

МОДЕЛЮВАННЯ ФІНАНСОВО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ЛОГІСТИЧНОЇ СТРАТЕГІЇ ПІДПРИЄМСТВА

MODELLING OF FINANCIAL AND ECONOMIC INDICATORS OF LOGISTICS STRATEGY OF THE ENTERPRISE

УДК 338.242.2

Черноусова Ж.Т.

к.ф.-м.н., доцент кафедри
математичного моделювання
економічних систем
Національний технічний університет
України

«Київський політехнічний інститут
імені Ігоря Сікорського»

Виницька С.О.

студентка
Національний технічний університет
України
«Київський політехнічний інститут
імені Ігоря Сікорського»

Виникає необхідність ендогенізувати змінні, які Д. Кочубей використав для побудови логістичної моделі на базі діаграми М. Крістофера. У статті показано, як доповнити цю модель новими факторами, що є надзвичайно важливими в контексті логістики. В умовах функціонування логістичних процесів в Україні доцільно додати такі фактори, як, зокрема, стан доріг та якість палива. Ми поєднуємо метод, розроблений Чангом і Хуангом, для переведення ряду показників по кожному з компонентів SWOT в індекс, щоб отримати квартальну залежну змінну для подальшого тестування моделі. Нами тестовано вплив компонентів ендогенізованих змінних на індекс SWOT на основі квартальних даних по вибраній фірмі.

Ключові слова: ефективність логістичної системи, діаграма збалансованих переваг М. Крістофера, ключовий фактор ефективності, SWOT-аналіз, індекс SWOT.

Возникает необходимость эндогенизировать переменные, которые Д. Кочубей использовал для построения логистической модели на базе диаграммы М. Кристофера. В статье показано, как дополнить эту модель новыми факторами, которые чрезвычайно важны в контексте логистики. В условиях функционирования логистических процессов в Украине целесообразно добавить такие факторы, как, в частности, состояние дорог и качество топлива. Мы объединяем метод, разработанный Чангом

и Хуангом, для перевода ряда показателей по каждому из компонентов SWOT в индекс, чтобы получить квартальную зависимую переменную для дальнейшего тестирования модели. Нами протестировано влияние компонентов эндогенизированных переменных на индекс SWOT на основе квартальных данных по выбранной фирме.

Ключевые слова: эффективность логистической системы, диаграмма сбалансированных преимуществ М. Кристофера, ключевой фактор эффективности, SWOT-анализ, индекс SWOT.

There is a need to endogenize the variables that D. Kochubei used to build a logistic model based on the Christopher diagram. The article shows how to supplement this model with new factors that are extremely important in the context of logistics. In the conditions of functioning of logistics processes in Ukraine, it is advisable to add factors such as the state of roads and the quality of fuel, etc. We combine the method developed by Chang and Huang to translate a number of indicators for each of the SWOT components into an index in order to obtain a quarterly dependent variable for further testing the model. We tested the effect of the component of endogenous variables on the SWOT index on the basis of quarterly data for the selected firm.

Key words: efficiency of the logistics system, Balanced Scorecard of M. Christopher, key efficiency factor, SWOT analysis, SWOT index.

Постановка проблеми. Економічні відносини, що значною мірою формуються в умовах невідповідності та нестійкості середовища, вимагають високоефективних способів і методів керування господарською діяльністю. Традиційні концепції керування вже не виправдують себе. Одним з найбільш прогресивних науково-прикладних напрямів є логістика. Логістика у взаємозв'язку з маркетингом є ідеальний сьогодні варіант системи керування в економіці. Визначення ефективності логістичної діяльності торговельних підприємств є одним із ключових завдань як для дослідження поточного стану логістичної системи, так і для формування логістичної стратегії торговельного підприємства. Велике значення дослідження ефективності як з наукової, так і з практичної точок зору полягає у формуванні дієвої сукупності індикаторів стану логістичної системи. Така сукупність індикаторів необхідна торговельним підприємствам для побудови механізмів управлінських впливів на елементи логістичних систем. Розглядаючи підходи до розроблення стратегії управління логістичною діяльністю підприємств у науковій літературі, можемо вказати на недостатнє висвітлення проблеми застосування аналітич-

