

УДК 005.31+334:[69+72]

Микитась Максим Вікторович

Кандидат економічних наук, докторант кафедри архітектурних конструкцій, orcid.org/0000-0002-6176-6822
Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

Плоский Віталій Олексійович

Доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри архітектурних конструкцій, orcid.org/0000-0002-2632-8085
Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

Кожедуб Сергій Анатолійович

Кандидат технічних наук, доцент кафедри архітектурних конструкцій, orcid.org/0000-0001-6315-8161
Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМНИХ ОЗНАК ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ КЛАСТЕРНИХ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ СТРУКТУР АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНОЇ ГАЛУЗІ

Анотація. Методами системного аналізу виконано дослідження структурних і функціональних ознак вертикально-інтегрованих кластерних систем. Запропоновано концептуальну модель синтезу (конструювання) кластеру. Результати є підґрунтям до розроблення моделі «Енергоефективний архітектурно-будівельний кластер», що передбачає подальше формування наборів вхідних даних та інструментів адаптивного управління агрегованими структурами на основі імітаційного моделювання множини альтернативних стратегій.

Ключові слова: кластер; енергоефективний архітектурно-будівельний кластер; кластерна організаційна структура; критерії кластеризації; управління

Вступ

Одним із істотних чинників економічного розвитку та еволюції соціально-економічних систем стало формування кластерних форм, які здебільшого є локалізованими за географічною близькістю мережами підприємств з міжгалузевою взаємозалежністю. При цьому спільним для всіх кластерів є утворення організаційної структури управління суб'єктами різнопрофільної діяльності: виробничої, маркетингової, адміністративної, наукової, інформаційної тощо [1 – 9].

Останні кілька років в Україні спостерігається тенденція дореалізації ініціатив щодо проектів створення кластерів [2; 3; 7; 9]. Однак внаслідок відсутності в країні відпрацьованих механізмів сприяння таким ініціативам зазначені проекти здебільшого лишаються малоефективними. З одного боку, це пов'язано з недосконалістю і неузгодженістю законодавчої та нормативної бази, складністю організації управління в умовах кризової економіки та дефіциту фінансів, а з іншого – за умов постійної трансформації зовнішнього середовища, від підприємств вимагається швидке реагування та пошук шляхів досягності стратегічної стійкості в цих динамічних умовах за рахунок їх перепрофілювання, введення нових структурних підрозділів, злиття з іншими підприємствами та ін. [10].

Конкурентоспроможність і ефективність кластерних об'єднань в описаних умовах залежить від таких системних властивостей, як здатність швидко адаптуватись до не прогнозованих змін середовища та здатність зберігати стратегічну стійкість. Закономірно, що найуспішнішими при цьому є ті кластерні організаційні структури, які мають систему управління, що базуються на науково обґрунтованих моделях і методах формування та використання об'єднаних ресурсів структурних одиниць кластеру. В цьому сенсі актуальною лишається [11; 12] розроблення методологічних основ адаптивного управління кластерними організаційними структурами в умовах невизначеності та ризиків економічної кризи.

Мета статті

Метою роботи є дослідження методами системного аналізу структурних та функціональних ознак кластерних об'єднань у сфері енергоефективності архітектурно-будівельної галузі для подальшого формування наборів вхідних даних, виявлення ключових показників та розроблення моделей і систем підтримки прийняття рішень при адаптивному управлінні агрегованими структурами даного типу на основі імітаційного моделювання множини альтернативних стратегій.

Виклад основного матеріалу

У даному дослідженні розглядається поняття «кластер» як система організаційних одиниць у такому значенні – це цільове об'єднання організацій (ресурсів) для досягнення певної мети на принципах синергії. При цьому в літературних джерелах зустрічаються й інші визначення [1 – 3; 7; 9; 13], у т. ч. різняться й назви цього поняття, наприклад, регіональний кластер, інноваційний кластер, виробничо-територіальний кластер, галузевий кластер (промисловий, аграрний, паливно-енергетичний та ін.), економічний кластер тощо. Однак, не зважаючи на ці розбіжності, всі вони володіють загальними рисами, а явна неоднозначність формулювань та опису властивостей пояснюється структурною складністю і гетерогенністю такої системи, як кластер.

