

## ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ УДОСКОНАЛЕННЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСУ МОРСЬКОГО ЛОГІСТИЧНОГО КЛАСТЕРУ

### SIMULATION MODELING IMPROVEMENT OF THE BUSINESS PROCESS OF THE MARINE LOGISTICAL CLUSTER

УДК 656.025

<https://doi.org/10.32843/bses.49-12>

**Пічугіна Ю.В.**

к.е.н., доцент,  
доцент кафедри економіки  
та підприємництва  
Одеський національний університет  
імені І.І. Мечникова

**Максимова Ю.О.**

викладач кафедри економіки  
та підприємництва  
Одеський національний університет  
імені І.І. Мечникова

**Максимов О.С.**

старший викладач кафедри  
математичного забезпечення  
комп'ютерних систем  
Одеський національний університет  
імені І.І. Мечникова

**Pichugina Julia**

Odesa I.I. Mechnikov National University

**Maksymova Julia**

Odesa I.I. Mechnikov National University

**Maksymov Oleksandr**

Odesa I.I. Mechnikov National University

Нині в Україні й за кордоном автоматизації логістичних процесів приділяється особлива увага, бо використання інформаційних технологій у ланцюгах морських перевезень дає певні переваги. У статті проаналізовано вплив морських логістичних кластерів на економічний розвиток транспортної системи та економічні показники України загалом. Визначено передумови формування логістичних кластерів та основні учасники, які формують будь-який транспортно-логістичний кластер. Побудовано, проаналізовано імітаційну модель морського логістичного кластеру на прикладі МЛК «Одеса». Визначено моделі опису кластерного бізнес-процесу, описано типовий кластерний логістичний бізнес-процес. Доведено, що основним вузьким місцем під час роботи МЛК є оптимальне поєднання використання різних видів транспорту (морський, автомобільний та залізничний), оскільки цей чинник найсильніше впливає на час та вартість вантажів, що доставляються.

**Ключові слова:** логістика, морські перевезення, логістичний кластер, глобалізація, інтеграція, моделювання, бізнес-процес.

Сейчас в Украине и за рубежом автоматизации логистических процессов уделяется

особое внимание, так как использование информационных технологий в цепях морских перевозок дает определенные преимущества. В статье проанализировано влияние морских логистических кластеров на экономическое развитие транспортной системы и экономические показатели Украины в целом. Определены предпосылки формирования логистических кластеров и основные участники, которые формируют любой транспортно-логистический кластер. Построена, проанализирована имитационная модель морского логистического кластера на примере МЛК «Одесса». Определены модели описания кластерного бизнес-процесса, описан типовой кластерный логистический бизнес-процесс. Доказано, что основным узким местом при работе МЛК является оптимальное сочетание использования различных видов транспорта (морской, автомобильный и железнодорожный), поскольку этот фактор сильнее всего влияет на время и стоимость грузов, которые доставляются.

**Ключевые слова:** логистика, морские перевозки, логистический кластер, глобализация, интеграция, моделирование, бизнес-процесс.

*Today in Ukraine and abroad automation of logistics processes is given special attention, as the use of information technologies in the Maritime transport chain gives certain advantages. The article analyzes the impact of logistics clusters on the economic development of the transport system and economic indicators of Ukraine as a whole. Identified prerequisites for the formation of logistics clusters and key players that form a transport-logistics cluster. Was constructed and analyzed a simulation model of the Maritime logistics cluster, for example MLK "Odessa". Models for describing a cluster business process are defined and a typical cluster logistic business process is described. It is proved that the main bottleneck in the work of MLK is the optimum combination of planning the use of various types of transport (sea, road and rail), since this factor is the most significant effect on the time and cost of the goods delivered. Application of logistic approach in Economics is fully consistent with the priorities of development of Ukraine. One of these priorities are the organization and creating conditions of industry modernization, support and development of competitive in a global market territorial clusters under the Concept of strategy of socio-economic development of Ukraine. Active integration of Ukraine into the European Union requires appropriate transport and logistics infrastructure. Logistics clusters can become the driving tool in the development of Ukraine. It should be noted that at present, almost timely delivery of goods is impossible without the use of the information cluster, and special software. Information technologies are used for analysis, planning and support commercial decisions in the logistics clusters at the macro and micro level. Therefore, the task of ensuring the technological competitiveness of enterprises of the Maritime industry on the basis of combination resources high-tech industries with the potential of the research sector is solved in the framework of clusters and optimization of cluster with the help of information technology gives more advantages in their work.*