них і математичних методів під час формування логістичних стратегій. Забезпечення ефективності логістичної діяльності торговельних підприємств в умовах застосування сучасних технологій вимагає розробки нових моделей, методів та засобів, чому й присвячене дослідження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Для виміру ефективності логістичної системи часто застосовують фінансові показники, що користуються великою популярністю, оскільки вони прості в розрахунках, виглядають переконливо, дають змогу системного підходити до аналізованих проблем і проводити зіставлення отриманих результатів. Однак у них є свої недоліки, перш за все пов'язані з тим, що вони скоріше відбивають минулі результати, а не поточні, повільно реагують на зміни, залежать від низки бухгалтерських прийомів і не враховують важливі аспекти логістики. Часом фінансові показники можуть показати, що щось йде не так, але не показують, що саме йде не так або як це можна скоригувати. Тому останніми роками значний інтерес привернув до себе новий підхід до визначення ефективності логістичної системи, а саме концепція «діаграм збалансованих переваг», розроблена М. Крістофером [1]. Ця кон-

цепція заснована на врахуванні ключових показників ефективності, здебільшого не обов'язково фінансових, які надають керівництву компанії більш досконалі засоби досягнення стратегічних цілей, ніж методи, що використовують традиційні оцінки, значною мірою орієнтовані на вимір фінансових показників. При цьому ключові показники ефективності визначаються безпосередньо стратегічними цілями компанії. Таким чином, сенс тут полягає в тому, що діаграма збалансованих переваг забезпечує поточні орієнтири в тих критично важливих областях, де, можливо, буде потрібне вжиття заходів, необхідних для досягнення цих цілей. Ці ідеї легко трансформуються в стратегії управління логістичним ланцюгом. Якщо вдається знайти показники ефективності, що мають безпосереднє відношення до досягнення стратегічних цілей, ці параметри можуть стати основою для розроблення більш докладної схеми одержання переваг, ніж за використання традиційних підходів.

Для побудови такої діаграми пропонується використати чотирьохступеневий процес [1]:

- 1) формулювання стратегії управління логістичним ланцюгом;
- 2) виявлення реально вимірюваних параметрів досягнутого успіху;
- 3) визначення процесів, що впливають на кінцеві результати;
- 4) визначення основних драйверів ефективності цих процесів.

Схема концепції оцінки ефективності логістичної діяльності, що має орієнтацію на покупця і на процеси в логістичному ланцюзі, передбачає, що трьома основними виявами успіху є якість, швидкість і дешевина. Ці цілі мають велике значення тому, що поєднують оцінки ефективності з точки зору уявлення покупця про якість із внутрішніми показниками використання ресурсів та активів.

Оскільки «те, що піддається виміру, піддається й управлінню», є неминучим, що після проведення подібних вимірів увага керівників буде спрямована на вирішення цих ключових проблем.

Ця модель найбільше підходить для оцінювання ефективності логістичного процесу, адже вона:

- розроблена для логістичної системи, а модель збалансованих показників призначена переважно для оцінки діяльності підприємства загалом;
- враховує фінансові та нефінансові показники логістичної діяльності торговельного підприємства;
- чітко виділяє ключові фактори успіху під час реалізації логістичних стратегій, а саме сервіс (якість обслуговування споживача), час (швидкість доставки товару в потрібне місце) та витрати.

Для того щоб скористатися ідеєю діаграми збалансованих переваг для оцінювання ефективності логістичних бізнес-процесів, необхідно для кожного з ключових показників ефективності ввести

певний коефіцієнт. Цей коефіцієнт повинен відповідати таким вимогам [2; 3]:

- вираховуватися з доступних на відповідному рівні управління даних, що можуть бути виміряні за певний період;
- відображати рівень показника, що вимірюється відносно заданого стандарту;
- усі коефіцієнти ефективності мають однакові одиниці виміру або є безрозмірними, що дасть змогу отримати шляхом множення загальний показник ефективності.

Отже, необхідно уточнити сутність кожного ключового фактору ефективності з діаграми збалансованих переваг для застосування їх в оцінці логістичних бізнес-процесів.

Першим ключовим фактором ефективності є якість обслуговування, що забезпечує досконале виконання замовлення. З позицій процесного управління для забезпечення досконалого виконання замовлення необхідним і достатнім є виконання всіх операцій, що входять у процес із рівнем помилок не нижче визначеного. Якщо всі операції, з яких складається бізнес-процес, будуть виконані з мінімальним рівнем помилок, то якість виконаного замовлення буде відповідати стандарту. Цей підхід відповідає положенням чинного стандарту ДСТУ ISO 9001-2001, яким регулюються системи управління якістю [4]. Отже, для визначення рівня якості обслуговування в цій методиці пропонується використовувати вимірювання фактичного рівня якості виконання логістичних операцій, а для прогнозного рівня якості обслуговування – ймовірність досягнення заданого рівня точності виконання логістичних операцій.