У свою чергу, властивості будь-якої системи залежать від її наявних функціональної та структурної організацій. Відповідно і здатність кластеру забезпечувати досягання поставленої мети також визначається його функціями, а забезпечення їх виконання його структурою. Водночас ефективність функціонування системи «кластер», оптимальність її вибудовування та стабільність розвитку протягом всього життєвого циклу є ключовими питаннями, що потребують додаткового вивчення.

Складність прогнозування кінцевих характеристик кластеру (системи) пов'язана безпосередньо з його відкритістю до впливу як зовнішніх факторів (наприклад, економічний стан в країні, надзвичайні ситуації, стан ринку продукції тощо), так і внутрішніх чинників, наприклад, наявність в складі кластеру нестабільних автономних підсистем (організацій учасників), ступінь ефективності виконання функцій підсистемами нижчого рівня (персонал, технологічне обладнання тощо).

З позицій оптимізації кластерної організаційної структури в кожному випадку залишаються важливими питання формування системи ключових показників для планування, контролю і підтримки управлінських рішень на різних етапах і рівнях розвитку кластерних структур та дослідження механізму управління сукупним внутрішнім потенціалом системи.

Під *кластерною організаційною структурою (КОС)* розуміється сукупність взаємоузгоджених між собою структурних одиниць (учасників), що мають відкриті зовнішні зв'язки, організація внутрішніх ресурсів яких спрямована на вирішення поставленої для всіх учасників спільної мети (рис. 1). При цьому досягнення спільної мети передбачає досягнення кожним учасником власних цілей. Структурними

одинацями КОС є підприємства, установи, організації, громади, інші форми об'єднань тощо.

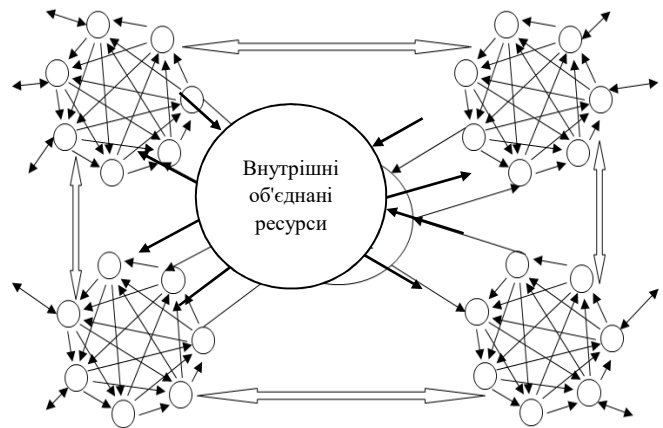


Рисунок 1 – Концептуальна модель кластерної організаційної структури [11]

Класичний підхід конструювання моделі будь-якої системи щодо вирішення проблеми передбачає перехід від постановки «мети» до завдання «функцій» та визначення «структури», яка містить кінцеву множину функціональних елементів та відношень між ними [14].

На рис. 2 наведено концептуальну модель конструювання (синтезу) КОС.

Властивості, якими володітиме КОС, будуть залежати від відповідності та чіткості висунутої до неї множини вимог $\{B_i\}$, які узгоджені з метою, що передбачає вирішення певної зовнішньої проблеми. Множині вимог з урахуванням наявних вихідних даних зіставляється множина функцій $\{f_i\}$ майбутньої системи.

КОС синтезується як результат критеріального відбору з множини ресурсів $\{S_i\}$ структурних одиниць (елементів та/або підсистем), що забезпечуватимуть взаємоузгоджене виконання визначених функцій.

Результуюча система може містити кілька рівнів вкладеності, тобто рівнів взаємодії із зовнішнім середовищем. Аналізуючи наслідки такої взаємодії – «реакції», визначається ефективність функціональної та структурної організації кластеру.

Введемо такі ступені «реакції» зовнішнього середовища:

- 1) «нульовий» – КОС як такої не існує – постановка завдання щодо створення системи;
- 2) «високий» – КОС ефективно досягає мети – постановка завдання щодо часткового коригування системи;
- 3) «середній» – КОС частково виконує вимоги – постановка завдання щодо оптимізації функціональної та структурної організації системи;

