

УДК 65.011

JEL classification: D8, D2

### Володимир БАЙГУШЕВ

докторант,  
Дніпровський університет залізничного  
транспорту імені академіка В. Лазаряна,  
Україна  
E-mail: vladimir.baigushev@rambler.ru  
ORCID ID: 0000-0002-1582-2723

### Людмила ГОЛОВКОВА

доктор економічних наук,  
професор,  
завідувач кафедри фінансів та економічної  
безпеки,  
Дніпровський національний університет  
залізничного транспорту імені академіка  
В. Лазаряна, Україна  
E-mail: g.liudmila22@gmail.com  
ORCID ID: 0000-0001-5473-6644  
ResearcherID: H-7733-2018

© Володимир Байгушев,  
Людмила Головка, 2020

Отримано: 25.01.2020 р.  
Прорецензовано: 06.02.2020 р.  
Рекомендовано до друку: 26.02.2020 р.  
Опубліковано: 28.02.2020 р.



Ця стаття розповсюджується на умовах ліцензії Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0, яка дозволяє необмежене повторне використання, розповсюдження та відтворення на будь-якому носії, за умови правильного цитування оригінальної роботи.

Володимир Байгушев (Україна)  
Людмила Головка (Україна)

# ФОРМАЛІЗАЦІЯ ІНТЕГРОВАНОГО ПІДХОДУ ФОРМУВАННЯ ТА УПРАВЛІННЯ ГНУЧКИХ ОБ'ЄДНАНЬ КОРПОРАТИВНИХ СТРУКТУР

## АНОТАЦІЯ

**Предмет.** Процес розробки та дослідження синтезу концептуальної моделі для формування та управління гнучкими об'єднаними корпоративними структурами в умовах невизначеності ринкового середовища.

**Мета роботи.** Формалізація інтегрованого підходу формування та управління гнучких бізнес-систем об'єднань корпоративних структур на основі розробки та обґрунтування концептуальної моделі системи проектного орієнтованого гнучкого управління діяльності учасників об'єднань корпоративних структур.

**Методологія проведення роботи.** Теорія обмежених множин вимірних за Лебегом, теорія формування та управління організаційних структур бізнесу.

**Результати роботи.** Розроблено та обґрунтовано концептуальну модель для формування та управління гнучкими об'єднаними корпоративними структурами в умовах невизначеності ринкового середовища, подано результати розробки та розрахунків.

**Сфера застосування.** Застосовується при розробці проектів формування та управління об'єднаних корпоративних структур в умовах невизначеності ринкового середовища для нормативних і гнучких сфер ведення бізнесу.

**Висновок.** Розроблено та теоретично обґрунтовано концептуальну математичну модель для формування та управління гнучкими об'єднаними корпоративними структурами в умовах невизначеності ринкового середовища.

Байгушев В., Головка Л. Формалізація інтегрованого підходу формування та управління гнучких об'єднань корпоративних структур. *Економічний аналіз*. 2020. Том 30. № 1. Частина 2. С. 7-17.

DOI: <https://doi.org/10.35774/econa2020.01.02.007>

**Ключові слова:** формалізація; інтеграція; проектування; формування; міра Лебега; гнучкість; об'єднання; корпоративна структура.

UDC 65.011

JEL classification: D8, D2

**Volodymyr BAIHUSHEV**

*Doctoral Student,  
Dnipro National University of Railway Transport  
named after Academician V. Lazaryan, Ukraine  
E-mail: vladimir.baigushev@rambler.ru*

**Liudmyla HOLOVKOVA**

*Doctor of Economics,  
Professor,  
Head,  
Department of Finance and Economic Security,  
Dnipro National University of Railway Transport  
named after Academician V. Lazaryan, Ukraine  
E-mail: g.liudmila22@gmail.com  
ORCID ID: 0000-0001-5473-6644*

© Volodymyr Baihushev,  
Liudmyla Holovkova, 2020

Received: 25.01.2020  
Revised: 06.02.2020  
Accepted: 26.02.2020  
Online publication date: 28.02.2020



This is an Open Access article, distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 license, which permits unrestricted re-use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

**Volodymyr Baihushev (Ukraine)**  
**Liudmyla Holovkova (Ukraine)**

# FORMALIZATION OF AN INTEGRATED APPROACH TO THE FORMATION AND MANAGEMENT OF FLEXIBLE ASSOCIATIONS OF CORPORATE STRUCTURES

## ABSTRACT

**Subject.** The process of developing and researching the synthesis of a conceptual mathematical model for the formation and management of flexible unified corporate structures in an uncertain market environment.

