

Н.М. ВОЛОСНИКОВА, канд.екоп.наук, доц., НТУ «ХПІ», Харків

**МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ІНТЕГРУВАННЯ
ЕФЕКТИВНИХ МЕТОДІВ МОДЕЛЮВАННЯ
ДИСПЕРСІЙНОЇ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛОГІСТИЗАЦІЇ
ПРОЦЕСІВ НА ПІДПРИЄМСТВАХ**

У статті розглянуто теоретичні аспекти дослідження питань математичного моделювання інтегрованої логістизації процесів. Представлено функціонально-структурний підхід до формування явища дисперсійної характеристики логістизації процесів на підприємствах.

Ключові слова: інтегрована логістизація процесів, математична модель.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Ринкові перетворення привели до інтенсивних досліджень нового науково-практичного напрямку – логістики. В даний час діапазон діяльності, що охоплюваний логістикою, постійно розширюється, включаючи не тільки внутрішньофірмову, але й міжфірмову, міжгалузеву, інституційну та інші види логістичної координації та інтеграції.

У сьогоденні накопичений цінний досвід розробки програмно-цільових програм, постановки і моделювання локальних і глобальних завдань. У той же час, нові умови вимагають творчого переосмислення науково-теоретичних і практичних розробок до проблеми математичного моделювання інтегрованої логістизації процесів на підприємствах. Логістичний підхід вимагає нової методології, методів і моделей опису об'єктів та прийняття управлінських рішень. Сьогодні у вітчизняній економічній науці явно відчувається брак теоретичних і методичних розробок з даної проблематики.

Аналіз досліджень і публікацій останніх років. Проблеми логістичної діяльності в умовах розвинутої ринкової й трансформаційної економіки широко досліджуються як вітчизняними так і закордонними науковцями, серед яких можна назвати: В. Амітан, Л. Балабанова, М. Дороніна, Є. Крикавського, Р. Ларіна, В. Ніколайчука, О. Тридід, Н. Чухрай, О. Шубіна, Б. Анікіна, А. Гаджинського, Л. Міротіна, А. Семененко, В. Сергєєва, Д. Бауерсокса, Дж. Бушера, Д. Клосса, Дж. Хескетта та ін.

Вивченню питань, пов'язаних з адаптацією підприємств до умов функціонування, що змінюються, останнім часом приділяється все більше уваги. Серед вітчизняних і зарубіжних учених, які зробили внесок у розробку теоретичних і методичних аспектів адаптації слід виділити

К. Багриновського, І. Баєва, О. Балацького, В. Буркова, В. Гальперіна, О. Горського, К. Ерроу, С. М. Ілляшенка, Р. Коуза, Г. Саймона, А. А. Садекова, А. Чандлера, О. О. Шубіна та ін. Проблемам розробки методів, моделей і засобів для систем обробки інформації і управління присвячені роботи В. Глушкова, А. Івахненко, М. Годлевського, А. Павлова, Д. Поспелова.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Проте деякі теоретичні, методологічні і практичні аспекти потребують подальших досліджень. На сьогодні відсутні комплексні дослідження питань математичного моделювання інтегрованої логістизації процесів та явища дисперсійної характеристики логістизації процесів на підприємствах. Цей факт зумовлює необхідність здійснення подальших теоретико-методичних і прикладних досліджень у даному напрямку вивчення логістичних процесів.

Постановка завдання. Основною метою даної наукової публікації є подальша розробка методологічних та наукових питань математичного моделювання інтегрованої логістизації процесів та явища дисперсійної характеристики логістичних процесів на підприємствах. Теоретичну і методологічну основу дослідження складають фундаментальні положення сучасної економічної теорії, наукові праці і методичні розробки провідних вчених у галузі логістики з застосуванням математичного апарату.

Методологія. Теоретичну і методологічну основу дослідження складають фундаментальні положення сучасної економічної теорії, наукові праці і методичні розробки провідних вчених у галузі логістики.