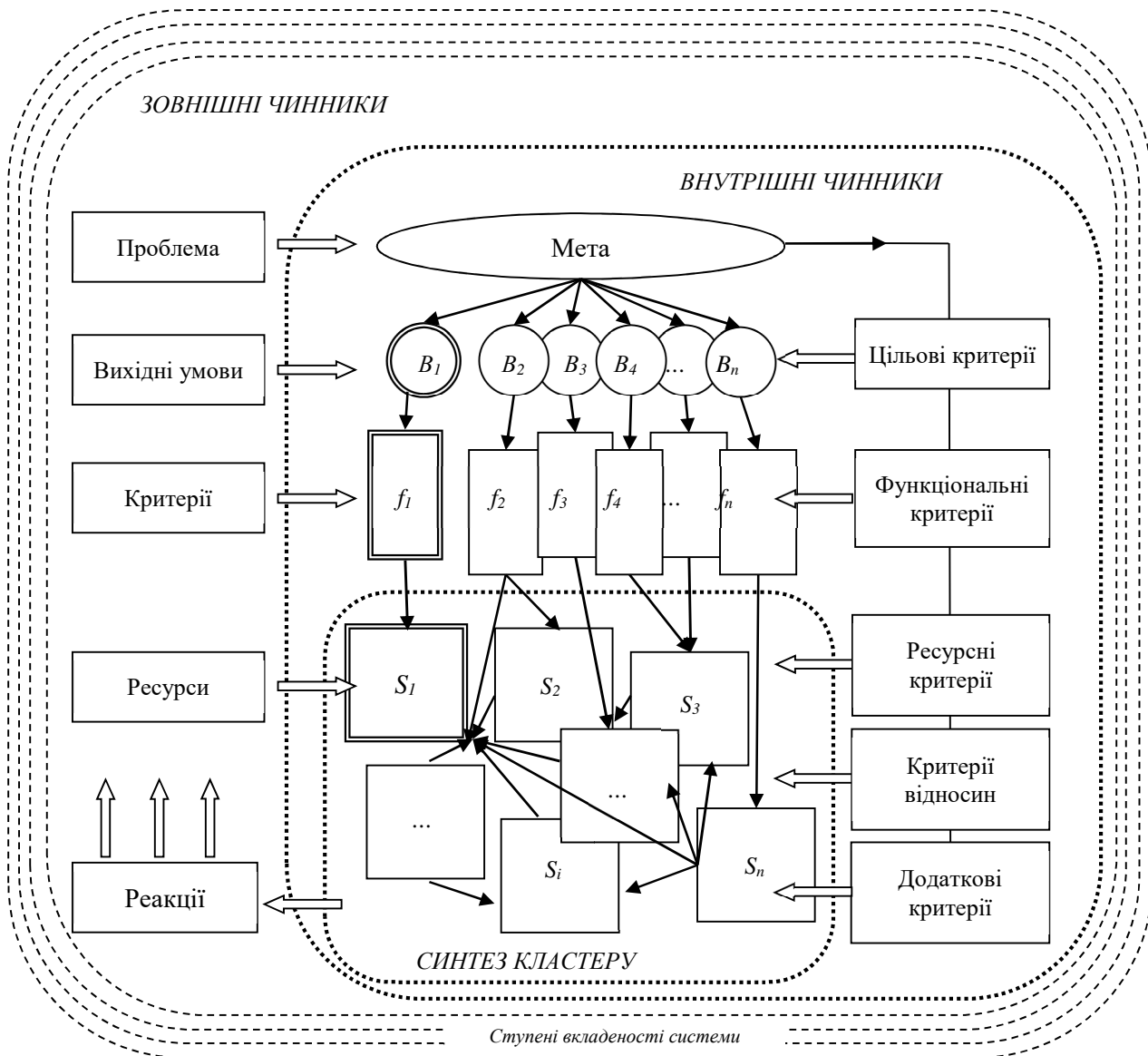


Рисунок 2 – Концептуальна модель конструювання (синтезу) кластерної організаційної структури

4) «низький» – КОС не відповідає поставленій меті або мета втратила актуальність – постановка завдання щодо реновації системи. КОС буде оптимальною (найбільш ефективною та конкурентоспроможною), коли реакція середовища буде постійно на високому рівні протягом всього життєвого циклу системи.

Однак слід зазначити, що вплив зовнішніх і внутрішніх чинників при вирішенні короткострокових та довгострокових задач буде неоднаковий. Наприклад, на початкових стадіях реалізації КОС в практику ключовими є ініціативність учасників, цільове спрямування кластеру, обмеженість у фінансових та матеріальних ресурсах тощо, а на стадії оптимізації кластеру – стан життєвого циклу системи, стан реалізації мети, стан розподілу ресурсів поміж учасниками, відкритість системи управління та ін.