**Purpose of work.** Create and research a mathematical model for the formation and management of flexible integrated corporate structures in an uncertain market environment.

**Methodology of the work.** The theory of bounded sets measurable in the Lebesgue theory for the formation and management of organizational business structures.

**Result of work.** A conceptual mathematical model is developed for the formation and management of flexible unified corporate structures in an uncertain market environment, and the results of development and calculations are presented.

**Scope.** It is used in the development of projects for the formation and managing combined corporate structures in an uncertain market environment for regulatory and flexible business areas.

**Conclusion.** Created a conceptual mathematical model for the formation and management of flexible unified corporate structures in an uncertain market environment.

Baihushev, V., & Holovkova, L. (2020). Formalization of an integrated approach to the formation and management of flexible associations of corporate structures. *Economic analysis*, 30 (1, Part 2), 7-17.

DOI: <https://doi.org/10.35774/econa2020.01.02.007>

**Keywords:** formalization; integration; design; formation; Lebesgue mayor; flexibility; unification; corporate structure.

## Вступ

Поняття "формалізація" нерозривно пов'язане з поданням будь-якої галузі знань у формі певної несуперечливої системи знаків, символів, пов'язаних певними правилами. Найважливішою властивістю такої системи є можливість піддаватися обробці та передачі у вигляді сигналів. Застосування математичних законів і правил, які є багатоміровою науковою системою знань є найбільш ефективним і об'єктивним методом при формалізації в економіці. Впровадження математичних методів в економічну науку має складні наукові та практичні проблеми. Природа і сутність економічних процесів на сучасному етапі розвитку містить величезну кількість невідомих зв'язків, факторів і кількісних параметрів. Тому поняття з теорії управління "складна система" об'єктивно відображає стан діяльності суб'єктів господарювання в ринковій системі господарювання. Першою публікацією [1, с.106-108] про

формалізацію складних об'єктів для гнучкого управління в умовах невизначеності відноситься до технологічних об'єктів. Застосування для економічних систем метод формалізації отримав у роботах [2, с. 10-13; 3, с. 17-23]. Подальший розвиток методу формалізації для економічних систем пов'язаний з постійним зростанням вартості матеріальних, нематеріальних та енергетичних ресурсів, збільшення витрат на екологічні заходи, зміни та інновації в технологічних процесах. Всі перераховані фактори є причиною виникнення і розвитку факторів невизначеності ринкового середовища. Виникнення складних проблем при необхідності формалізації діяльності корпоративних об'єднань у ринковій системі викликало появу нових публікацій [4, с. 17-20; 5, с. 333-338]. Подальший розвиток застосування методу формалізації для економічних систем відображено в науковій публікації [6, с. 35-45], де відображено використання теорії нечітких множин при формалізації різних економічних і управлінських процесів. Дана робота присвячена подальшому розвитку і дослідженню методу формалізації при формуванні та управлінні гнучких корпоративних об'єднань.

#### Мета статті

Метою статті є формалізація інтегрованого підходу формування та управління гнучких бізнес-систем об'єднань корпоративних структур на основі розробки та обґрунтування концептуальної моделі системи проектного орієнтованого гнучкого управління діяльності учасників об'єднань корпоративних структур (ОКС).

#### Виклад основного матеріалу дослідження

Управління ОКС повинно забезпечити або координувати ефективну діяльність кожного учасника і всієї ОКС. Рішення даного завдання, перш за все, починається на початковому етапі проектування ОКС при визначенні стратегії, виборі ефективної організаційної структури, розробці економічних параметрів і їх показників подальшої діяльності. Дані завдання виникають і вирішуються при концептуальному підході, коли формуванні економічних систем багаточільової господарської діяльності поєднується з гнучким характером функціонування. Принциповою особливістю діяльності багаточільової господарської системи з гнучким характером функціонування є адаптивний, до ринкового середовища, характер зміни цілей з подальшим переформуванням необхідних ресурсів, організаційної структури, а також параметрів і показників ведення бізнесу. При цьому більшість параметрів і показників мінливого ринкового середовища має характер невизначеності. Априорі всі інтервали змін при переформуванні необхідних ресурсів, організаційної структури, а також параметрів і