Другим ключовим фактором ефективності збалансованих переваг є час, що визначає тривалість логістичного ланцюга торговельного підприємства. Для оцінювання ефективності логістичного бізнес-процесу за часом пропонується використати величину фонду робочого часу на виконання операцій. Ця величина є сумою всіх операцій, що виконуються у бізнес-процесі всіма виконавцями, а вимірюється у людино-годинах.

Третім ключовим фактором ефективності є логістичні витрати. Для оцінювання ефективності логістичного бізнес-процесу пропонується зіставити між собою фактичний та бюджетний рівні логістичних витрат.

Розглянемо модель оцінки ефективності функціонування логістичної системи Д. Кочубея. Спираючись на основні положення діаграми збалансованих переваг М. Крістофера, бачимо, що логістичні цілі мають бути представлені у вигляді сукупності трьох груп цільових показників:

$$M = (q_M; t_M; c_M),$$

де q_M – якість обслуговування;

t_M – часова тривалість ланцюга постачань;

c_M – вартість обслуговування.

Точка M у просторі описується координатами q_M, t_M, c_M і характеризує ті стратегічні показники логістичної діяльності, яких необхідно досягти в результаті виконання логістичної стратегії.

Аналогічно поточну характеристику логістичної системи можна представити у вигляді точки простору:

$$P = (q_p; t_p; c_p),$$

де q_p – якість обслуговування;

t_p – часова тривалість ланцюга постачань;

c_p – вартість обслуговування.

Ця точка в просторі описується координатами q_p, t_p, c_p і характеризує ті стратегічні показники логістичної діяльності, які притаманні логістичній системі в поточний момент часу [5; 6].

Скориставшись положеннями діаграми збалансованих переваг М. Крістофера та з'ясувавши підхід до встановлення стратегічних цілей відповідно до алгоритму розробки логістичної стратегії, вважаємо необхідним сформулювати методіку аналізу ЗС і ВС логістичної системи торговельного підприємства. З огляду на те, що найбільш застосовуваним інструментом аналізу поточного стану зовнішнього та внутрішнього середовища є SWOT-аналіз, виникає необхідність адаптувати його інструментарій до умов розгляду трьохвимірного середовища формування логістичної стратегії.

Результати управління логістичною діяльністю R за SWOT-аналізом можна представити як алгебраїчну суму таких впливів: F_S – впливи сильних сторін ВС; F_W – впливи слабких сторін ВС; F_O – впливи можливостей, обумовлених ЗС; F_T – впливи загроз, обумовлених ЗС.

Ці впливи можна розглянути як суму зазначених вище факторів і представити рівнянням:

$$R = \sum_{i=1}^n S_i - \sum_{j=1}^m W_j + \sum_{k=1}^p O_k - \sum_{l=1}^q T_l,$$

де S_i – вплив сильних сторін ВС за i -м фактором; n – кількість факторів, що обумовлюють сильні сторони ВС;

W_j – вплив слабких сторін ВС за j -м фактором;

m – кількість факторів, що обумовлюють слабкі сторони ВС;

O_k – вплив можливостей, обумовлених ЗС за k -м фактором;

p – кількість факторів, що обумовлюють можливості;

T_l – вплив загроз, обумовлених ЗС за l -м фактором;

q – кількість факторів, що обумовлюють загрози.

Оскільки поточні результати управління логістичною діяльністю (R) на базі моделі М. Крістофера можна представити у вигляді точки з координатами $P(q_p; t_p; c_p)$, пропонується їх виразити співвідношенням:

$$R = P(q_p; t_p; c_p).$$

Отже, загальна дія факторів, які досліджуються у SWOT-аналізі, має вплив на кожний із параме-

трів логістичної системи. Беручи за одиницю вплив усіх факторів у сукупності на всі параметри логістичної системи одночасно, визначили, що міра впливу на кожен параметр може бути виражена як частка від одиниці.

Виходячи з розглянутого вище, можемо представити поточну модель впливу факторів ЗС і ВС на параметри логістичної системи так:

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^n S_i q_i - \sum_{j=1}^m W_j q_j + \sum_{k=1}^p O_k q_k - \sum_{l=1}^q T_l q_l = q_p, \\ \sum_{i=1}^n S_i t_i - \sum_{j=1}^m W_j t_j + \sum_{k=1}^p O_k t_k - \sum_{l=1}^q T_l t_l = t_p, \\ \sum_{i=1}^n S_i c_i - \sum_{j=1}^m W_j c_j + \sum_{k=1}^p O_k c_k - \sum_{l=1}^q T_l c_l = c_p. \end{cases} \quad (1)$$

Визначення впливу на поточні параметри пропонується проводити розв'язуванням системи трьох лінійних рівнянь з $n + m + p + q$ невідомими, для чого показники впливу факторів S_i, W_j, O_k та T_l необхідно надати у вигляді невідомих, а також розв'язати відносно них систему рівнянь (1). В результаті цього отримуємо матрицю-вектор F , що міститиме сукупність певної кількості величин, яка дорівнює $n + m + p + q$: $F = (S_i, W_j, O_k, T_l)^T$.