Тобто ефективність КОС напряму залежить від здатності системи зберігати стан рівноваги, що забезпечується стратегічною стійкістю і у той же час «гнучкістю» КОС, відкритістю до корегувань, швидкістю адаптації системи в умовах непрогнозованих змін середовища.

Функціонування кластеру як адаптивної системи потребує наявності розроблених моделей «поведінки» (множини стратегічних рішень), а також засобів підтримки прийняття управлінських рішень. Ефективним інструментом адаптивного управління є імітаційне моделювання множини альтернативних стратегій. Однією з перепон, що ускладнює реалізацію означеного підходу, є формування системи ключових показників для планування та управління внутрішніми об'єднаними ресурсами КОС. Це пов'язано з обмеженістю доступу до внутрішньої інформації структурних одиниць,

варіативністю цілей і процесів розвитку кластерних організаційних структур, а також потребами агрегування неоднорідних вхідних даних, що описують внутрішні ресурсні потоки системи.

Для завдання складу системи ключових показників кластеру необхідно визначити його типологічні ознаки, притаманні функціональні ознаки, набір структурних елементів та агреговані одиниці даних.

Для конструювання та розроблення системи управління енергоефективних архітектурно-будівельних кластерних організаційних структур, розглянемо основні типологічні класи за ознаками подібності таких КОС:

за природою виникнення(утворення):

- спонтанна;
- ініціативна;
- політична;
- штучно змодельована;

за спрямуванням на досягнення мети:

- одноцільова;
- багатоцільова;

за територіальним охопленням (масштабом):

- локальна (мікро-);
- регіональна (макро-);
- національна (мета-);
- транснаціональна (мего-);

за характером взаємодії учасників:

- координаційна;
- ієрархічна;
- координаційно-ієрархічна;

за наявністю ключового учасника:

- симетрична;
- асиметрична;

за ступенем відкритості:

- відкрита;
- закрита;
- частково відкрита;

за ступенем організованості:

- недостатньо організована;
- сумативна;
- достатньо організована;
- заорганізована;

за ступенем складності:

- проста;
- складна;
- складноструктурована;

за ступенем ефективності досягнення мети:

- неефективна;
- ефективна;

за результативністю:

- нульової результативності;
- результативна;
- синергетичної результативності;

за вектором розвитку (потенціалом):

- зростаюча;

– стабільна;

– спадаюча;

за цільовим призначенням:

– неорієнтована (різнопрофільна);

– профільна (галузева);

– багатовекторна (міжгалузева);

за структурною цілісністю:

– постійна;

– змінна;

– змішана;

за спорідненістю учасників:

– географічної спорідненості;

– соціально-культурної спорідненості;

– спеціалізована;

за рушійною силою:

– спрямована на конкуренцію;

– спрямована на кооперацію;

за етапом розвитку (життєвого циклу):

– в стані протокластеру (агломерація);

– в стані зародження або синтезу (залежить від природи виникнення);

– в стані розвитку (залежить від варіативності стратегії);

– в стані зрілості або сталості (залежить від ефективності досягання мети);

– в стані трансформації (оптимізації);

– в стані реновації (перехід до синтезу);

– в стані застою (залежить від неефективності досягання мети);

– в стані стагнації або розпадання (залежить від керованості КОС);

за характером реагування на впливи:

– інертна;

– адаптивна;

– частково адаптивна.

Згідно з ознакою масштабності одні КОС можуть бути частиною інших КОС, що визначатиметься масштабом об'єкта (підсистема зовнішнього простору, на який спрямована дія кластеру), рис. 3.



Рисунок 3 – Масштаб впливу кластерної організаційної структури на цільовий об'єкт

У процесі синтезу КОС відбувається пошук елементів (структурних одиниць) – виконавців функцій системи, які задовольняють певні критерії відповідності. Однак на практиці для мікро- та макрорівневих КОС здебільшого існує обмеження вибору учасників, наприклад, із географічною спорідненістю та з відповідними спеціалізаціями.

Така обставина породжує введення нових функцій і призводить до необхідності встановлення зв'язків з елементами інших рівнів:

Множина структурних одиниць КОС:

- державна адміністрація (місто, район, область);
- об'єднання (громадські, підприємницькі, промислові, кластерні і т.д.);
- підприємство (виробники, постачальники, посередники тощо);
- освітня установа (ЗВО, заклади підвищення кваліфікації, сертифікації);
- наукова установа (НАН, НДІ, ЗВО);
- служби;
- банки / Інвестори;
- споживач (цільовий об'єкт).

