

КОМПЛЕКСНА СИСТЕМА ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ ФІНАНСОВИМ РЕСУРСНИМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯМ КОРПОРАТИВНОЇ БЕЗПЕКИ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА НА МІКРОЕКОНОМІЧНОМУ РІВНІ

©2022 МАНОЙЛЕНКО О. В., ВОЛОСНІКОВА Н. М., РЕШЕТНЯК Н. Б.

УДК 338.24.021.8

JEL: C53; C63

Манойленко О. В., Волоснікова Н. М., Решетняк Н. Б. Комплексна система імітаційного моделювання оцінки ефективності управління фінансовим ресурсним забезпеченням корпоративної безпеки промислового підприємства на мікроекономічному рівні

Метою статті є дослідження особливості системного підходу до загальної сукупності методів оцінки ефективності управління ресурсним забезпеченням промислового підприємства, які можна поділити на порогові та непорогові, параметричні та непараметричні. Досліджено особливість системного підходу до системи корпоративного забезпечення та виявлено основні етапи цього підходу. Зауважено, що системним можна назвати підхід, за наявності якого управлінські рішення, що спрямовані на конкурентоспроможний напрямок стратегічного розвитку корпоративного забезпечення, розглядаються у вигляді взаємопов'язаного та взаємозалежного цілісного комплексу. Обґрунтовано цілі стратегії корпоративного забезпечення промислового підприємства, що мають підпорядковуватися загальній стратегії економічного розвитку, та реалізація управління стратегією формування загального корпоративного забезпечення, що здійснюється через прийняття рішень. Зроблено висновок, що механізм управління системою корпоративного забезпечення необхідно представляти як цілісну організаційно-економічну систему, що є складовою частиною в загальній структурі механізму промислового підприємства. Виявлено основні завдання та складові елементи моделі стратегії загального корпоративного забезпечення. Крім того, зазначено, що під механізмом слід розуміти послідовність заходів, які зумовлені сукупністю взаємозалежних елементів економічної, логістичної, кадрової, юридичної, ресурсної, транзакційної, інформаційної, технологічної безпеки, що формують стан і зміст процесів відповідно до визначеної стратегії корпоративної безпеки.

Ключові слова: системний підхід, промислове підприємство, ефективність управління, ресурсне забезпечення, методи порогові/непорогові, параметричні/непараметричні, ресурсний потік, оптимізація, синхронізація ресурсних потоків, система корпоративної безпеки, цільові функції.

Рис.: 2. **Формул:** 11. **Бібл.:** 15.

Манойленко Олександр Володимирович – доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри обліку і фінансів, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут» (вул. Курпичова, 2, Харків, 61002, Україна)

E-mail: oleksandr.manoilenko@khi.edu.ua

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5979-4077>

Волоснікова Наталія Миколаївна – кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри загальної економічної теорії, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут» (вул. Курпичова, 2, Харків, 61002, Україна)

E-mail: natalia.volosnikova@khi.edu.ua

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9076-5231>

Решетняк Наталія Борисівна – кандидат економічних наук, доцент, завідувачка кафедри загальної економічної теорії, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут» (вул. Курпичова, 2, Харків, 61002, Україна)

E-mail: natalia.reshetniak@khi.edu.ua

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0070-5038>

UDC 338.24.021.8

JEL: C53; C63

Manoilenko O. V., Volosnikova N. M., Reshetnyak N. B. The Complex System of Simulation Modeling of Assessment of the Efficiency of Financial Resource Management of an Industrial Enterprise at the Microeconomic Level

The purpose of the article is to examine the features of a systematic approach to the total aggregate of methods for assessing the efficiency of resource management of an industrial enterprise, which methods can be divided into threshold and non-threshold, parametric and non-parametric ones. The peculiarity of a systematic approach to the corporate security system is studied and the main stages of this approach are identified. It is specified that a systematic approach is such one in the presence of which managerial decisions aimed at a competitive direction of strategic development of corporate security be considered in the form of an interconnected and interdependent integral complex. The objectives of the corporate security strategy of an industrial enterprise are substantiated, which should be subordinated to the general strategy of economic development, and the implementation of the management of the strategy for the formation of general corporate security, carried out through decision-making. It is concluded that the mechanism of management of the corporate security system must be represented as an integral organizational-economic system, which is also an integral part in the overall structure of the mechanism of an industrial enterprise. The main tasks and components of the model of the strategy of general corporate security are identified. In addition, it is noted that mechanism should be understood as a sequence of measures that are caused by an aggregate of interdependent elements of economic, logistics, personnel, legal, resource, transactional, information, technological security, forming the state and content of processes in accordance with a certain corporate security strategy.