З огляду на те, що кількість рівнянь системи не дорівнює кількості змінних, розв'язанням системи можуть бути множини можливих значень змінних S_i, W_j, O_k та T_l .

Визначення прогнозного рівня впливу факторів на цільові параметри логістичної системи проводиться аналогічним чином, але відмінність полягає в тому, що вільним членом системи рівнянь буде матриця-вектор цільових значень M . Тоді, розв'язавши систему рівнянь, отримуємо матрицю-вектор $F\alpha = (S_{\alpha i}, W_{\alpha j}, O_{\alpha k}, T_{\alpha l})^T$. Сутність значень цільового впливу факторів ЗС і ВС, що становлять матрицю-вектор $F\alpha$, полягає в тому, що, порівнюючи їх зі значеннями поточного впливу, формуємо базу для прийняття рішень щодо підсилення чи послаблення впливу того чи іншого фактору ВС або розробки заходів щодо підсилення чи нейтралізації факторів впливу ЗС. Використовуючи наведені моделі, можемо кількісно виміряти ступінь і напрям управлінського впливу на той чи інший фактор ВС, а також визначити дії щодо впливу факторів ЗС.

Ступінь зміни дії факторів D під час зміни стану логістичної системи від поточного до цільового можна визначити за формулою: $D = F\alpha - F$. Ступінь зміни дії факторів під час зміни стану логістичної системи від поточного до цільового можна вважати кількісною характеристикою логістичної стратегії, яку необхідно застосувати для перетворення поточних показників у цільові.

Треба зауважити, що у цій моделі не враховано можливий ефект синергії від спільного впливу

одно- та різноспрямованих факторів. Тобто не враховується можлива взаємодія факторів, які підсилюють дію один одного, до того ж ця модель є дуже спрощеним відображенням факторів впливу.

Постановка завдання. Отже, виникає необхідність ендогенізувати змінні, які Д. Кочубей і колеги використали для побудови логістичної моделі на базі діаграми М. Крістофера. Іншими словами, слід доповнити цю модель новими факторами, які є надзвичайно важливими в контексті логістики та важливість і перелік яких, зокрема, зазначені в нещодавній публікації "Oracle" [7], що є відомою компанією-експертом з надання послуг програмного забезпечення та консалтингу у сфері індустрії.

Для аналізу і розроблення логістичної стратегії використовуються методи економетрики і математичної статистики, для оцінювання параметрів моделі – метод максимальної правдоподібності, для експериментального оцінювання – комп'ютерні програмні засоби обчислення (Stata), для постановки та вирішення задачі оптимізації тестового процесу – методи дослідження операцій та прийняття рішень. Для доповнення моделі використовують концептуальне моделювання та науковий експеримент.

Виклад основного матеріалу дослідження. Згідно з дослідженням експертів цієї компанії можливість доступу, аналізу та управління великими обсягами даних за швидкого розвитку інформаційної архітектури здавна була критичною для логістичного управління та транспортних компаній, оскільки вони підвищують ефективність та продуктивність бізнесу. Попри те, що операційна ефективність, вигідний досвід роботи з клієнтами та диференціація залишаються ключем до успіху, передбачення попиту та оптимізація маршрутизації товарів та послуг також мають критичне значення в намаганні компаній максимізувати загальну прибутковість. Оскільки логістичний менеджмент та транспортні мережі стають більшими, складнішими та обумовлені вимогами до більш жорстких рівнів обслуговування, тип даних, які можна й потрібно використовувати для оптимізації логістичних процесів, також ускладнюється. Сьогодні джерела таких даних можуть включати:

- традиційні дані підприємства з їхніх операційних систем;
- дані про рух та погоду від датчиків, моніторів та систем прогнозування;
- дані про діагностику автомобіля, особливості водіння та інформацію про місцезнаходження;
- фінансові бізнес-прогнози.

В умовах функціонування логістичних процесів в Україні вважаємо за потрібне також додати використання інформації про такі фактори, як, зокрема, стан доріг та якість палива, що досі не було інтегровано в моделювання логістичних процесів.