Множина функцій:

- дослідження / розроблення / проектування;
- будівництво (вишукування, монтаж);
- реконструкція / модернізація;
- експлуатація / споживання;
- організаційна оптимізація (керівництво, структура, функції);
- автоматизація / оновлення обладнання;
- виробництво / рециклінг;
- впровадження інновацій;
- кадрова підготовка;
- інформування (форуми, конференції, консультації, рекламні кампанії і т.д.).

Критерії:

- політичні;
- правові;
- нормативні;
- природні;
- територіальні;
- інфраструктурні;
- стратегічні.

Внутрішні ресурси:

- фінансові;
- енергетичні (електро-, тепло-);
- матеріальні (сировина, вода, газ та ін.);
- трудові / кадрові;
- технологічні;
- інфраструктурні;
- інформаційно-обчислювальні;
- часові.

Типи зв'язків підсистем «кластеру» за внутрішніми потоками:

ФІНАНСОВІ ПОТОКИ:

- фонди (стартовий капітал):
 - спільний фонд;
 - загальний бюджет;
 - спеціальний бюджет;
 - власний фонд;
 - загальний бюджет;
 - спеціальний бюджет;

- надходження:
 - інвестиції;
 - трансферти;
 - субвенції;
 - дотації;
 - доходи;
 - прибуток;
 - кредити;
- витрати:
 - податки;
 - соціальні;
 - комунальні;
 - оплата праці;
 - підвищення кваліфікації (кадрові);
 - обладнання;
 - технологічні (інтелектуальні);
 - ремонти;
 - борги;
 - інформаційні заходи;
 - реклама.

ЕНЕРГЕТИЧНІ ПОТОКИ:

- теплова енергія:
 - виробництво;
 - традиційне;
 - нетрадиційне;
 - використання сировини (біогаз, біомаса та ін.);
 - відновлювальна енергія (геліо-, гідро-, вітро-, геотермальна ін.);
 - рециклінг (повторне використання);
 - транспортування;
 - від виробника;
 - власне джерело;
 - до споживача;
 - споживання:
 - опалення;
 - гаряче водопостачання;
 - конвертація;
 - електрична енергія:
 - виробництво:
 - традиційне;
 - нетрадиційне;
 - використання сировини;
 - відновлювальна енергія;
 - транспортування:
 - від виробника;
 - власне джерело;
 - до споживача;
 - споживання:
 - освітлення;
 - обладнання;
 - виробнича діяльність;
 - конвертація.

МАТЕРІАЛЬНІ ПОТОКИ:

- ▶ сировина;
- ▶ напівфабрикати;
- ▶ готова продукція.

ТРУДОВІ ПОТОКИ:

- ▶ кваліфіковані фахівці;
- ▶ науковці;
- ▶ технічний персонал.

ТЕХНОЛОГІЧНІ ПОТОКИ:

- ▶ програмне забезпечення;
- ▶ інтелектуальні розробки (технології);
- ▶ інформаційно-обчислювальні ресурси;
- ▶ інноваційні рішення.

ІНФРАСТРУКТУРНІ РЕСУРСИ:

- ▶ комунікації;
- ▶ будівлі та споруди;
- ▶ інженерні системи;
- ▶ транспортні сполучення;
- ▶ територія.

ЧАСОВІ РЕСУРСИ:

- ▶ сезонність;
- ▶ нормований робочий час;
- ▶ договірні строки;
- ▶ довговічність продукту;
- ▶ актуальність проекту (втрата попиту).

Зазначений вище перелік є відкритим і містить основні показники, що деталізуються при вирішенні конкретної задачі.

Висновки

Виконані дослідження є теоретичним підґрунтям до практичної реалізації подальшого формування наборів вхідних даних та встановлення ключових показників (прибуток, соціальний ефект, зменшення екологічного забруднення тощо) [15–17], розробки моделей систем підтримки прийняття рішень при адаптивному управлінні енергоефективними архітектурно-будівельними кластерами.

Провідну роль в управлінні такими КОС відіграє процес прийняття рішень, який в умовах невизначеності та ризиків сучасного економічного середовища значно ускладнюється внаслідок збільшення кількості можливих альтернатив. Вибір оптимальних рішень базується на умінні проводити аналітичні розрахунки та обчислювальні експерименти на основі адекватних моделей і знаннях методології моделювання.