**Key words:** logistics, shipping, logistics cluster, globalization, integration, business process modeling.

**Постановка проблеми.** Морські перевезення сьогодні мають велике значення в Україні, що обумовлено необхідністю створення й оптимізації планування діяльності морського логістичного кластеру з використанням інформаційних технологій. Доставка товарів у сферах виробничого та товарного обігу пов'язана з постійним обміном інформацією між учасниками логістичного процесу.

Застосування логістичного підходу в економіці повністю узгоджується з пріоритетами розвитку України. Одними з таких пріоритетів є організація й створення умов модернізації промисловості, підтримка й розвиток конкурентоздатних у глобальному ринку територіальних кластерів, передбаче-

них у Концепції стратегії соціально-економічного розвитку України. Активна інтеграція України до Європейського Союзу вимагає відповідної транспортно-логістичної інфраструктури. Логістичні кластери можуть стати рушійним інструментом у розвитку України.

Сьогодні в Україні й за кордоном автоматизації логістичних процесів приділяється особлива увага. Слід зазначити, що нині своєчасна доставка товарів практично неможлива без застосування інформаційних кластерів і спеціальних програмних засобів. Інформаційні технології використовуються для аналізування, планування й підтримки прийняття комерційних рішень у логістичних кластерах як на макро-, так і на мікрорівнях, тому завдання забез-

печення технологічної конкурентоспроможності підприємств морської галузі на основі з'єднання ресурсів високотехнологічних виробництв з потенціалом науково-дослідного сектору вирішується в рамках кластерів.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Ґрунтовними дослідженнями розвитку теорії кластерів є роботи таких іноземних науковців, як П. Кругман [1], М. Портер [2]. Серед вітчизняних науковців, які обґрунтували необхідність кластеризації в Україні, слід назвати таких, як Н. Каніщенко [3], І. Мартиняк [4], С. Онишко [5], П. Саблук [6].

Потребують удосконалення наявні інструменти підвищення конкурентоспроможності морського транспорту України та розроблення нових, отже, саме таким прогресивним інструментом є автоматизація процесів.

**Постановка завдання.** Метою статті є моделювання вдосконалення діяльності кластеру у сфері морських поставок завдяки використанню сучасних програмних продуктів; визначення того, як оптимізація роботи кластеру за допомогою інформаційних технологій надає ще більше переваг у їх роботі; визначення моделей опису кластерного бізнес-процесу; опис типового кластерного логістичного бізнес-процесу.

**Виклад основного матеріалу дослідження.**

Кластерна структура економіки є організаційно-управлінським інструментом просторового розвитку підприємництва, при цьому сам кластер з'являється як специфічна форма інтеграції господарюючих суб'єктів, заснована на розвитку партнерських стосунків у мережі кооперованих зв'язків.