Таким чином, доповнена характеристика логістичної системи набуде такого вигляду:

$$M = (q_p(e, f); t_p(a, b, c, g); c_p(d)),$$

де $q_p(e, f)$ – показник якості обслуговування, який є функцією від кількості складів фірми e , кількості точок реалізації (магазинів) f та інших фізичних показників, які будуть додані в модель згодом;

$t_p(a, b, c, g)$ – показник часової тривалості ланцюга постачань, який сам є функцією від якості доріг a , якості палива b (оскільки маршрутизація руху транспорту може бути змінена з огляду на необхідність відхилення від маршруту для отримання якісного палива, якщо по маршруту якість останнього низька), погодних умов c , наприклад середньої кількості опадів/туманів, кількості машин в обороті g ;

$c_p(d)$ – показник вартості обслуговування, який сам є функцією від витрат транспортного засобу на кілометр пробігу d , що визначається за допомогою таких змінних, як витрати пального z , пробіг за рік y , вартість страховки x , вартість палива w , ціна техогляду u , міжсервісний інтервал v .

Виходячи з розглянутого вище, можемо представити поточну модель логістичної системи таким чином:

$$P_t = (q_t(e_t, f_t); t_t(a_t, b_t, c_t, g_t); c_t(d_t(z_t; y_t; x_t; w_t; s_t; u_t; v_t))).$$

Тоді цільова ситуація, яка характеризує стратегічні показники логістичної діяльності матиме такий вигляд:

$$R_{t+1} = (q_{t+1}(e_{t+1}, f_{t+1}); t_{t+1}(a_{t+1}, b_{t+1}, c_{t+1}, g_{t+1}); c_{t+1}(d_{t+1}(z_{t+1}; y_{t+1}; x_{t+1}; w_{t+1}; s_{t+1}; u_{t+1}; v_{t+1}))).$$

Можна записати систему рівнянь для кожної ендогенізованої змінної поточної ситуації таким чином:

$$\begin{cases} q_t = \alpha_0 e_t + \alpha_1 f_t, \\ t_t = \beta_0 a_t + \beta_1 b_t + \beta_2 c_t + \beta_3 g_t, \\ c_t = \gamma_0 z_t + \gamma_1 y_t + \gamma_2 x_t + \gamma_3 w_t + \gamma_4 s_t + \gamma_5 u_t + \gamma_6 v_t \end{cases}.$$

Система рівнянь для кожної ендогенізованої змінної цільової ситуації матиме такий вигляд:

$$\begin{cases} q_{t+1} = \alpha_0 e_{t+1} + \alpha_1 f_{t+1}, \\ t_{t+1} = \beta_0 a_{t+1} + \beta_1 b_{t+1} + \beta_2 c_{t+1} + \beta_3 g_{t+1}, \\ c_{t+1} = \gamma_0 z_{t+1} + \gamma_1 y_{t+1} + \gamma_2 x_{t+1} + \gamma_3 w_{t+1} + \gamma_4 s_{t+1} + \gamma_5 u_{t+1} + \gamma_6 v_{t+1} \end{cases}.$$

Нами було проведено тестування вдосконаленої моделі Кочубея на основі зібраних даних та переведення змінної SWOT із якісної в кількісну.

Спершу доцільно пояснити механізм переведення SWOT-змінної у кількісну, оскільки вона в нашому разі служитиме залежною змінною y . Для цього ми скористаємося методом, розробленим Тайванськими дослідниками Чангом і Хуангом [8], який вони назвали кількісним SWOT та який отримав широке застосування в літературі та подальших дослідженнях (понад 200 цитувань). За цього підходу для переве-

дення SWOT із набору якісних в одну кількісну величину необхідно слідувати таким крокам:

1) визначити, що порівнювати (в нашому разі вибрана фірма за кварталні проміжки часу);

2) дослідити й описати ключові фактори оцінки внутрішнього та зовнішнього середовищ;

3) зібрати дані, а особливо ті, що прямо впливають на діяльність фірми, та кількісні показники діяльності;

4) приписати кожному з факторів ваги, використовуючи метод аналізу ієрархій; за необхідності, а особливо коли необхідно оцінити якісну величину, приписати аргументовані суб'єктивні ваги.