Вирішенню цієї проблеми шляхом розроблення інтелектуальних систем підтримки прийняття управлінських рішень, що здатні функціонувати в умовах невизначеності та ризиків різного характеру планується присвятити подальші дослідження.

Список літератури

1. Мамонова В. В. *Формування територіальних кластерів як інструменту регіонального розвитку: наук. розробка* / В. В. Мамонова, Ю. О. Куц, О. М. Макаренко та ін. – К.: НАДУ, 2013. – 36 с.
2. Козырь Б. Ю. *Кластерные системы в проектах развития морских торговых портов Украины* / Б. Ю. Козырь // *Управління розвитком складних систем.* – 2011. – №6. – С. 99-102.
3. Бушуев С. Д. *Інноваційні механізми управління програмами розвитку морських торговельних кластерів* / С. Д. Бушуев, Б. Ю. Козырь // *Управління розвитком складних систем.* – 2011. – № 7. – С. 5-8.
4. Sölvell Ö. *TheClusterInitiativeGreenbook* / Örjan Sölvell, Göran Lindqvist, Christian Ketels. Стокгольм: IvoryTower, 2003. – 92 с. ISBN 91-974783-1-8
5. *The Role of Clusters in Smart Specialisation Strategies*[Chairman.Christian Ketels]– Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2013. – 59 pp. DOI: 10.2777/43211.
6. *Smart guide to cluster policy* [упоряд. Kincsö Izsakn], – Belgium, 2016. – 60 pp. – (Guidebook Series How to support SME Policy from Structural Funds). ISBN 978-92-79-52975-7. ISSN 1977-6624. DOI:10.2873/48105.
7. Безус А.М. *Кластерна політика як основа економічного розвитку регіонів України* / А.М. Безус, Г.В. Бондаренко // *Науковий вісник Академії муніципального управління: Серія «ЕКОНОМІКА».* – 2013. – Вип. 2, – С. 46-51.
8. Ковальчук В. А. *Сутність поняття кластерного механізму [електронний ресурс]* / В. А. Ковальчук // *Економічний вісник Донбасу: науковий журнал.* – Донецьк: Альма-матер. – 2013. – № 3(33). – С. 202-206. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecvd_2013_3_28pdf.
9. Захарченко В. І, *Кластерний підхід до підвищення конкурентоспроможності регіонів України* / В. І Захарченко, С. В. Захарченко // *Український географічний журнал.* – 2011. – № 2. – С. 28–33. – Режим доступу: <http://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/58588/05-Zakharchenko.pdf>.
10. Микитась М. В. *Сталій 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.
11. Микитась М. В. *Оптимізаційна задача управління потокорозподілом ресурсів кластерних організаційних структур енергоефективного будівництва* / М. В. Микитась, С. А. Теренчук // *Енергоефективність в будівництві та архітектурі,* – 2018. – Вип. 10. – С. 77- 84.
12. Mykytas M. *Models, methods and tools of optimizing costs for development of Clusterized organizational structures in construction industry* / М. Mykytas, S. Terenchuk, N. Zhuravska // *International Journal of Engineering & Technology.* – 2018. – Vol. 7, No 3.2.: Special Issue 2. – P. 250-254. DOI: 10.14419/ijet.v7i3.2.14414.
13. Прокіп А. В. *Організаційні та еколого-економічні засади використання відновлюваних енергоресурсів: монографія* / А. В. Прокіп, В. С. Дудюк, Р. Б. Колісник. – Львів: ЗВКЦ, 2015. – 338 с.
14. Сурмин Ю. П. *Теория систем и системный анализ: учеб. пособие.* – К.: МАУП, 2003. – 368 с. ISBN966-608-290-X.

15. Lundgren, T. *Industrial energy demand and energy efficiency - Evidence from Sweden* / T. Lundgren, P.-O. Marklund and S. Zhang // *Resource and Energy Economics*. – 2016. – 43, – P. 130-152. DOI: 10.1016/j.reseneeco.2016.01.003.

16. Wang K. *China's regional energy and environmental efficiency: A DEA window analysis based dynamic evaluation* / Ke Wang, Shiwei Yu, Wei Zhang // *Mathematical and Computer Modelling* – 2013, – Vol. 58, Issues 5-6, P. 1117-1127. DOI: 10.1016/j.mcm.2011.11.067.