показників ведення бізнесу мають певні обмеження. Кожен інтервал змін при переформуванні необхідних ресурсів, організаційної структури, а також параметрів і показників ведення бізнесу визначається певною величиною вартості. Тому необхідно визначити нормативну величину інтервалів змін для ресурсів, організаційної структури, а також параметрів і показників ведення бізнесу і визначити нормативну вартість кожної зміни. Область нормативних змін всіх необхідних параметрів мають нормативну вартість назвемо її нормативною областю (НО) управління ОКС. Наявні дослідження і розробки створення ефективних об'єднань корпоративних структур, що володіють конкурентними перевагами, дозволяють їх формувати і забезпечувати подальше функціонування в заданих стабільних умовах. Однак стабільних умов зовнішнього середовища немає і діяти необхідно в реальних умовах ринку, що змінюються. Введення поняття гнучкого управління ОКС визначає нову область управління, яка складається з нормативної області і додаткової зони (ДЗ) управління. Нормативна область і додаткова зона управління визначимо, як гнучку область управління (ГОУ). Гнучка область управління ОКС зобов'язана забезпечувати ефективну господарську діяльність для реальних мінливих умовах ринку.

Таким чином під гнучкою бізнес-системою ОКС, в даному дослідженні, визначена нова область ГОУ, для якої є управління у вигляді необхідної вартості витрат для забезпечення:

- додаткових матеріальних і нематеріальних ресурсів;
- на зміни організаційної структури;
- на зміну параметрів і показників ведення бізнесу (виробництво, інноваційна діяльність, навчання, внутрішня і зовнішня логістика, канали збуту, маркетинг, сервісне обслуговування та інші види діяльності, які створюють нову вартість).

Формування гнучких ОКС ґрунтується на визначенні ефективної оцінки найбільш ймовірних інтервалів зміни необхідних матеріальних і нематеріальних ресурсів, організаційної структури, параметрів і показників ведення бізнесу. При цьому абсолютно виразно формуються нижні і верхні межі їх зміни. Для подальшого процесу формування ОКС з метою отримання кількісних оцінок ГОУ необхідно розглянути спосіб формалізації або математичного опису майбутньої ОКС [1, с. 106]. Для цього розглянемо концептуальну математичну модель економічної системи, яка буде використана при формуванні ОКС з гнучким характером функціонування. Концептуальну модель виробничо-економічної системи діяльності ГОУ ОКС, яка використовується в даному дослідженні для вирішення поставленого завдання має вираз виду (1):

$$\begin{aligned} \alpha_i(\psi, \phi, \gamma, \sigma) &> 0, \quad \forall i \in I; \\ \beta_j(\psi, \phi, \gamma, \sigma) &= 0, \quad \forall j \in J; \\ \psi > 0; \phi > 0; \gamma > 0; \sigma > 0; \rho > 0 \end{aligned} \quad (1)$$

де,  $\alpha_i$  –  $i$ -мірна скалярна функція, що визначає обмеження економіко-фінансових параметрів  $\psi, \phi, \gamma, \sigma$  у вигляді нерівності більше нуля для забезпечення конкурентних переваг,  $i$  – мірна кінцева множина ( $i = 1, 2 \dots i$ );

$\psi$  –  $n$ -мірна скалярна величина параметра проекту, що задаються при формуванні ОКС для забезпечення конкурентних переваг,  $n$ -мірна кінцева множина, ( $n = 1, 2 \dots n$ );

$\phi$  –  $m$ -мірна скалярна величина параметра управління, що визначаються при

формуванні та управлінні ОКС для забезпечення конкурентних переваг,

$m$ -мірна кінцева множина, ( $m = 1, 2 \dots m$ );

$\gamma$  –  $g$ -мірна скалярна величина параметра входу, що задаються при формуванні та управлінні ОКС для забезпечення конкурентних переваг,  $\gamma^b, \gamma^h$  – верхня і нижня межа параметра входу,  $g$ -мірна кінцева множина, ( $g = 1, 2 \dots g$ );

$\sigma$  –  $l$ -мірна скалярна величина параметра виходу, який визначає поточний стан господарської діяльності окремих учасників та об'єднаної діяльності ОКС для забезпечення конкурентних переваг,  $l$ -мірна кінцева множина, ( $l = 1, 2 \dots l$ );

$\beta_j$  –  $j$ -мірна скалярна функція, що визначає обмеження типу рівності, забезпечує умови бухгалтерського балансу об'єднаної діяльності ОКС,  $j$ -мірна кінцева множина, ( $j = 1, 2 \dots j$ );

$\rho$  –  $\gamma$ -мірна скалярна величина заданих показників цілей планування (довгострокового, короткострокового) господарської діяльності окремих учасників і об'єднаної діяльності ОКС,  $\gamma$ -мірна кінцева множина ( $\gamma = 1, 2 \dots \gamma$ ).