Виклад основного матеріалу дослідження. Завданням математичного опису інтегрованої логістизації процесів є встановлення кількісних співвідношень між її вихідними показниками, елементами режиму робочого процесу логістичних ланцюгів, конструктивними та якісними характеристиками логістичної системи, умовами протікання логістичного процесу і діючими факторами. Підсумком математичного опису інтегрованої логістизації процесів є побудова її математичної моделі.

Математична модель, з достатньою точністю відображає реальний хід інтегрованої логістизації процесів на підприємствах, відкриває широкі можливості в проектуванні ефективної інтегрованої логістизації процесів, їх дослідженні, розробці та знаходженні принципово нових результативних логістичних рішень. Не менш важливою її перевагою є надання можливостей для широкого застосування при вирішенні зазначених завдань методу моделювання з використанням програмування, що дозволяє різко скоротити трудомісткість і дозволяє проаналізувати безліч варіантів при пошуку оптимального логістичного рішення.

Всі різновиди математичного опису інтегрованої логістизації процесів можна звести до двох принципово відмінних підходів: побудова детермінованих моделей і побудова ймовірностно-статистичних моделей.

Ймовірностно-статистичні моделі дозволяють оцінити рівень обчислювальної величини, виявити випадкові та систематичні її складові, але при цьому не пояснюють фізичної сутності явища її утворення. У цьому випадку явище розглядається як «чорний ящик» та між вихідними й вхідними величинами встановлюються кореляційні залежності. Крім того, за ймовірностно-статистичної моделлю неможливо розрахувати конкретне значення обчислювальної величини, а можливо лише оцінити межі її зміни. При побудові моделей такого типу необхідно приводити значний обсяг експериментів для збору статистичних даних.

Детерміновану модель будують на основі теоретичного та експериментального дослідження сутності інтегрованої логістизації процесів, виявлення причинно-наслідкових зв'язків між транзакціями. Іншими словами, побудова детермінованої моделі інтегрованої логістизації процесів засновано на розкритті внутрішнього змісту «чорного ящика», і в цьому полягає головна перевага детермінованих моделей, так як знання та розуміння сутності логістичної системи, її глибинних закономірностей дозволяє знаходити ефективні й принципово нові шляхи підвищення якості, продуктивності інтегрованої логістизації процесу, а також зниження логістичних витрат та транзакційних витрат пов'язаних із логістизацією процесів.

Однак, як і будь-яке явище або процес, інтегрована логістизація процесів на підприємствах може бути повністю не пізнана, і завжди будуть залишатися елементи невизначеності, обумовлені обмеженістю пізнавальних можливостей. Встановлені класичні закономірності логістизації процесів охоплюють тільки загальні його риси, в той час як реальна інтегрована логістизація процесів має багато індивідуальних сторін, тому будь-який закон певною мірою схематизує і спрощує явище. Найкращий результат має місце при побудові інтегрованої моделі, що є сукупністю детермінованою і ймовірностно-статистичної моделей.

Математична модель інтегрованої логістизації процесів являє собою сукупність рівнянь, що визначають значення вихідних його показників, і обмежень на ті чи інші аргументи рівнянь у вигляді конкретних значень або нерівностей. У загальному вигляді математичну модель інтегрованої логістизації процесів на підприємстві можна представити у вигляді схеми (рис. 1).