17. Özkara Y. *Regional total-factor energy efficiency and electricity saving potential of manufacturing industry in Turkey* / Yücel Özkara and Mehmet Atak // *Energy*. – 2015. – 93, issue P1, – P. 495-510. DOI: 10.1016/j.energy.2015.09.036.

Стаття надійшла в редколегію 30.07.2018

Рецензент: д-р техн. наук, проф. С.Д. Бушуев, Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ.

Микитась Максим Викторович

Кандидат економічних наук, докторант кафедри архітектурних конструкцій, orcid.org/0000-0002-6176-6822

Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

Плоский Виталий Алексеевич

Доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри архітектурних конструкцій, orcid.org/0000-0002-2632-8085

Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

Кожедуб Сергей Анатольевич

Кандидат технічних наук, доцент кафедри архітектурних конструкцій, orcid.org/0000-0001-6315-8161

Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМНЫХ ПРИЗНАКОВ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ КЛАСТЕРНЫХ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ СТРУКТУР АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

Аннотация. Методами системного анализа выполнено исследование структурных и функциональных признаков вертикально-интегрированных кластерных систем. Предложена концептуальная модель синтеза (конструирования) кластера. Результаты являются подосновой к разработке модели «Энергоэффективный архитектурно-строительный кластер», предусматривающей дальнейшее формирование наборов входных данных и инструментов адаптивного управления агрегированными структурами на основе имитационного моделирования множества альтернативных стратегий.

Ключевые слова: кластер; энергоэффективный архитектурно-строительный кластер; кластерная организационная структура; критерии кластеризации; управление

Mykytas Maksym

PhD, Doctoral Student of the Department of Architectural Constructions, orcid.org/0000-0002-6176-6822

Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv

Ploskyi Vitalii

DSc (Eng.), Professor, Head of the Department of Architectural Constructions, orcid.org/0000-0002-2632-8085

Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv

Kozhedub Serhii,

PhD, Associate Professor of the Department of Architectural Constructions, orcid.org/0000-0001-6315-8161

Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv

RESEARCH OF SYSTEM SIGNS OF ENERGY-EFFICIENT CLUSTER ORGANIZATIONAL STRUCTURES OF THE ARCHITECTURE AND CONSTRUCTION INDUSTRY

Abstract. The state of the world economy caused by its globalization, informatization, innovative development but in condition of decrease resources and risks of the crisis too. This situation force many business organizations to seek the way to ensure their survival and development by it integration with other one. The forms of associations that arise in the process of such relationships depend on many factors and have both their advantages and disadvantages. Cluster form is the most promising form of integration relationships. It's to join of all kinds of resources such as intellectual, material, financial resources and to provide competitive advantages to its participants as a result of complementarity of each other that mean the achieving of a synergistic effect. Clustering of diverse organizations (manufacturing enterprises, research and educational establishments, public organizations, administrative institutions, etc.) can significantly promote the innovative processes, introduce theoretical achievements in practice, improve the efficiency of the industry. In developed countries such as United States, the leading countries of the European Union, the Japan or other one the cluster organizational relations have become widespread. In Ukraine there is a tendency for their development, and existing cluster associations are mostly considered as innovative projects. The domestic scientific literature does not sufficiently present and describe concrete aspects of the formation and optimization of cluster organizational associations. The

researching result from foreign sources relate mainly to issues of the formalization of the research object - "clusters" - and the general principles of their management, but they also require appropriate adaptation for example to the economic, political or technological state of Ukraine. In the article by methods of system analysis considerate the study of structural and functional features of vertically integrated cluster systems. The conceptual model of cluster synthesis is proposed. The results are basis of creation of a model "Energy efficient architectural and construction cluster", they involves the further formation of input data sets and the development of adaptive management tools of aggregated structures based on the simulation modeling of the sets of alternative strategies.