Досвід розвитку провідних країн світу свідчить про те, що підвищення конкурентоспроможності економіки можна досягти тільки шляхом переходу на інноваційну модель розвитку, кінцева мета впровадження якої полягає в підвищенні добробуту громадян за рахунок прискорення економічного зростання. Одним з елементів такої моделі може бути розгляд кластерів, сконцентрованих за географічною ознакою групи взаємозалежних компаній, а також пов'язаних з їх діяльністю організацій у певних областях, що характеризуються спільною діяльністю й взаємодоповнюють один одного. Кластери сприяють підвищенню конкурентоспроможності економіки на національному й регіональному рівнях. М. Портер (засновник теорії кластерів) вважав, що підприємства окремих галузей мають властивість концентруватися в певних регіонах країни. При цьому найбільш конкурентоздатні підприємства активно впливають на суб'єктів ринку, з якими вони взаємодіють, постачальників, споживачів і конкурентів, підвищуючи їх конкурентоспроможність. Підвищення конкурентоспроможності цих підприємств сприятливо впливає на діяльність підприємства-лідера. В результаті такої активної взаємодії виникає синергетичний ефект [4, с. 120].

Сучасні програмно-апаратні засоби знаходять широке застосування в усьому світі й впроваджуються в практику українських підприємств. Використання інформаційних технологій є необхідною умовою ефективного функціонування логістичних кластерних систем. Для впровадження інформаційних систем і технологій на підприємстві необхідно проводити реінжиніринг систем управління матеріальними потоками.

Розвиток інформаційного забезпечення в роботі логістичних кластерів пов'язаний зі зростаючою роллю інформації у сфері обігу товарів і послуг, а також зі збільшенням обсягу відомостей, пов'язаних з матеріальними потоками. Отже, традиційними способами вже неможливо витягти з потоку даних потрібну інформацію, тому для збирання, оброблення та аналізування інформації в логістичних кластерах використовуються технічні та програмні засоби.

Сьогодні існує близько 50 кластерів у різних регіонах країни, але не всі вони працюють так, як треба, або працюють лише на папері. Зокрема, досить довготривалим та проблемним є процес створення в Одеському регіоні транспортного кластеру «Одеса», який мав би забезпечити транзитне перевезення між Азіатсько-Тихоокеанським регіоном і Європейським Союзом. Основними складовими частинами кластеру «Одеса» є [7]:

- мультимодальні транспортні коридори України;
- глибоководний порт у Хаджибейському лимані;
- вантажний термінал Одеського аеропорту;
- Міжнародний центр високих технологій B-ZONE;
- комплексна лінія електротранспорту Одеської агломерації;
- Зелений острів у центрі Одеси.

Проводячи системний аналіз морського логістичного кластеру «Одеса» (МЛК «Одеса»), можемо виявити можливі варіанти декомпозиції його структури в таких напрямках [1]:

- за об'єктним принципом підсистемами й елементами кластеру можуть бути самостійні учасники кластера, а саме підприємства, організації;
- за процесним принципом елементами можуть бути наскрізні (міжфункціональні, міжорганізаційні) й прості бізнес-процеси, що є характерними для об'єктів кластеру та вимагають взаємодію між ними;
- за проєктним типом кластер, що є проєктом зусиль певної групи осіб, декомпозиується на низку заходів невідтворюваної послідовності, що мають досягнути категоріальну мету.

У своєму дослідженні ми зупинились на процесному принципі декомпозиції структури МЛК «Одеса».

Нами були виділені такі групи бізнес-процесів МЛК «Одеса», як наскрізні (міжфункціональні, між-організаційні); прості бізнес-процеси, характерні для об'єктів кластеру; бізнес-процеси, що вимагають взаємодії між ними.

Процес управління МЛК«Одеса» включає декілька основних завдань, таких як вибір виду транспорту доставки вантажу (як правило, це автомобільний, залізничний, водний, повітряний і трубопровідний); вибір транспортних засобів відправки (контейнери, піддони, палети тощо); вибір способу транспортування (одним або декількома типами транспорту); вибір вантажоперевізника.

Після визначення моделі опису кластерного бізнес-процесу нам необхідно описати типовий кластерний логістичний бізнес-процес. Він складається з чотирьох основних організаційних пулів, таких як Виробник продукції, Юридично-консалтинговий пул, Транспортний пул, Одержувач продукції.

Кожен пул – це окремий напрям у МЛК за який відповідає конкретне підприємство (чи підприємства).