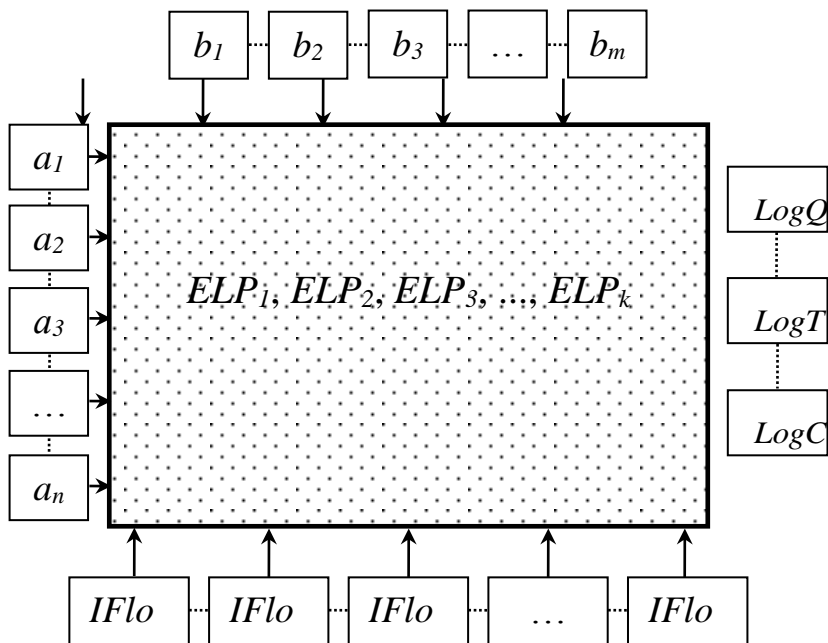


Рис. 1 – Схема формування вихідних показників інтегрованої логістизації процесів

Позначимо вихідні показники через, $LogQ$, $LogT$ та $LogC$ (де $LogQ$ – якість інтегрованої логістизації процесів; $LogT$ – час, що витрачається на логістичні операції; $LogC$ – логістичні витрати); a_1, a_2, \dots, a_n – характеристики елементів, що поступають в логістичну систему; b_1, b_2, \dots, b_m – характеристики логістичної системи; $ELP_1, ELP_2, \dots, ELP_k$ – елементи режиму логістичного процесу; $IFlog_1, IFlog_2, \dots, IFlog_l$ – інституційні фактори, що діють на логістичну систему, і умови протікання логістичного процесу.

Встановлення якісних і кількісних зв'язків між перерахованими величинами є однією з найважливіших завдань методології планування інтегрованої логістизації процесів на промислових підприємствах.

У загальному вигляді математичну модель можна записати наступним чином:

$$\text{Log}Q = f_1(a_1, a_2, \dots, a_n; b_1, b_2, \dots, b_m; \text{ELP}_1, \text{ELP}_2, \dots, \text{ELP}_k; \text{IF log}_1, \text{IF log}_2, \dots, \text{IF log}_l; \eta Q), \quad 1)$$

$$\text{Log}T = f_2(a_1, a_2, \dots, a_n; b_1, b_2, \dots, b_m; \text{ELP}_1, \text{ELP}_2, \dots, \text{ELP}_k; \text{IF log}_1, \text{IF log}_2, \dots, \text{IF log}_l; \eta T), \quad 2)$$

$$\text{Log}C = f_3(a_1, a_2, \dots, a_n; b_1, b_2, \dots, b_m; \text{ELP}_1, \text{ELP}_2, \dots, \text{ELP}_k; \text{IF log}_1, \text{IF log}_2, \dots, \text{IF log}_l; \eta C), \quad 3)$$

де ηQ , ηT , ηC – фактори, що впливають відповідно на якість інтегрованої логістизації процесів; час, що витрачається на логістичні операції та логістичні витрати. Для вирішення практичних завдань необхідно ці залежності виразити в явному вигляді.

В ході логістичного процесу безперервно змінюються якісні характеристики інтегрованої логістизації процесів на підприємствах, розвиток яких відбувається під впливом численних факторів, серед яких особливе місце займає інституційний фактор. Все це в підсумку призводить до появи відхилень якості інтегрованої логістизації процесів ($\text{Log}Q$), часу, що витрачається на логістичні операції ($\text{Log}T$) і логістичних витрат ($\text{Log}C$)

від заданих значень.

Інтегрована логістизації потокових процесів дозволяє здійснювати системну раціоналізацію складних виробничих систем. Підвищення організованості та ефективності функціонування логістичних систем виробництва призводить до ефективних конкурентних переваг підприємства на ринку.