Keywords: system approach, industrial enterprise, management efficiency, resource provision, threshold/non-threshold methods, parametric/non-parametric, resource flow, optimization, synchronization of resource flows, corporate security system, target functions.

Fig.: 2. **Formulae:** 11. **Bibl.:** 15.

Manoilenko Oleksandr V. – D. Sc. (Economics), Professor, Head of the Department of Accounting and Finance, National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute» (2 Kyrpychova Str., Kharkiv, 61002, Ukraine)

E-mail: oleksandr.manoilenko@khi.edu.ua

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5979-4077>

Volosnikova Nataliia M. – PhD (Economics), Associate Professor, Associate Professor of the Department of General Economic Theory, National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute» (2 Kyrpychova Str., Kharkiv, 61002, Ukraine)

E-mail: nataliia.volosnikova@khp.edu.ua

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9076-5231>

Reshetnyak Natalia B. – PhD (Economics), Associate Professor, Head of the Department of General Economic Theory, National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute» (2 Kyrpychova Str., Kharkiv, 61002, Ukraine)

E-mail: natalia.reshetniak@khp.edu.ua

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0070-5038>

Основою функціонування та розвитку будь-якого підприємства на мікроекономічному рівні є наявність фінансового потенціалу. При цьому лише раціональне управління вказаним ресурсним забезпеченням, в умовах несприятливого впливу макроекономічного середовища, дозволяє підприємствам залишатися конкурентоспроможними на ринку. Належна та систематична оцінка системного підходу до загальної сукупності методів оцінки ефективності управління фінансовим забезпеченням промислового підприємства може дозволити вчасно виявляти недоліки та визначати можливості подальшого більш ефективного використання ресурсного потенціалу в діяльності підприємства.

Проблеми системного підходу до загальної сукупності методів оцінки ефективності управління ресурсним забезпеченням промислового підприємства в умовах розвинутої ринкової економіки широко досліджуються науковцями, серед яких можна назвати таких: С. Б. Алексєєв, Л. Ф. Берднікова, В. Ю. Горбоконь, С. М. Ілляшенко, Є. І. Жебокритський, В. В. Железняк, А. С. Коваленко, Н. С. Краснокутська, О. В. Кузьменко, О. С. Лаврук, Є. В. Лапін, О. А. Материнська, І. М. М'яких, Ю. С. Папіж, І. М. Рєпіна, О. М. Свіргун, С. В. Сердак, В. В. Соколовська, І. С. Терещенко, І. А. Фесенко, О. І. Шаманська, Л. А. Шило, А. О. Ярова та інші.

Проте деякі теоретичні, методологічні та практичні аспекти потребують подальших досліджень, тому що результати досліджень не дають комплексного уявлення про особливості зазначеного системного підходу. З цієї причини нами пропонуються конкретні підходи до розв'язання цієї ключової проблеми.

Метою статті є дослідження особливості системного підходу до загальної сукупності методів оцінки ефективності управління фінансовим забезпеченням промислового підприємства, які можна поділити на порогові та не порогові, а також на параметричні та непараметричні.

Суть *порогових методів* аналізу ефективності управління ресурсним забезпеченням промислового підприємства полягає в тому, що ефективність оцінюється по відношенню до кордону ефективності або кривої виробничої можливості, яка визначається найбільш ефективними ресурсними забезпеченнями підприємства, представленими у вибірці.

На відміну від порогових методів, *непороговий аналіз* ефективності управління ресурсним забезпеченням промислового підприємства заснований на порівнянні з певним середнім рівнем ресурсного забезпечення галузі за вибіркою, визначеною шляхом розрахунку індексів або з використанням методу найменших квадратів. Доцільніше використовувати два методи одночасно [1; 8].

Параметричні методи оцінки ефективності управління ресурсним забезпеченням промислового підприємства засновані на економетричному аналізі теорії виробництва, що ґрунтується на використанні факторних моделей і вимагає визначення функціональної форми виробничої функції промислового підприємства, з урахуванням промислового потенціалу, при побудові якої використовується регресійний аналіз.

До параметричних методів оцінки ефективності можна віднести такі методи:

- 1) метод найменших квадратів;
- 2) метод коригованих найменших квадратів;
- 3) стохастичний граничний аналіз.

Метод найменших квадратів в економічній науці є поширеним статистичним параметричним методом аналізу. Він дозволяє оцінити середню функцію руху ресурсних потоків у деяких періодах часу або середню функцію руху ресурсних потоків для вибірки подібних підприємств. Даний метод вимагає визначення функціональної форми ресурсних потоків модельованої функції. Загальна модель має такий вигляд:

$$RF_i = f(Q_i, P_i, Z, \beta) \exp(\lambda_i),$$

де RF_i – ресурсний потік i -го виду у вартісному вираженні;

Q_i – вектор випуску продукції, виробленої за допомогою ресурсного потоку i -го виду;

P_i – вектор цін на вхідний ресурсний потік i -го виду;

Z – коливання, що пов'язані зі змінами в мікрота макроекономічному середовищі;

β – вектор оцінюваних параметрів;

λ_i – момент похибки.

