н. В. Чернописька. – Львів : Вид-во Нац. ун-ту «Львівська політехніка», 2009. – 264 с.
4. Чухрай Н. Формування ланцюга поставок: питання теорії та практики : монографія / Н. Чухрай, О. Гірна. – Львів : «Інтелект-Захід», 2007. – 232 с.
5. Статистична інформація Державного комітету статистики України [Електронний ресурс]. – Спосіб доступу: <http://ukrstat.gov.ua>.