У сучасних умовах стабільність конкурентних переваг промислових підприємств можлива за умови безперервної організаційно-технічної трансформації інтегрованої логістизації процесів на підприємствах з метою наближення реально існуючих потокових процесів до їх оптимальних проєктів.

Ця організаційно-технічна трансформація являє собою безперервний процес гнучкої адаптації логістичних процесів до безупинно мінливих умов ринку та інституційних чинників. Для досягнення стійкої конкурентоспроможності на ринку процес трансформації логістичних процесів повинен відбуватися як процес конвергенції існуючої моделі організації з її ідеальним проєктом. Якщо проводити точні вимірювання процесу конвергенції, то можна розрахувати різницю між цими параметрами. Описане явище є дисперсійною характеристикою логістичних процесів.

При вивченні явища дисперсійної характеристики логістичних процесів можна застосувати одночасно дві форми графічного відображення цього явища: точкову діаграму та криву, що описує явища дисперсійної характеристики логістизації процесів, тобто криву диференціального розсіювання.

Точкова діаграма будується наступним чином. По осі ординат відкладаються кількісні значення вихідного показника інтегрованого логістичного процесу, а по осі абсцис, кількість транзакцій пов'язаних з даними логістичним процесом (рис. 2). Перевага такої форми відображення явища дисперсійної характеристики логістичних процесів полягає в можливості спостереження динаміки зміни кількісні значення вихідного показника логістичного процесу.

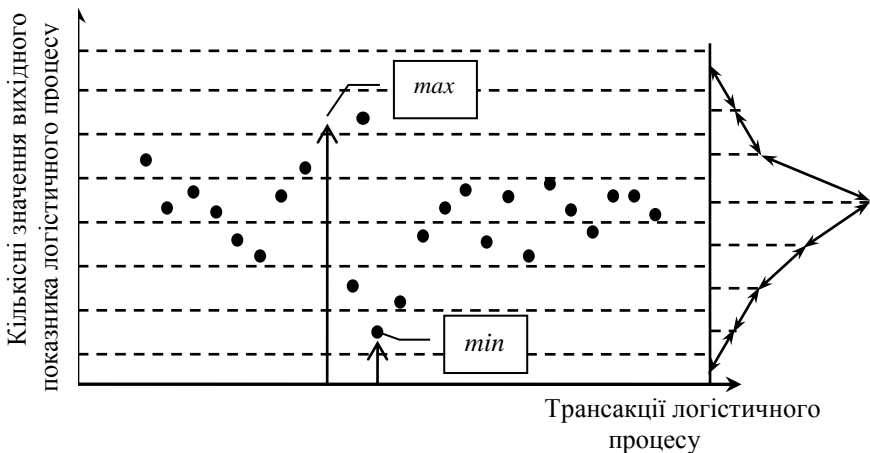


Рис. 2 – Точкова діаграма явища дисперсійної характеристики логістичних процесів

Побудова кривої диференціального розсіювання (описує явища дисперсійної характеристики логістичних процесів) здійснюється наступним чином. На точковій діаграмі через *max* і *min* значення вихідного показника логістичного процесу проводять лінії, паралельні осі абсцис і ділять відстань між ними на n однакових інтервалів. З середин інтервалів відновлюють перпендикуляри до лінії, проведеної паралельно осі ординат, і на кожному перпендикулярі відкладають відрізок, пропорційний кількості значень вихідного показника логістичного процесу, що потрапили в даний інтервал.

З'єднавши кінці відрізками у вигляді ламаної лінії, отримаємо фактичну криву, яка характеризує дисперсійний характер логістичних процесів.

Для кількісної оцінки дисперсійного характеру інтегрованих логістичних процесів можна використовувати інструментарій математичної статистики і теорії ймовірностей.