Метод найменших квадратів для оцінки середньої функції руху ресурсних потоків у деякий період часу передбачає наявність таких етапів:

- 1) вибір конкретної підсистеми ресурсного забезпечення промислового підприємства;
- 2) оцінка функції руху ресурсних потоків;
- 3) розрахунок коефіцієнта ефективності ресурсного потоку i -го виду.

Метод коригованих найменших квадратів є компіляційним від методу найменших квадратів з різницею в тому, що метод коригованих найменших квадратів використовує не оцінку середньої функції руху ресурсних потоків у деяких періодах часу або середню функцію руху ресурсних потоків для вибірки подібних підприємств, а побудову меж, або порогу технічної ефективності (рис. 1).

У методі коригованих найменших квадратів передбачається, що хоча б одне підприємство у вибірці перебуває на межі ефективності. Для функції ресурсних потоків це підприємство у вибірці з найефективнішим управлінням ресурсним забезпеченням та з найменшою величиною випадкової похибки. Крива найменших квадратів коригується на цю величину. Це буде межа ефективності для всіх інших підприємств. Тоді для всіх інших підприємств у вибірці відхилення від межі ефективності пояснюються їх неефективністю управління ресурсним забезпеченням. Граничному підприємству присвоюється коефіцієнт ефективності, який дорівнює 1, а коефіцієнт технічної ефективності інших підприємств відповідно для функції ресурсних потоків та для функції виробництва визначається за формулами:

$$TechEf_i = \exp\{\hat{r}_i - \min\{\hat{r}_i\}\},$$

$$TechEf_i = \exp\{\hat{q}_i - \min\{\hat{q}_i\}\},$$

де $TechEf_i$ – коефіцієнт технічної ефективності для функції ресурсних потоків та для функції виробництва;

\hat{r}_i – випадкова похибка методу найменших квадратів для функції ресурсних потоків;

\hat{q}_i – випадкова похибка методу найменших квадратів для функції виробництва;

$\hat{r}_i - \min\{\hat{r}_i\}$ – випадкова похибка методу коригованих найменших квадратів для функції ресурсних потоків;

$\hat{q}_i - \min\{\hat{q}_i\}$ – випадкова похибка методу коригованих найменших квадратів для функції виробництва.

Таким чином, метод коригованих найменших квадратів для функції ресурсних потоків є зміщеною середньою функцією методу найменших квадратів, величина зміщення якої залежить від розриву між найвищим і середнім рівнем ефективності управління ресурсним забезпеченням за розглянутою вибіркою підприємств [4, с. 12; 10; 14; 15].

Застосування стохастичного граничного аналізу для побудови виробничих меж і обчислення ефективності управління ресурсним забезпеченням підприємства передбачає розгляд логлінійної форми функції Кобба – Дугласа. Модель стохастичного виробничого кордону ефективності управління ресурсним забезпеченням підприємства можна записати в такий спосіб:

$$\ln Q_i = \beta_{\min} + \sum_n \beta_{\max} \ln r_{ni} + v_i - u_{ni},$$

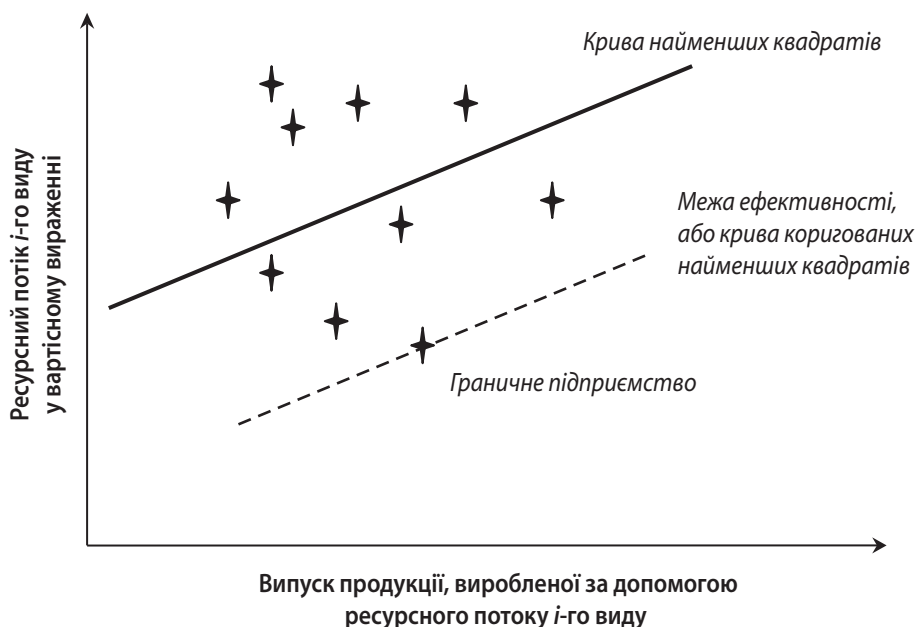


Рис. 1. Криві найменших і коригованих найменших квадратів при управлінні ресурсним забезпеченням підприємств