Таким чином, ми поєднуємо метод, розроблений Чангом і Хуангом, для переведення ряду показників по кожному з компонентів SWOT в індекс, щоб отримати квартальну залежну змінну для подальшого тестування моделі. Варто зазначити, що тайванські дослідники об'єднали компоненти SWOT у дві категорії, а саме внутрішні та зовнішні чинники, що в принципі повністю відповідає поділу, зробленому Д. Кочубеєм у його статті. Ми також слідуємо підходу тайванських дослідників і наводимо всі фактори у вигляді двох категорій. Самі ж фактори беремо з посібника «Логістика» за авторством Н. Тюріної [9]. Далі ми протестували запропоноване нами доповнення моделі Д. Кочубея, а саме вплив компонен-

тів ендогенізованих змінних (наші незалежні змінні, або вектор X) на індекс SWOT на основі кварталних даних по вибраній фірмі. Метою дослідження є емпіричне тестування доповненої теоретичної моделі, результати якого можуть бути надалі використаними фірмами для прийняття рішень.

Провівши регресійний аналіз, отримаємо залежність зміни індексу SWOT від внутрішніх характеристик логістичної системи (рис. 1).

Проаналізувавши отримані показники, можемо побачити, що негативно впливають на індекс SWOT цієї фірми такі компоненти, як кількість складів фірми, якість доріг, кількість середньомісячних опадів на маршруті, кількість машин в обороті та розхід палива. Зауважимо, що хоча значення середньомісячних опадів на маршруті негативно впливає на індекс SWOT, проте коефіцієнт є статистично незначущим при P -рівні = 10%, тобто показник перебуває в оберненій залежності від надійності результату. Наочне порівняння двох змінних з набору даних зображено на рис. 2.

Відобразимо розподіл даних за кuartилями, виділимо середні значення та статистичні викиди на рис. 3. Вертикальні лінії (вуса) відображають мінливість значень за межами верхнього й нижнього кuartилів, будь-яка точка на цих лініях вважається статистичним викидом.

Source SS df MS		Number of obs = 31	
-----+-----		F(9, 21)=5.03	
Model	1.96220473 9.218022748	Prob > F=0.0011	
Residual	.91052268721.043358223	R-squared = 0.6830	
-----+-----		Adj R-squared = 0.5472	
Total	2.8727274230.095757581	Root MSE= .20823	
-----+-----			
SWOTIndex	Coef. Std. Err.	t> t	[95% Conf. Interval]
-----+-----			
к-сть складів		- .2576695	.1349963-1.91 0.070-
фірми (e)			.5384096.0230706
к-сть точок	.0057515	.0058590.98	0.337-.006433 .0179359
реалізації (f)		.6140898	.1650119 3.72 0.001
якість доріг			.2709286.9572509
(a)		.1455865	.2130195 0.68 0.502-
якість палива			.2974119.5885849
(b)	- .0028588	.0054317-0.53	0.604-
серміс. опади	.0141547.008437		
на марш. (c)		.2361589	.1316521 1.79 0.087-
к-сть машин в			.0376266.5099444
обороті (g)	- .0020702	.001214 -1.71	0.103-
розхід палива	.0045949.0004545		
(z)		.0001244	.0000807 1.54 0.138-
пробіг за			.0000433.0002922
квартал (y)	.0172536	.0247163 0.70	0.493-
вартість			.0341467.0686539
палива (w	3.037651	1.155621 2.63	0.016
_cons			.63440585.440896

Рис. 1. Внесок внутрішніх характеристик логістичної системи у варіацію індексу SWOT