Тоді основною числовою характеристикою можна вважати величину поля дисперсійного характеру логістичних процесів:

$$\Omega = \max - \min, \quad (4)$$

де Ω – поле дисперсійного характеру логістичних процесів;

\max – максимальне значення вихідного показника логістичного процесу;

\min – мінімальне значення вихідного показника логістичного процесу.

До інших характеристик кривої, що описує явища дисперсійної характеристики логістичних процесів слід віднести центр групування випадкової величини і міра відхилення характеристики відносно центру групування.

Під центром групування нами розуміється квазі-арифметичне середнє (тобто середнє за Колмогоровим) [1] значення випадкової величини, біля якої групуються інші її значення.

Квазі-арифметичне середнє (середнє за Колмогоровим) для дійсних чисел визначається як:

$$M_f(x_1, x_2, \dots, x_n) = f^{-1} \left(\frac{f(x_1) + f(x_2) + \dots + f(x_n)}{n} \right), \quad (5)$$

де f – неперервна строго монотонна функція, а f^{-1} – обернена функція до f .

Міра відхилення характеристики відносно центру групування дає уявлення про те, як щільно значення випадкової величини, групуються навколо центру групування, тобто мова йде про центральний момент випадкової величини з дійсним значенням [2]. В даному випадку, нами пропонується використовувати стандартне середнє квадратичне відхилення, що показує розсіювання значень випадкової величини відносно її математичного сподівання (s).

При невеликій вибірці ($n \leq 40-50$) доцільно використовувати поправку Бесселя [3, с. 42; 4, 50-51]:

$$s = \sqrt{\frac{n}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

де: s – стандартне відхилення, незміщена оцінка середньоквадратичного відхилення випадкової величини X відносно її математичного сподівання;

– i -й елемент вибірки;

x_i

\bar{x} – середнє арифметичне вибірки ();

$$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i$$

n – обсяг вибірки.

Висновки і перспективи подальших розробок. У статті запропоновано новий підхід до математичного опису інтегрованої логістизації процесів та методику досліджування явища дисперсійної характеристики логістичних процесів в умовах ринкової невизначеності. Результати використання отриманих моделей і алгоритмів на практиці показують ефективність запропонованого підходу. Тому питання, поставлені і вирішені в пропонованій роботі, мають не тільки теоретичне, але й практичне значення.

Список літератури: 1. Колмогоров А. Н. Элементы теории функций и функционального анализа / А. Н. Колмогоров, С. В. Фомин – Москва: Наука, 1976. – 544 с. 2. Soong T. Fundamentals of Probability and Statistics for Engineers. / T. Soong. – Wiley, 2004. – 245 p. 3. Лакін Г. Ф. Биометрия: Учеб. пособие для биол. спец. вузов. / Г. Ф. Лакін – М: Высш. шк., 1990. – 352 с. 4. Калінін М. І. Биометрия: Підручник для студентів вузів біологічних і екологічних напрямків. / М. І. Калінін, В. В. Єлісєєв – Миколаїв: Вид-во МФ НаУКМА, 2000. – 204 с.

Надійшла до редколегії 22.03.2013

УДК 658

Методологічні засади інтегрування ефективних методів моделювання дисперсійної характеристики логістизації процесів на підприємствах / Н.М. Волоснікова // Вісник НТУ „ХПІ”. Серія: Технічний прогрес і ефективність виробництва. – Х.: НТУ „ХПІ”. - 2013. - № 22 (995) - С. 160-167. Бібліогр.: 4 назв.

В статье рассмотрены теоретические аспекты исследования вопросов математического моделирования интегрированной логистики процессов. Представлено функционально-структурный подход к формированию явления дисперсионной характеристики логистики процессов на предприятиях.

Ключевые слова: интегрированная логистики процессов, математическая модель.

The article deals with the theoretical aspects of the research question in the mathematical modeling of integrated logistics processes. An approach to the formation of the dispersion characteristics of the phenomenon logistics processes in enterprises.

Keywords: integrated logistics processes, mathematical model.