Джерело: розроблено автором на основі [2, с. 282–284; 3; 9].

де Q_i – випуск продукції, виробленої за допомогою ресурсного потоку i -го виду;

$\beta_{\min}, \beta_{\max}$ – невідомі параметри, пов'язані зі змінами в мікро- та макроекономічному середовищі відповідно;

r_{ni} – вхідний ресурсний потік i -го виду n -го підприємства;

v_i – статистичний шум, пов'язаний з ресурсним потоком i -го виду (коливання, що пов'язані зі змінами в мікро- та макроекономічному середовищі);

u_{ni} – випадкова величина, що відображає технічну неефективність ресурсного потоку i -го виду n -го підприємства.

Найважливіші властивості стохастичної граничної моделі для побудови виробничих меж і обчислення ефективності управління ресурсним забезпеченням підприємства наведено графічно на рис. 2.

Фінансові проблеми у промислового підприємства можуть виникнути при незбалансованості ресурсних потоків у часі. Результатом такої незбалансованості буде низька ліквідність ресурсних потоків у деяких періодах часу, а при великій кількості або тривалості таких періодів виникне серйозна фінансова загроза.

Для оптимізації можна використовувати два основні економічні методи – метод вирівнювання ресурсних потоків і метод синхронізації ресурсних потоків у часі.

Метод вирівнювання ресурсних потоків у часі полягає в згладжуванні їх коливань в окремих розглянутих періодах часу. Даний метод оптимізації дозволяє усунути певною мірою коливання у форму-

ванні ресурсних потоків, що пов'язані з негативними змінами в мікро- та макроекономічному середовищі. Результати даного методу доцільніше оцінювати за допомогою середньоквадратичного відхилення або коефіцієнта варіації, які в процесі оптимізації повинні знижуватися.

Метод синхронізації ресурсних потоків у часі заснований на коваріації ресурсних потоків. Ефективність синхронізації буде досягнута при підвищенні рівня кореляції між множиною взаємопов'язаних вхідних і вихідних потоків. Підсумкові результати методу доцільніше оцінювати за допомогою коефіцієнта кореляції.

У моделі величина випуску продукції, виробленої за допомогою ресурсного потоку i -го виду, обмежується стохастичною змінною

$$\exp(\beta_{\min} \sum_n \beta_{\max} \ln r_{ni} + v_i).$$

Статистичний шум, пов'язаний з ресурсним потоком i -го виду, тобто математичне вираження коливань, що пов'язані зі змінами в мікро- та макроекономічному середовищі, можуть бути як позитивними, так і від'ємними, у результаті чого буде відбуватися відхилення стохастичної межі від детермінованої частини моделі $\exp(\beta_{\min} \sum_n \beta_{\max} \ln r_{ni})$.

Непараметричні методи оцінки ефективності управління ресурсним забезпеченням промислового підприємства не вимагають визначення функціональної форми виробничої функції, а дозволяють широке практичне використання індексів, які характеризують зміну ефективності ресурсних потоків підсистеми ресурсного забезпечення промислового підприємства.