Оскільки оцінні параметри мають різну економічну природу й розмірність, виконаємо формалізацію параметрів оцінювання для приведення їх до одноманітності з використанням економіко-математичної моделі нечітких великих кількостей за допомогою побудови функції приналежності мети оптимізації в кожній групі ЛБП значенням кожного параметра оцінки.

Мета оптимізації ЛБП кластеру є базовою лінгвістичною змінною й визначається на універсальній безлічі  $M$ , що включає всі параметри оцінки груп ЛБП.

Процес оптимізації управління МЛК полягає в оптимальному підборі завдань бізнес-процесів шляхом об'єднання даних з процесних карт і репозиторіїв артефактів логістичного кластеру. Оперування цими даними в процесі роботи дає змогу визначити їх поведінку шляхом коригування вхідних і вихідних параметрів завдяки наданню цим завданням нових корисних властивостей, що впливають на функціонування як логістичного бізнес-процесу, так і МЛК загалом.

Нові властивості типових завдань, що виникли в процесі виконання бізнес-процесу, фіксуються й ранжуються за важливістю, щоби визначити вплив уточнення параметрів типового завдання на результативність. Щоб віднести ці властивості до якоїсь групи на основі їх впливу на типові завдання й виконання всього бізнес-процесу, можна застосувати механізм нечітких великих кількостей.

Оскільки оцінні параметри мають різну економічну природу й розмірність, виконаємо формалізацію параметрів оцінки для приведення їх до одноманітності з використанням економіко-математичної моделі нечітких великих кількостей за

допомогою побудови функції приналежності мети оптимізації в кожній групі ЛБП для значень кожного параметра оцінки.

Процес оптимізації логістичних бізнес-процесів у кластері заснований на використанні загальносистемних і приватно-логістичних принципів. Водночас специфіка логістичних бізнес-процесів дає змогу ідентифікувати сукупність принципів, яка характерна для регіональних транспортних кластерів і визначає особливості оптимізації в регіональних кластерних утвореннях морського транспорту шляхом проектування оптимальних ланцюжків постачань.

Пропонована класифікація чинників і принципів дає змогу врахувати позитивний і негативний вплив зовнішнього й внутрішнього бізнес-середовища функціонування на процес пошуку оптимальних рішень організації логістичних бізнес-процесів МЛК задля підвищення його конкурентоспроможності й розвитку регіону його локалізації. Проаналізувавши всі чинники, ми розробили імітаційну модель функціонування МЛК «Одеса» на базі типового бізнес-процесу.

Значення показників ефективності оптимізації ЛБП для субконтрактних стосунків визначають первинне значення в розвитку логістичних зв'язків його великих учасників і фактичну відсутність задіяння підприємств логістичної інфраструктури регіону. Таким чином, є значний потенціал для включення підприємств, що виконують логістичні функції в рамках регіонального розвитку, у схеми субконтрактної взаємодії, а також необхідність залучення малих підприємств регіону й кластеру до участі в ланцюгах постачань.

Реалізація субконтрактних схем у рамках проекту кластеру визначає значну частку податкових надходжень до обласного бюджету. Проте частка виробництва кластеру в Одеській області ще дуже низька, що визначає потенціал перспективи росту й розвитку субконтрактних стосунків у кластері та збільшення його частки у валовому регіональному продукті області.

**Висновки з проведеного дослідження.** Проаналізувавши роботу імітаційної моделі МЛК «Одеса», можемо зробити висновок, що основним вузьким місцем під час роботи МЛК є оптимальне поєднання використання різних видів транспорту (морський, автомобільний та залізничний), оскільки цей чинник найсильніше впливає на час і вартість вантажів, що доставляються.

Високий рівень інновацій виробничої спеціалізації учасників логістичного ланцюга визначає перспективність розвитку субконтрактних стосунків у кластері, отже, важливість і потребу механізму оптимізації ЛБП у рамках коопераційної взаємодії учасників кластеру.