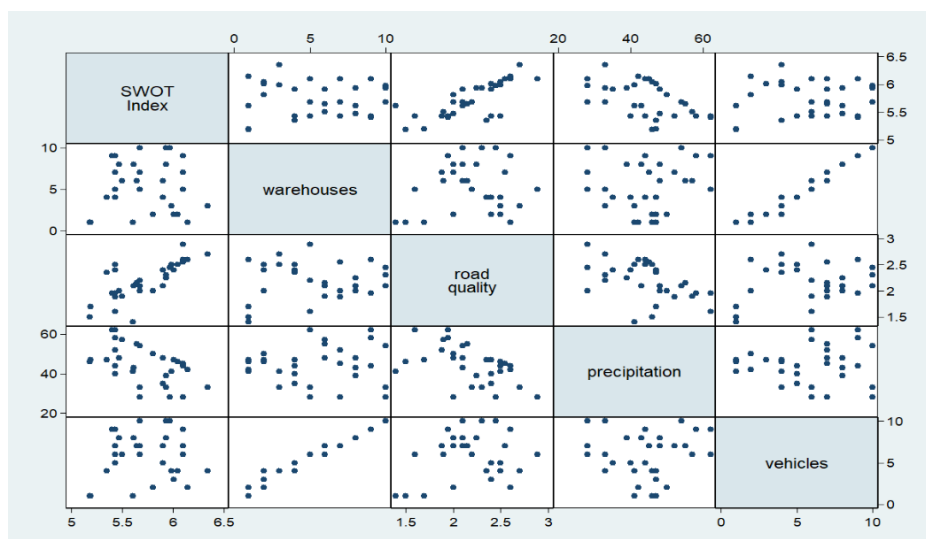


Рис. 2. Матриця точкових діаграм впливу отриманих показників на індекс SWOT

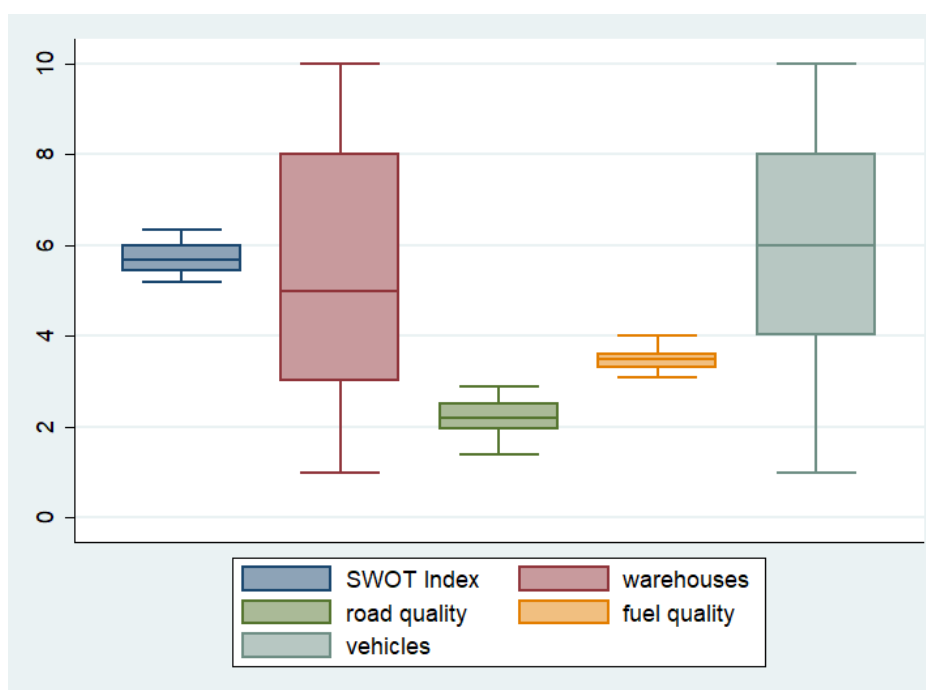


Рис. 3. Діаграма розмаху

Висновки з проведеного дослідження.

Значення коефіцієнта детермінації $R^2 = 0,6830$ вказує на те, наскільки отримані спостереження підтверджують модель. В цьому разі модель на 68% пояснена змінними. Отже, використовуючи напрацювання іноземних дослідників, вдосконалили модель, яка розроблена вітчизняним ученим Д. Кочубеєм на основі моделі, запропонованої англійським економістом М. Крістофером. Використовуючи запропоновану модель, торговельні підприємства мають змогу сформулювати параметри логістичної стратегії аналітичним методом за допомогою математичних інструментів.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Christopher M. Logistics and Supply Chain Management. 5th edition. Financial Times Pearson Education, 2016. 310 p.
2. Кочубей Д. Оцінка ефективності функціонування логістичної системи торговельних підприємств. Вісник Київського національного торговельно-економічного університету. 2009. № 4. С. 59–67.
3. Семенов А., Сергеев В. Логистика. Основы теории: учебник для вузов. Санкт-Петербург: Союз, 2003. 544 с.
4. ДСТУ ISO 9000–2001. Системи управління якістю. Вимоги (ISO 9001:2000, IDT). Київ: Держстандарт України, 2001. 25 с.
5. Кочубей Д. Розробка логістичних стратегій торговельних підприємств. Товари і ринки. 2010. № 1. С. 9–17.

6. Сток Дж.Р., Ламберт Д.М. Стратегическое управление логистикой. Москва: ИНФРА-М, 2005. 797 с.

7. Oracle enterprise architecture white paper (February 2015) improving logistics & transportation performance with big data. Disclaimer. URL: <http://www.oracle.com/us/technologies/big-data/big-data-logistics-2398953.pdf>.

8. Waters D. Logistics: An Introduction to Supply Chain Management. Palgrave Macmillan, 2003. 364 p.

9. Тюріна Н., Гой І., Бабій І. Логістика: навч. посіб. Київ: Центр учбової літератури, 2015. 392 с. URL: http://culonline.com.ua/Books/Logistika_Turina.pdf.