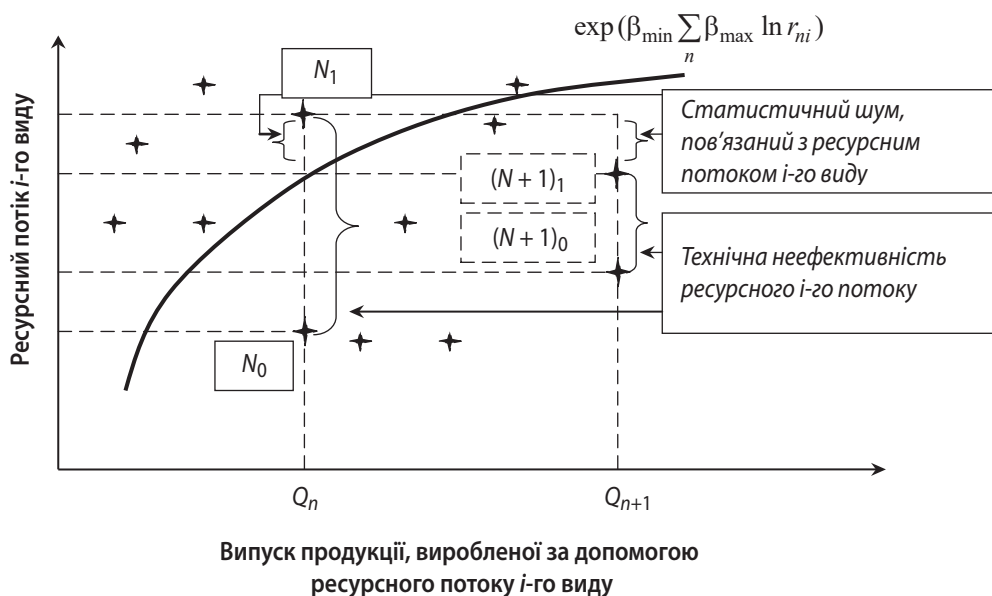


Рис. 2. Стохастична гранична модель виробничих меж ефективності управління ресурсним забезпеченням підприємств

Джерело: розроблено автором на основі [5, с. 161–167; 6; 11].

Через вплив на потоки ресурсного забезпечення можна забезпечувати ефективне функціонування системи корпоративної безпеки. До функцій управління потоками належать контроль за відповідністю параметрів фінансових і матеріальних потоків, їх вплив на ефективність системи корпоративної безпеки та забезпечення оптимальної схеми руху ресурсопотоків.

Таким чином, одним із завдань системи корпоративної безпеки в напрямку управління ресурсним забезпеченням є відстеження інтенсивності й адресності потоків ресурсного забезпечення, прогнозування витрат і вигод при досягненні взаємних цілей між системою корпоративної безпеки та локальних елементів корпоративної безпеки.

Система цільових функцій (в аналітичній формі), що описує критерій оптимальності сукупних логістичних витрат, з нашої точки зору, має бути спрямована на критерій мінімуму сум витрат, що базується на оптимальному значенні кожних видів витрат таким чином:

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^n \text{Log}C_i^{\text{trf}} \rightarrow \text{opt}(\min), \\ \sum_{i=1}^n \text{Tr}C_i^{\text{Log}} \rightarrow \text{opt}(\min), \\ \sum_{i=1}^n \text{Log}C = \sum_{i=1}^n (\text{Log}C_i^{\text{trf}} + \text{Tr}C_i^{\text{Log}}) \rightarrow \text{opt}(\min), \\ \sum_{i=1}^n Q_i^{\text{Log}} \rightarrow \text{opt}(\max). \end{cases}$$

При обмеженнях:

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^n \text{Log}C_i^{\text{trf}} \leq \sum_{i=1}^n R_i^{\text{trf}}, \\ \sum_{i=1}^n \text{Tr}C_i^{\text{Log}} \leq \sum_{i=1}^n R_i^{\text{tr}}, \\ \sum_{i=1}^n \text{Log}C = \sum_{i=1}^n (\text{Log}C_i^{\text{trf}} + \text{Tr}C_i^{\text{Log}}) \leq \sum_{i=1}^n (R_i^{\text{trf}} + R_i^{\text{tr}}), \\ \sum_{i=1}^n Q_i^{\text{Log}} \leq \sum_{i=1}^n P_i, \end{cases}$$

де $\text{Log}C_i^{\text{trf}}$ – трансформаційні логістичні витрати;

$\text{Tr}C_i^{\text{Log}}$ – транзакційні витрати логістичних процесів;

$\text{Log}C$ – логістичні витрати;

R_i^{trf} – загальні трансформаційні ресурси підприємства;

R_i^{tr} – загальні транзакційні ресурси підприємства;

Q_i^{Log} – обсяг логістичних послуг;

P_i – загальні можливості підприємства з виконання логістичних операцій;

N – кількість ланок логістичних операцій.

Таким чином, оптимізаційні загальні логістичні витрати визначаються рівнянням:

$$\sum_{i=1}^n \text{Log}C = \min \sum_{i=1}^n (\text{optLog}C_i^{\text{trf}} + \text{optTr}C_i^{\text{Log}});$$

$$\text{optLog}C_i^{\text{trf}} = \min \begin{pmatrix} \text{optLog}C_{i3p}^{\text{trf}} + \text{optLog}C_{mp}^{\text{trf}} + \\ + \text{optLog}C_{icp}^{\text{trf}} + \text{optLog}C_{en}^{\text{trf}} + \\ + \text{optLog}C_{icn}^{\text{trf}} + \text{optLog}C_{mn}^{\text{trf}} + \\ + \text{optLog}C_{isn}^{\text{trf}} \end{pmatrix};$$

$$\text{optLog}C_i^{\text{trf}} = \min \begin{pmatrix} \text{optLog}C_{i3p}^{\text{trf}} + \text{optLog}C_{mp}^{\text{trf}} + \\ + \text{optLog}C_{icp}^{\text{trf}} + \text{optLog}C_{en}^{\text{trf}} + \\ + \text{optLog}C_{icn}^{\text{trf}} + \text{optLog}C_{mn}^{\text{trf}} + \\ + \text{optLog}C_{isn}^{\text{trf}} \end{pmatrix};$$

