

УДК 167:004+334:[69+72]

д.е.н., професор Куліков П.М.,

knuba@knuba.edu.ua,

к.е.н. Микитась М.В., mykytas.m@gmail.com, ORCID: 0000-0002-6176-6822,

к.ф.-м.н., доцент Теренчук С.А.,

terenchuksa@ukr.net, ORCID: 0000-0002-7141-6033,

к.т.н. Кожедуб С.А.,ksa.knuba@gmail.com, ORCID: 0000-0001-6315-8161,

Київський національний університет будівництва і архітектури

## ФОРМУВАННЯ ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНОГО ПІДХОДУ ДО РОЗРОБКИ ІНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТРАТЕГІЧНОГО РОЗВИТКУ КЛАСТЕРНИХ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ СТРУКТУР

*Досліджуються питання, що пов'язані з розробкою та впровадженням інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень в процес проектування кластерних організаційних структур архітектурно-будівельної галузі. Система, що розробляється, призначена для вирішення задач моделювання результатів діяльності суб'єктів впровадження до і після інтеграції в кластер. Детально описано взаємодію системи з розробником інструментального забезпечення стратегічного розвитку підприємств, експертом і особою, що приймає рішення щодо вибору стратегії розвитку кластерних організаційних структур. Стратегія управління розробляється на основі системного аналізу результатів імітаційного моделювання.*

*Ключові слова: інструментальне забезпечення, інтелектуальна система підтримки прийняття рішень, кластерна організаційна структура.*

**Постановка проблеми.** Успішне управління розвитком окремих суб'єктів господарювання в умовах конкурентної боротьби потребує врахування імперативів ведення взаємопов'язаної діяльності. Одним із істотних чинників економічного розвитку та еволюції соціально-економічних систем є формування кластерних організаційних структур (кластерів). Кластеризація сприяє стратегічній стійкості підприємств. Переваги, які набувають кластерні організаційні структури, полягають в реалізації синергічних можливостей і емерджентних властивостей системи. При цьому, відзначається підвищення стабільності кластерних організаційних структур за рахунок покращення умов для просування інновацій та зниження рівню невизначеності при розподілі, постачанні та реалізації ресурсів [1, 2].

При ухваленні рішень про реалізацію стратегій, що пов'язані з формуванням кластера, питання вибору партнерів передбачає застосування

надійних моделей і методів прогнозування результатів діяльності суб'єктів впровадження після інтеграції до кластерних організаційних структур. Проте, в процесі управління часто виявляється невідповідність цілей і засобів їх досягнення. Основним джерелом невідповідності є відсутність достовірної інформації про майбутній стан зовнішнього бізнес-середовища та структуру і параметри об'єкта управління.

Прогнози, що побудовані на основі моделей, які розроблені за статистичними даними минулих років, надають можливість: визначити майбутній рівень цільової функції та суттєві потенціали розвитку; виявити проблеми управління і джерела внутрішніх резервів кожної структурної одиниці окремо, якщо не будуть суттєво змінені стратегія розвитку та умови функціонування підприємств. Проте, такі прогнози не дають відповіді на питання про напрямки розвитку та ефективність діяльності структурних одиниць кластерів в умовах швидких стохастичних змін].

Невизначеність, що пов'язана з майбутніми змінами зовнішнього і внутрішнього середовища, та вдосконалення прикладних програмних засобів забезпечують зростання попиту на інтелектуальні системи та технології, що здатні вирішувати багатокритеріальні задачі в умовах невизначеності та ризиків. Саме тому роботи, що спрямовані на розробку теоретичних основ та вдосконалення систем підтримки прийняття рішень (СППР) щодо формування і стратегічного розвитку кластерних організаційних структур в умовах невизначеності і ризиків різного характеру, лишаються актуальними.

**Аналіз літературних джерел.** Дослідженню процесів формування ефективних кластерів різної структури та оптимізації управління їх діяльності присвячено велику кількість робіт зарубіжних [3 – 5] і вітчизняних [1, 6] вчених. При цьому, в більшості випадків, кластерами називаються мережі підприємств з міжгалузевою взаємозалежністю, що локалізовані за географічною близькістю [1, 7, 8]. Проте, аналіз процесів формування і розвитку кластерів архітектурно-будівельної галузі виявив ряд особливостей, які пов'язані з інертністю процесів будівництва та тривалістю життєвого циклу об'єктів будівництва в Україні [3, 6]. Ці та інші особливості суттєво знижують надійність прогнозування на тривалі проміжки часу за рахунок невизначеності та ризиків різного характеру [2, 3].