На рис. 1 представлена концептуальна модель проектного орієнтованого гнучкого управління господарської діяльності окремих учасників та об'єднаної діяльності учасників ОКС. Головна мета і завдання розробленої моделі об'єднати якісно і кількісно синтез замкнутої системи управління і формування керованої бізнес-системи господарської діяльності. Між областю  $\psi$  визначальною  $n$ -мірний скаляр змінних показників параметра проектування забезпечують конкурентні переваги ОКС і областю управління  $\phi$ , що визначає  $m$ -мірний скаляр змінних показників параметра управління формується з корпоративного центру управління ОКС існує принципова відмінність. Зміни області значення  $\psi$  не допускається, так як їх зміна пов'язане зі значними витратами і новими недостатньо керованими ризиками. Зміна вибраних значень з області  $\psi$  відбувається тоді, коли можливості зміни області управління  $\phi$  для досягнення заданих показників вичерпані.

Проектування і управління діяльності ОКС при обраній області  $\psi$  для певної області змін входу  $\gamma$ , обов'язкове існування хоча б одного значення з області  $\phi$ , яке задовольняє всім обмеженням представленими виразами [1, с. 106-108]. Таким чином для наявної множини вхідних змінних  $\gamma$  з множини  $T$  повинна існувати область змінних  $\phi$ . Для гнучких, так і нормативних систем управління виконання цільового скаляра полягає в забезпеченні керованості в статичній (критерій управління є мінімальна статичне відхилення від завдання) і динамічній (критерій управління є задана якість перехідного процесу від завдання за певний час). Для виконання даних завдань можуть використовуватися наступні керуючі інформаційно-автоматизовані системи (КІАС) з необхідним програмним забезпеченням:

- стабілізації або програмного управління;
- екстремальний;
- адаптивні керуючі системи (самоналагоджувальні, самонавчальні);
- адаптивні керуючі системи (самоналагоджувальні, самонавчальні).

Для гнучкого управління крім перерахованих завдань у вигляді цільового скаляра управління з'являються нові завдання. Цільовий скаляр при синтезі системи гнучкого управління включає нові цілі управління об'єктом.

У цьому випадку цільовий скаляр включаються наступні цілі для синтезу КІАС, які забезпечують для бізнес-системи ОКС:

- живучість, це керованість об'єкта при виникненні кризових явищ у зовнішньому і внутрішньому середовищах оточуючих господарську діяльність ОКС;
- надійність, це виключення виникнення кризових явищ в об'єкті, при виникненні кризових явищ в зовнішньому середовищі;
- робастність, це забезпечення заданого якість управління, якщо об'єкт управління відрізняється від розрахункового або його математична модель невідома. Вимоги живучість, надійність і робастність включені в  $\rho$  ( $\gamma$ -мірний вектор множини цілей) і визначаються скаляром проектування  $\psi$ , скаляром входу  $\gamma$  і скаляром управління  $\phi$ . При такій постановці завдання проектування ОКС з гнучким характером функціонування рішення поставленого завдання повинно задовольняти вимогам (2) і створити керований об'єкт у вигляді певної керованої бізнес-системи ОКС, (2):

$$\forall \gamma_r \in T, \text{ має існувати таке управління } \exists L \psi, \gamma, \sigma \quad (\phi)$$

$$L_{\psi, \gamma, \sigma}(\phi) = \{ \phi : \alpha_i(\psi, \phi, \gamma, \sigma) > 0; \beta_j(\psi, \phi, \gamma, \sigma) = 0, \forall i \in I, \forall j \in J \}; \quad (2)$$