Keywords: cluster; energy-efficient architectural and construction cluster; cluster organizational structure; clusterization criteria; management

References

1. Mamonova V.V., Kuts Yu.O., Makarenko O.M. and others (2013). Formation of territorial clusters as an instrument of regional development. Kyiv, Ukraine: NAPA, 36. [in Ukrainian].
2. Kozyr, B.Yu. (2011). Cluster systems in the projects of development of sea trading ports of Ukraine. Management of development of complex systems. Kyiv, Ukraine: 6, 99-102. [in Russian].
3. Bushuev, S.D., Kozyr, B.Yu. (2011). Innovative program management mechanisms of sea trade clusters. Management of development of complex systems. Kyiv, Ukraine: 7, 5-8. [in Ukrainian].
4. Sölvell, Ö., Lindqvist, G., Ketels, Ch. (2003). The Cluster Initiative Greenbook. Stockholm: Ivory Tower AB, 92.
5. Ketels, C., Nauwelaers, C., Harper, C., Lindqvist, G., Lubicka, B. & Peck, F. (2013). The Role of Clusters in Smart Specialisation Strategies. Luxembourg : Publications Office of the European Union, 59. DOI: 10.2777/43211.
6. Smart guide to cluster policy: Guidebook Series How to support SME Policy from Structural Funds. (2016). European Union, 60. DOI:10.2873/48105.
7. Bezus, A.M., Bondarenko, G.V. (2013). Cluster policy as the basis of economic development of the regions of Ukraine. Scientific Bulletin of the Academy of Municipal Administration: Series "ECONOMICS". Kyiv, Ukraine: Academy of Municipal Management, Vol. 2, 46-51. [in Ukrainian].
8. Kovalchuk, V.A.(2013). The essence of the notion of a cluster mechanism. Economic Bulletin of the Donbass: Scientific Journal. Donetsk, Ukraine: Alma Mater, 3 (33), 202-206. [in Ukrainian]. Retrieved from http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecvd_2013_3_28pdf
9. Zakharchenko, V.I., Zakharchenko, S.V. (2011). Cluster approach to increasing competitiveness of regions of Ukraine. Ukrainian Geographic Journal. Kyiv, Ukraine: 2, 28–33. [in Ukrainian]. Retrieved from <http://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/58588/05-Zakharchenko.pdf>
10. Mykytas, M.V., Ploskyi, V.O. (2017). Sustainable Development: status of research, international and Ukrainian experience Energy Efficiency in Civil Engineering and Architecture. Kyiv, Ukraine: KNUCA, 9, 168-173. [in Ukrainian].
11. Mykytas, M.V., Terenchuk, S.A.(2018). Optimization Task of Flow Distribution of Resources of Cluster Organizational Structures for Energy Efficient Construction. Energy Efficiency in Civil Engineering and Architecture Kyiv, Ukraine: KNUCA, 10, 77-84. [in Ukrainian].
12. Mykytas, M., Terenchuk, S., Zhuravska, N. (2018). Models, methods and tools of optimizing costs for development of Clusterized organizational structures in construction industry. International Journal of Engineering & Technology, 7, 3.2: Special Issue 2. DOI: 10.14419/ijet.v7i3.2.14414.
13. Prokip, A.V., Dudjuk V., Kolisnyk, R.B. (2015). Organizational and ecological and economic principles of renewable energy using. Lviv, Ukraine: ZUCTS, 338. [in Ukrainian].
14. Surmin, Yu.P. (2003). Theory of Systems and Systems Analysis. Kyiv, Ukraine: MAUP, 368. [in Russian]
15. Lundgren, T., Marklund, P.-O and Zhang, S. (2016). Industrial energy demand and energy efficiency - Evidence from Sweden. Resource and Energy Economics. 43, 130-152 DOI: 10.1016/j.reseneeco.2016.01.003.
16. Wang, Ke, Yu, Shiwei, Zhang, Wei. (2013). China's regional energy and environmental efficiency: A DEA window analysis based dynamic evaluation. Mathematical and Computer Modelling, 58, 5-6, 1117-1127. DOI: 10.1016/j.mcm.2011.11.067.
17. Özkara, Yü., Atak, M. (2015). Regional total-factor energy efficiency and electricity saving potential of manufacturing industry in Turkey. Energy, 93, 495-510. DOI: 10.1016/j.energy.2015.09.036.

Посилання на статтю

- APA Mykytas, Maksym, Ploskyi, Vitalii, Kozhedub, Serhii. (2018). Research of system signs of energy-efficient cluster organizational structures of the architecture and construction industry. Management of Development of Complex Systems, 35, 68 – 75.
- ДСТУ Микитась М.В. Дослідження системних ознак енергоефективних кластерних організаційних структур архітектурно-будівельної галузі [Текст] / М.В. Микитась, В.О. Плоский, С.А. Кожедуб // Управління розвитком складних систем. – 2018. – № 35. – С. 68 – 75.