В даній роботі кластером називається об'єднання групи взаємозалежних підприємств та організацій, які взаємодоповнюють і посилюють конкурентні переваги один одного. Вплив системних властивостей на механізм формування кластерів є неоднозначним, а сценарії розвитку кожної сформованої КОС лишаються багатоваріантними на протязі усього життєвого циклу внаслідок дії

різних суперпозицій стохастичних факторів, ступінь впливу яких в кожному випадку визначається станом середовища та властивостями системи [7, 8].

Наукове обґрунтування рішень, що приймаються в описаних умовах, в першу чергу, потребує розробки відповідного інструментального забезпечення для моделювання наслідків управління і відпрацювання методології прийняття рішень, які забезпечать формування оптимальної за заданими критеріями структури кластерів та їх адаптивність до швидких і непередбачених змін середовища.

**Метою роботи** є формування теоретико-методичного підходу до розробки інструментального забезпечення інтелектуальної системи підтримки прийняття рішень з проектування кластерів архітектурно-будівельної галузі.

### **Виклад основного матеріалу**

Інструментальним забезпеченням називається пара «модель-метод» для прогнозування результатів діяльності КОС, та їх структурних одиниць [9, 10]. Варіативність цілей і процесів формування кластерних організаційних структур робить надзвичайно привабливим для розробки багатоваріантних схем прогнозування імітаційне моделювання. При імітаційному моделюванні вибір найкращих умов кластеризації, що здатні забезпечити максимальний синергійний ефект, ґрунтується на прогнозах, які проводяться на базі економіко-математичних моделей [6, 9, 10].

Інструментальне забезпечення інтелектуальної СППР з проектування КОС, яке розробляється на основі імітаційного моделювання, призначається для оцінювання та прогнозування змін у внутрішньому середовищі структурних одиниць кластерів після інтеграції. Розробка інструментального забезпечення стратегічного розвитку кластерних організаційних структур здійснюється за схемою, що представлена на рис. 1.

На рис. 1 прийняті такі скорочення і терміни:

- *КОС* – кластерна організаційна структура [8, 10];
- *ОПР* – особа, що уповноважена приймати рішення;
- *СВ* – суб'єкт впровадження;
- *ЗЗ* – зворотний зв'язок [9, 10];

– *РІЗ* – розробник інструментального забезпечення – спеціально сформована і підготовлена група фахівців, в обов'язки яких входить: аналіз інформації про стан середовища, розробка економіко-математичних моделей результатів діяльності та обґрунтування стратегічного розвитку підприємств, здійснення зворотного зв'язку та формування множини альтернативних рішень щодо напрямів розвитку структурної одиниці, що інтегрується в КОС.

Окрім того, на рисунку і в контексті роботи:

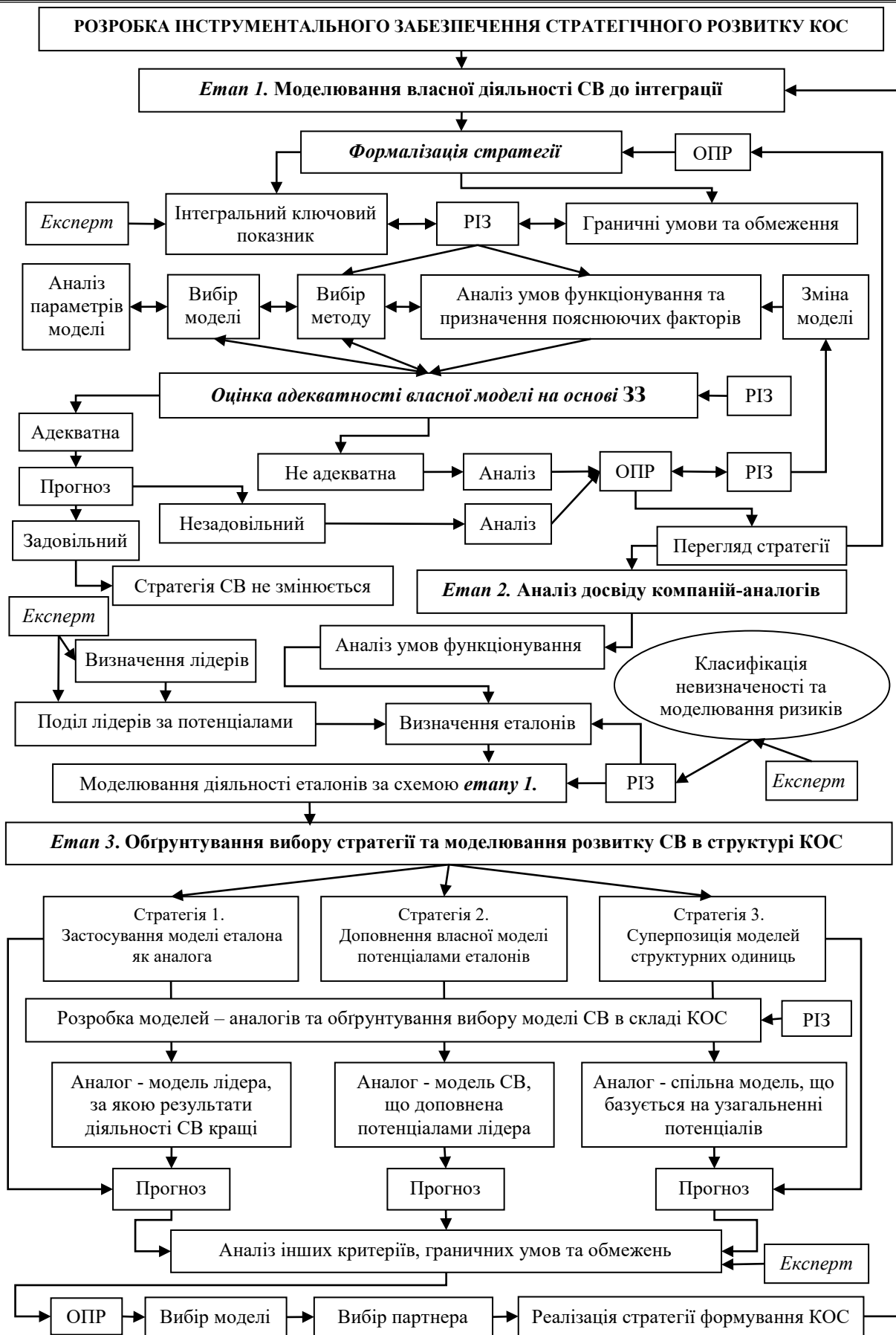


Рис. 1. Схема розробки інструментального забезпечення СППР з проектування кластерних організаційних структур.

- *Експерт* – висококваліфікований фахівець, який визначає знання, що характеризують проблему, та забезпечує повноту і правильність введених в систему знань;
- *аналог* – економіко-математична модель діяльності компанії-аналога, що приймається для прогнозування очікуваних результатів діяльності суб'єкта впровадження;
- *суб'єкт впровадження* – одиниця бізнесу, що планує інтеграцію в кластерну організаційну структуру;
- *еталон* – компанія-аналог, модель розвитку якої відібрана для імітаційного моделювання розвитку суб'єкта впровадження;
- *лідер* – структурна одиниця кластеру, діяльність якої вважається успішнішою, ніж діяльність суб'єкта впровадження;
- інтегральний ключовий показник* – цільова функція – головний критерій оптимізації – показник, що найкраще характеризує економічну ефективність очікуваної діяльності суб'єкта впровадження чи КОС в цілому [4, 9, 10].

Інтегральний ключовий показник ступінь досягнення стратегічної цілі чи оцінка наслідків управління. Формування системи ключових показників для планування та управління внутрішніми об'єднаними ресурсами кластерних організаційних структур, з позицій оптимізації структури системи в умовах невизначеності, лишається унікальним в кожному випадку. В даній роботі інтегральним ключовим показником пропонується призначити очікуване значення прибутковості в майбутніх періодах [9, 10].

В [8] запропонована концептуальна модель конструювання КОС. Згідно з запропонованим підходом, КОС синтезується як результат критеріального відбору з множини ресурсів структурних одиниць (елементів та/або підсистем), що будуть забезпечувати взаємоузгоджене виконання визначених функцій.

Конструювання моделі КОС передбачає перехід від постановки «мети» до завдання «функцій» та визначення «структури», яка містить кінцеву множину функціональних елементів та відношень між ними. Методи, які планується використовувати в системах підтримки прийняття рішень, ґрунтуються на порівнянні і аналізі відхилень очікуваних значень ключових показників від результатів імітаційних експериментів, які імітуються за різними стратегіями. Процес ідентифікації системи ключових показників, ототожнення показників поточкорозподілу ресурсів енергоефективного будівництва та алгоритм налаштування параметрів моделі адаптивного управління КОС детально описані в [9].

**Висновки:** В роботі, згідно з описаним теоретико-методичним підходом, до розробки інструментального забезпечення інтелектуальної системи підтримки прийняття рішень, пропонується аналізувати не тільки досвід тих

компаній архітектурно-будівельної галузі, що планують інтеграцію, а й досвід інших компаній-аналогів, що функціонували або функціонують в аналогічних умовах. Розробка інструментального забезпечення інтелектуальної системи підтримки прийняття рішень з проектування КОС архітектурно-будівельної галузі на даному етапі потребує залучення експертних знань. Проте система проектується таким чином, щоб частина функцій експертів в подальшому виконувалась штучними нейронними мережами.