де $\text{Log}C_{i3p}^{\text{trf}}, \text{Log}C_{imp}^{\text{trf}}, \text{Log}C_{icp}^{\text{trf}}, \text{Log}C_{ien}^{\text{trf}}, \text{Log}C_{icn}^{\text{trf}},$

$\text{Log}C_{imn}^{\text{trf}}, \text{Log}C_{isn}^{\text{trf}}$ – трансформаційні логістичні витрати, пов'язані із закупівлею ресурсів, транспортуванням ресурсів, складуванням ресурсів, виробництвом продукції, складуванням готової продукції, транспортуванням готової продукції, збутом готової продукції;

$\text{Tr}C_{i3p}^{\text{Log}}, \text{Tr}C_{imp}^{\text{Log}}, \text{Tr}C_{icp}^{\text{Log}}, \text{Tr}C_{ien}^{\text{Log}}, \text{Tr}C_{icn}^{\text{Log}},$
 $\text{Tr}C_{imn}^{\text{Log}}, \text{Tr}C_{isn}^{\text{Log}}$ – транс-

акційні витрати логістичних процесів, пов'язані із закупівлею ресурсів, транспортуванням ресурсів, складуванням ресурсів, виробництвом продукції, складуванням готової продукції, транспортуванням готової продукції, збутом готової продукції.

Переходячи до питомих логістичних витрат, рівняння можна записати таким чином:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\sum_{i=1}^n \text{Log}C_i^{\text{trf}}}{\sum_{i=1}^n Q_i^{\text{Log}}} \rightarrow \min \\ \frac{\sum_{i=1}^n \text{Tr}C_i^{\text{Log}}}{\sum_{i=1}^n Q_i^{\text{Log}}} \rightarrow \min \end{array} \right. = \frac{\sum_{i=1}^n \text{Log}C_i}{\sum_{i=1}^n Q_i^{\text{Log}}} \rightarrow \min$$

Для визначення оптимального варіанта всіх видів витрат, пов'язаних з логістичним процесом, на практиці слід використовувати правило «min-max», яке полягає у виборі рішення, що веде до мінімального значення максимально можливих витрат. На цій основі можна отримати уявлення про упущені вигоди в результаті прийняття неправильних логістичних рішень.

Ринковий механізм саморегулювання та правові управляючі дії створюють умови для узгодження – компромісу інтересів учасників логістичної системи. Узгодження інтересів сторін представляє собою найкраще, а тому оптимальне рішення конфліктної ситуації.

Очевидно, що для вирішення конкретних завдань збалансування різних логістичних підсистем застосуємо критерій оптимальності В. Парето, який дозволяє перевірити, чи поліпшує запропоноване рішення по конкретній підсистемі загальний стан логістичної системи.

В оптимізації за В. Парето присутні зазначені необхідні та достатні умови оптимізації – завдання, безліч варіантів, критерії оптимальності, цільова функція, обмеження, алгоритм розв'язання [7; 12; 13].

Однак всі ці умови відповідають інтересам кожної логістичної підсистеми, а завдання з її моделлю відображає конфліктну ситуацію логістичної системи.

Дана оптимізація ґрунтується на певній сукупності вихідних положень, а саме:

1. Вихідна логістична структура підприємства розглядається як складна система, що має ряд логістичних підсистем.
2. Кожна логістична підсистема володіє власним критерієм оптимальності, що відображає її іманентні (внутрішні) інтереси.
3. Функціонування логістичної системи являє собою процес взаємодії цих логістичних підсистем.
4. Взаємодія підсистем здійснюється за допомогою особливої логістичної системи, тобто є економічною трансакцією, мета якої – найкраще поєднання інтересів окремих логістичних підсистем і логістичної системи в цілому.
5. При взаємодії логістичних підсистем можливе виділення пріоритетних системних цілей.

У даному випадку сутність логістичної оптимізації за В. Парето полягає в такому.