REFERENCES:

1. Christopher M. (2016) Logistics and Supply Chain Management, 5th edition. Financial Times Pearson Education.

2. Kochubei D. (2009) Otsinka efektyvnosti funkcionuvannia lohistychnoi systemy torhovelykh pidpriemstv. [Evaluation of the efficiency of the logistics system of trading enterprises]. Bulletin of the Kiev National University of Trade and Economics, no. 4, pp. 59–67.

3. Semenenko A., Sergeev V. (2003) Logistika. Osnovy teorii: Uchebnyk dlya vuzov [Logistics. Fundamentals of the theory: Textbook for high schools]. SPb.: Soyuz (in Russian).

4. SE "UkrNDNC" (2001) DSTU ISO 9000–2001. Systemy upravlinnia yakistiu. Vymohy (ISO 9001:2000, IDT) [Quality management system. Requirements (ISO 9001:2000, IDT)]. Kyiv: Derzhstandart Ukrainy (in Ukrainian).

5. Kochubei D. (2010) Rozrobka lohistychnykh stratehii torhovelykh pidpriemstv [Development of logistic strategy of trading enterprises]. Commodities and Markets, no. 1, pp. 9–17.

6. Stok Dzh.R., Lambert D.M. (2005) Strategicheskoe upravlenie logistikoy [Strategic management of logistics]. Moscow: INFRA-M (in Russian).

7. Oracle enterprise architecture white paper improving logistics & transportation performance with big data. Disclaimer. [Online]. Available at: <http://www.oracle.com/us/technologies/big-data/big-data-logistics-2398953.pdf>.

8. Waters D. (2003) Logistics: An Introduction to Supply Chain Management. Palgrave Macmillan.

9. Tiurina N., Babii I. (2015) Lohistyka: Navch. posib. [Logistics: Teaching manual]. Kyiv: Tsentri uchbovoi literatury (Electronic resource). Available at: http://culonline.com.ua/Books/Logistika_Turina.pdf (in Ukrainian).

Chernousova Zh.T.

Candidate of Physics and Mathematics,
Senior Lecturer at Department of Mathematical
Modelling for Economic Systems,
National Technical University of Ukraine
“Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”

Vynnyts'ka S.O.

Student,
National Technical University of Ukraine
“Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”

MODELLING OF FINANCIAL AND ECONOMIC INDICATORS OF LOGISTICS STRATEGY OF THE ENTERPRISE

According to the Balanced Scorecard of M. Christopher, which stated on the model of the domestic researcher D. Kochubey, the complemented logistic goals should be represented in the form of three groups of target indicators:

$$M = (q_p(e, f); t_p(a, b, c, g); c_p(d)),$$

where $q_p(e, f)$ – is a service quality indicator that is a function of the number of warehouses of the firm (e), the number of sales points (stores) (f) and other physical indicators that will be added to the model subsequently;

$t_p(a, b, c, g)$ – is the indicator of the time length of the supply chain, which is a function of the quality of the roads (a), the quality of the fuel (b) (since the routing of the traffic may be changed in view of the need to deviate from the route to obtain quality fuel, if the route quality of the last is low), and weather conditions (c), for example average rainfall or fog, number of vehicles in circulation (g);

$c_p(d)$ – is the cost of service, which is a function of the vehicle's cost per kilometer (d), which is determined by variables such as fuel consumption (z), mileage per year (y), cost of insurance (x), the cost of fuel (w), the price of inspection (u), the inter-service interval (v).

It is worth noting here that the authors, firstly, do not use the effect of synergy that is, the interaction of factors may occur, which will enhance the effect of each other, and secondly, this model is a very simplified reflection of the factors of influence. Therefore, we tried to endogenize the variables that D. Kochubey and colleagues used to construct a logistic model based on Christopher's diagram. In other words, we will add this model to new factors that are extremely important in the context of logistics and importance, and the list of which is specifically mentioned in a recent Oracle publication.

According to the company's experts, the ability to access, analyze, and manage large volumes of data with the rapid development of information architecture has long been critical to logistics management of transport companies, as they increase the efficiency and business performance. As logistics management and transport networks are becoming larger, more complex, and subject to more demanding levels of service, the type of data that can and should be used to optimize logistics processes is also complicated. Today, these data sources can include:

- traffic & weather data from sensors, monitors, and forecast systems;
- vehicle diagnostics, driving patterns, and location information;
- financial business forecasts etc.

In the context of logistics operations in Ukraine, we also consider it necessary to add information about factors such as the state of roads and the quality of fuel that has not yet been integrated into logistics process modelling.

Using the current model, you can determine the impact of the aggregate or individual factors on the current parameters and the predictive level of influence on the target parameters of the logistics system.