### Список використаних джерел:

1. *Захарченко В.І.* Кластерний підхід до підвищення конкурентоспроможності регіонів України / *В.І. Захарченко, С.В. Захарченко* // Український географічний журнал. – 2011. – №2. – С. 28–33.
2. *Плоский В.О.* Алгоритм управління параметрами в'язей сітчастих структур, на основі корегування величин скалярного потенціалу зовнішніх впливів / *В.О. Плоский, В.І. Скочко* // Енергозбереження в будівництві та архітектурі. – 2014. – Вип. 5. – с. 224-230.
3. *Armitage D.R.* Adaptive comanagement for social ecological complexity / *D.R. Armitage, R. Plummer, F. Berkes, R.I. Arthur, A.T. Charles, I.J. Davidson-Hunt, & P. McConney* // *Frontiers in Ecology and the Environment*. – 2009. – 7(2). pp. 95-102.
4. *Krüger A.* Building analysis for urban energy planning using key indicators on virtual 3D city models the energy atlas of Berlin / *A. Krüger, T. Kolbe* // *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, – 2012. 39(B2), pp. 145-150.
5. *C. K. I. Che Ibrahim.* Key indicators influencing the management of team integration in construction projects / *Che Ibrahim C. K. I., S. B. Costello, & S. Wilkinson* // *International Journal of Managing Projects in Business*. – 2015. 8(2). pp. 300-323.
6. *Kulikov P.* The Principles of Discrete Modeling of Rod Constructions of Architectural Objects / *P. Kulikov, O. Ploskiy, V. Skochko* // Lublin-Rzeszow, 2014. Motrol: Commission of Motorization and Energetics in Agriculture, Polish Academy of Sciences, vol. 16 (8), 3-10.
7. *Микитась М.В.* Сталий розвиток міст: стан досліджень, міжнародний та український досвід / *М.В. Микитась, В.О. Плоский* // Енергоефективність в будівництві та архітектурі, – 2017. – Вип. 9. - С. 168-173.
8. *Микитась М.В.* Дослідження системних ознак енергоефективних кластерних організаційних структур архітектурно-будівельної галузі / *М.В. Микитась, В.О. Плоский, С.А. Кожедуб* // Управління розвитком складних систем. – 2018. – № 35. – С. 68-75.
9. *Микитась М.В.* Оптимізаційна задача управління поточкорозподілом ресурсів кластерних організаційних структур енергоефективного будівництва / *М.В. Микитась, С.А. Теренчук* // Енергоефективність в будівництві і архітектурі. – 2018. – В. 10. - С. 77-84.
10. *Mykytas M.* Models, methods and tools of optimizing costs for development of Clusterized organizational structures in construction industry / *M. Mykytas, S. Terenchuk, N. Zhuravska* // *International Journal of Engineering & Technology*, 7 (3.2) (2018), 250-254

д.э.н., профессор Куликов П.М., к.э.н. Микитась М.В.,  
к.ф.-м.н., доцент Теренчук С.А., к.т.н. Кожедуб С. А.,  
Киевский национальный университет строительства и архитектуры

## **ФОРМИРОВАНИЕ ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧЕСКОГО ПОДХОДА К РАЗРАБКЕ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СТРАТЕГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ КЛАСТЕРНЫХ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ СТРУКТУР**

Рассматриваются вопросы, связанные с разработкой и внедрением интеллектуальных систем поддержки принятия решений в процесс проектирования кластерных организационных структур архитектурно-строительной отрасли. Система, которая разрабатывается, предназначена для моделирования результатов деятельности субъектов внедрения до и после интеграции в кластер. Подробно описано взаимодействие системы с разработчиком инструментального обеспечения стратегического развития предприятий, экспертом и лицом, принимающим решение о выборе стратегии развития на стадии формирования кластерных организационных структур. Стратегия управления разрабатывается на основе системного анализа результатов имитационного моделирования.

Ключевые слова: инструментальное обеспечение, интеллектуальная система поддержки принятия решений, кластерная организационная структура, стратегия развития.

DSc, Professor, Petro Kulikov, PhD, Maksym Mykytas,  
PhD, Associate Professor, Svitlana Terenchuk, PhD, Serhii Kozhedub,  
Kyiv National University of Construction and Architecture

## **FORMATION OF THEORETICAL-METHODICAL APPROACH TO THE DEVELOPMENT OF INSTRUMENTAL PROVISION OF STRATEGIC PROGRESS OF CLUSTER ORGANIZATIONAL STRUCTURES**

The issues related to the development and implementation of intellectual decision support systems in the process of designing cluster organizational structures of the architectural and construction industry are explored. The developed system is intended for solving tasks of modeling the results of activity of the subjects of implementation before and after integration into a cluster. A detailed description of the interaction of the system with the developer of the toolkit for strategic development of enterprises, the expert and the person making decisions on choosing a strategy for the development of cluster organizational structures. Strategy of management is developed on the basis of analysis of results of simulation modeling.

Key words: cluster organizational structure, development strategy, intellectual decision support system, instrumental provision.