Нехай логістична система складається з деякого числа m підсистем. Введемо такі позначення:

$k = \overline{1, m}$ – сукупність приватних підсистем логістичної системи;

x_k – варіант економічної трансакції k -ї логістичної підсистеми;

$L_k = f(x_k)$ – цільова функція k -ї логістичної підсистеми;

$x = (x_1, \dots, x_m)$ – варіант економічних трансакцій логістичної системи як композиція типів підсистем;

$c = (c_1, \dots, c_m)$ – вектор значень цільових функцій підсистем логістичної системи;

X_k – безліч допустимих значень варіантів економічних трансакцій k -ї логістичної підсистеми;

X – безліч допустимих варіантів економічних трансакцій логістичної системи в цілому, що складаються з композиції допустимих варіантів підсистем

і задовольняють додатковим загальним обмеженням логістичної системи.

Із сукупності моделей підсистем можна скласти задачу векторної оптимізації на множині допустимих варіантів економічних трансакцій підсистем і логістичної системи в цілому з цільовою функцією:

$$L(x) = \sum_{i=1}^m (l_i(x_i)) \text{ або } L(x) = [l_1(x_1), \dots, l_m(x_m)];$$

$$L(x) \rightarrow \min; x = (x_1, \dots, x_m) \in X.$$

ВИСНОВКИ

Вирішення цієї задачі дозволяє знаходити ефективні варіанти економічних трансакцій логістичних систем, оптимізовані за В. Парето. Допустиме рішення $x^* = (x_1^*, \dots, x_m^*)$, якому відповідає вектор $c^* = (c_1^*, \dots, c_m^*)$, є ефективним, тобто приймає оптимальне значення параметрів, якщо не існує іншого допустимого рішення $x = (x_1, \dots, x_m)$, якому відповідає вектор $c = (c_1, \dots, c_m)$, за умови що для

$$\text{всіх } k = \overline{1, m} \text{ і } \sum_{k=1}^m c_k < \sum_{k=1}^m c_k^*.$$

Ефективне вирішення X -сукупності логістичних підсистем – це така допустима поведінка логістичної системи (мінімум логістичних витрат), за якої жодна з логістичних підсистем не може поліпшити своє становище (мінімізувати свої логістичні витрати), не погіршуючи становища хоча б однієї з решти підсистем. ■

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Шаманська О. І. Система ефективного управління ресурсним потенціалом підприємства. *Ефективна економіка*. 2013. № 9. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=2303>
2. Кузьменко О. В. Обґрунтування методичних підходів до оцінки ресурсного потенціалу підприємства. *Економічний нобелівський вісник*. 2014. № 1. С. 280–286. URL: <https://econforum.duan.edu.ua/images/stories/Files/2014/37.pdf>
3. Железняк В. В., Шило Л. А. Дослідження підходів до формування системи показників кількісної та якісної оцінки економічного потенціалу підприємства. *Ефективна економіка*. 2010. № 9. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=313>
4. Ілляшенко С. М. Інформаційний потенціал підприємства. *Вісник Сумського державного університету. Серія «Економіка»*. 2004. № 9. С. 11–18.
5. Управління ресурсами підприємства: методичні підходи та досвід у хімічній промисловості: колективна монографія / Шевцова Г. З., Петешова Т. А., Швець Н. В. та ін. Луганськ : Вид-во СЧУ ім. В. Даля, 2009. 212 с.
6. Варналій З. С. Економічна та фінансова безпека України в умовах глобалізації : монографія. Київ : Знання України, 2020. 423 с.