Розвиток кластерних ініціатив в Україні вимагає першочергового здійснення таких кроків:

– розробити й затвердити стратегію підвищення конкурентоспроможності України та її регіонів на основі формування й розвитку інноваційних кластерних структур;

– забезпечити законодавчу роботу в Україні щодо формування сприятливого для розвитку підприємництва ділового середовища;

– забезпечити втілення в Україні системи інноваційних освітніх програм для підготовки й перепідготовки спеціалістів, які беруть участь у розвитку й функціонуванні виробничих мережевих структур;

– сприяти формуванню міжрегіональних кластерів у межах України та створити можливості для участі українських кластерних об'єднань у відповідних міжнародних кластерних альянсах.

Таким чином, пріоритетним напрямом формування логістичних кластерів, орієнтованих на інноваційний розвиток морських перевезень, сформованих за участю прикордонних територій України та сусідніх із ними адміністративно-територіальних одиниць країн – членів ЄС, є реалізація транспортно-логістичних ініціатив у транспортно-логістичній сфері.

### БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Krugman P.R. *Geography and Trade*. Cambridge: MA : MIT Press, 1991. 85 p.
2. Портер М. Конкуренция. Москва : Издательский дом «Вильямс», 2006. 608 с.
3. Канищенко Н. Кластери в системі національної конкурентоспроможності. *Вісник КНУ. Серія: Економіка*. 2006. № 85. С. 14–16.
4. Мартиняк І. Формування кластерної політики як механізму вдосконалення інфраструктури функціонування малого і середнього інноваційного бізнесу в регіоні. *Регіональна економіка*. 2008. № 4. С. 54–62.
5. Саблук П., Кропивко М. Кластеризація як механізм підвищення конкурентоспроможності та соці-

альної спрямованості аграрної економіки. *Економіка АПК*. 2010. № 1. С. 3–12.

6. Партола А. Логістичні кластери як інструмент розвитку транспортно-логістичної системи. *Науковий вісник Ужгородського національного університету*. 2016. № 8/2. С. 43–45.

7. Бродецкий Г. Моделирование логистических систем. Оптимальные решения в условиях риска. Москва : Вершина, 2016. 376 с.

### REFERENCES:

1. Krugman P.R. (1991) *Geography and Trade*. Cambridge: MA : MIT Press.
2. Porter M. (2006) *Konkurentsia* [Competition]. Moscow : Izdatel'skiy dom "Vil'yams". (in Russian)
3. Kaniščenko N. (2006) *Klastery v systemi nacional'noji konkurentospromožnosti* [Clusters in the system of national competitiveness]. *Visnyk KNU. Serija: Ekonomika*, vol. 85, pp. 14–16.
4. Martynjak I. (2008) *Formuvannja klasternoji polityky jak mexanizmu vdoskonalennja infrastruktury funkcionuvannja maloho i seredn'oho innovacijnoho biznesu v rehioni* [Formation of cluster policy as a mechanism for improving the infrastructure of functioning of small and medium-sized innovative business in the region]. *Rehional'na ekonomika*, vol. 4, pp. 54–62.
5. Onyshko S. (2010) *Derzhavne rehulivannja klasteryzatsii ekonomiky yak napriamok rozbudovy nacionalnoi innovatsiinoi modeli* [Clustering as a mechanism for increasing the competitiveness and social orientation of the agrarian economy]. *Aktualni problemy ekonomiky*, vol. 11, pp. 55–61.
6. Partola A. (2016) *Lohistychni klasteri yak instrument rozvytku transportno-lohistychnoi systemy* [Logistics clusters as a tool for development of transport and logistics system]. *Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho nacionalnoho universytetu*, vol. 8/2, pp. 43–45.
7. Brodetskiy G. (2016) *Modelirovanie logisticheskikh sistem. Optimal'nye resheniya v usloviyakh riska* [Modeling of logistics systems. Optimal solutions in risk conditions]. Moscow : Vershina. (in Russian)