7. Гапак Н. М. Економічна безпека підприємства: сутність, зміст та основи оцінки. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія «Економіка»*. 2013. Вип. 3. С. 62–65.
8. Boon C., Den Hartog D. N., Lepak D. P. A Systematic Review of Human Resource Management Systems and Their Measurement. *Journal of Management*. 2019. Vol. 45. Iss. 6. P. 2498–2537. DOI: 10.1177/0149206318818718.
9. Liang Ya., Giroud A., Rygh A. Strategic asset-seeking acquisitions, technological gaps, and innovation performance of Chinese multinationals. *Journal of World Business*. 2022. Vol. 57. Iss. 4. P. 117–125. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jwb.2022.101325>
10. Bai T., Liesch P. Organizational goals and resource allocation to overseas foreign direct investment. *Journal of World Business*. 2022. Vol. 57. Iss. 3. P. 306–328. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jwb.2022.101308>
11. Cong L. W., He Z. Blockchain Disruption and Smart Contracts. *The Review of Financial Studies*. 2019. Vol. 32. Iss. 5. P. 1754–1797. DOI: <https://doi.org/10.1093/rfs/hhz007>
12. Petropoulos A., Siakoulis V., Stavroulakis E. Towards an early warning system for sovereign defaults leveraging on machine learning methodologies. *Intelligent Systems in Accounting, Finance and Management*. 2022. Vol. 29. Iss. 2. P. 118–129. DOI: <https://doi.org/10.1002/isaf.1516>
13. Coqueret G. Persistence in factor-based supervised learning models. *The Journal of Finance and Data Science*. 2022. Vol. 8. P. 12–34. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jfds.2021.10.002>
14. Pineau E., Le Ph., Estran R. Importance of ESG factors in sovereign credit ratings. *Finance Research Letters*. 2022. Vol. 49. P. 165–176. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.frl.2022.102966>
15. Sotes-Paladino J., Zapatero F. Carrot and stick: A role for benchmark-adjusted compensation in active fund management. *Journal of Financial Intermediation*. 2022. Vol. 52. P. 108–136. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jfi.2022.100981>
- Hapak, N. M. "Ekonomichna bezpeka pidpriemstva: sutnist, zmist ta osnovy otsinky" [Economic Security of the Enterprise: Essence, Content and Basis of Evaluation]. *Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho universytetu. Seriiia «Ekonomika»*, no. 3 (2013): 62-65.
- Illiashenko, S. M. "Informatsiinyi potentsial pidpriemstva" [Information Potential of the Enterprise]. *Visnyk Sumskoho derzhavnoho universytetu. Seriiia «Ekonomika»*, no. 9 (2004): 11-18.
- Kuzmenko, O. V. "Obgruntuvannya metodychnykh pidkhodiv do otsinky resursnoho potentsialu pidpriemstva" [Justification of Methodological Approaches to the Assessment of the Enterprise's Resource Potential]. *Ekonomichniy nobelivskiy visnyk*, no. 1 (2014): 280-286. <https://econforum.duan.edu.ua/images/stories/Files/2014/37.pdf>
- Liang, Ya., Giroud, A., and Rygh, A. "Strategic asset-seeking acquisitions, technological gaps, and innovation performance of Chinese multinationals". *Journal of World Business*, vol. 57, no. 4 (2022): 117-125. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jwb.2022.101325>
- Petropoulos, A., Siakoulis, V., and Stavroulakis, E. "Towards an early warning system for sovereign defaults leveraging on machine learning methodologies". *Intelligent Systems in Accounting, Finance and Management*, vol. 29, no. 2 (2022): 118-129. DOI: <https://doi.org/10.1002/isaf.1516>
- Pineau, E., Le, Ph., and Estran, R. "Importance of ESG factors in sovereign credit ratings". *Finance Research Letters*, vol. 49 (2022): 165-176. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.frl.2022.102966>
- Shamanska, O. I. "Systema efektyvnoho upravlinnia resursnym potentsialom pidpriemstva" [The System of Enterprise Resource Potential Management Effectiveness]. *Efektivna ekonomika*, no. 9 (2013). <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=2303>
- Shevtsova, H. Z. et al. *Upravlinnia resursamy pidpriemstva: metodychni pidkhody ta dosvid u khimichnii promyslovosti* [Enterprise Resource Management: Methodical Approaches and Experience in the Chemical Industry]. Luhansk: Vyd-vo SNU im. V. Dalia, 2009.
- Sotes-Paladino, J., and Zapatero, F. "Carrot and stick: A role for benchmark-adjusted compensation in active fund management". *Journal of Financial Intermediation*, vol. 52 (2022): 108-136. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jfi.2022.100981>

REFERENCES

- Bai, T., and Liesch, P. "Organizational goals and resource allocation to overseas foreign direct investment". *Journal of World Business*. 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jwb.2022.101308>
- Boon, C., Den Hartog, D. N., and Lepak, D. P. "A Systematic Review of Human Resource Management Systems and Their Measurement". *Journal of Management*, vol. 45, no. 6 (2019): 2498-2537. DOI: 10.1177/0149206318818718
- Cong, L. W., and He, Z. "Blockchain Disruption and Smart Contracts". *The Review of Financial Studies*, vol. 32, no. 5 (2019): 1754-1797. DOI: <https://doi.org/10.1093/rfs/hhz007>
- Coqueret, G. "Persistence in factor-based supervised learning models". *The Journal of Finance and Data Science*, vol. 8 (2022): 12-34. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jfds.2021.10.002>
- Varnalii, Z. S. *Ekonomichna ta finansova bezpeka Ukrainy v umovakh hlobalizatsii* [Economic and Financial Security of Ukraine in the Conditions of Globalization]. Kyiv: Znannia Ukrainy, 2020.
- Zheliezniak, V. V., and Shylo, L. A. "Doslidzhennia pidkhodiv do formuvannya systemy pokaznykiv kilksnoi ta yakisnoi otsinky ekonomichnoho potentsialu pidpriemstva" [Study of Approaches to the Formation of a System of Indicators for Quantitative and Qualitative Assessment of the Economic Potential of the Enterprise]. *Efektivna ekonomika*, no. 9 (2010). <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=313>