$$T = \{ \gamma : \gamma^b \leq \gamma_r \leq \gamma^h, \forall r \in R \}$$

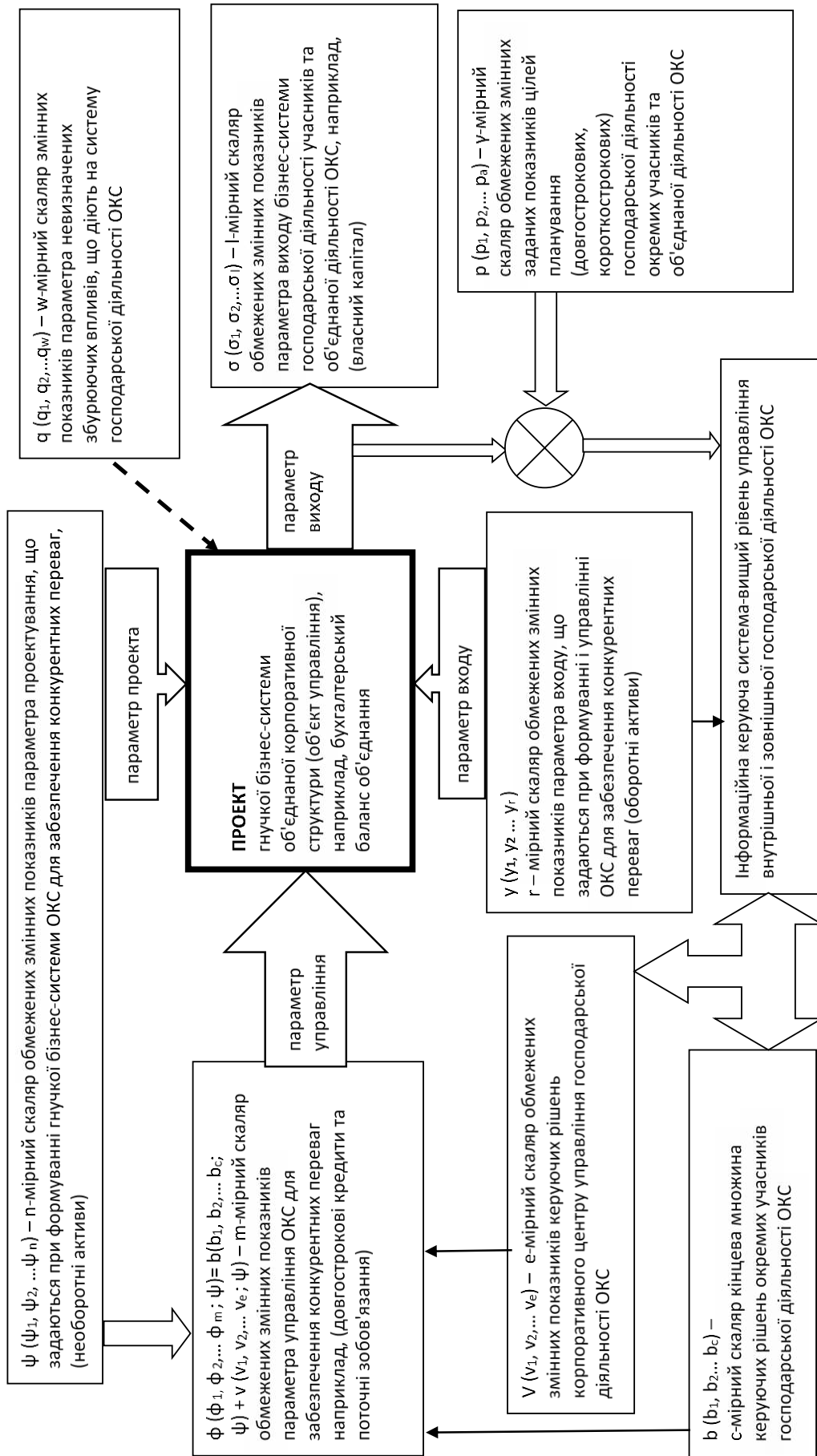


Рис. 1. Концептуальна модель системи проєктного орієнтованого гнучкого управління господарської діяльності окремих учасників та об'єднаної діяльності учасників ОКС. (Авторська розробка)

де,  $L_{\psi, \gamma, \sigma}(\phi)$  – множина, що визначає область значень параметра керування  $\phi$ , яка не суперечить наявним обмеженням;

T-кінцева область змін параметра вхідних змінних  $\gamma$  в інтервалі  $y^H \leq \gamma \leq y^B$

Для заданої області значень параметра проектування  $\psi$  і для заданої області вхідних змінних  $\gamma$  знаходження області значень вихідних змінних  $\sigma$  може бути виражена через параметр змінних управління  $\phi$  на основі використання системи обмежень  $\beta_j$ . Де  $\beta_j$  – j-мірний вектор, що визначає обмеження типу рівності, що визначає залежність показників  $\phi$  від показників  $(\psi, \gamma, \sigma)$  у вигляді системи обмежень рівності  $\beta_j = 0$ . Отже, можна виключити вплив змінної стану  $\sigma$  в умови (2) застосувавши нову функцію  $\xi_i$ . Так як вектор управління  $\phi$  вибирається з системи обмежень  $\alpha_i(\psi, \phi, \gamma, \sigma) > 0$  можна записати, вираз (3):

$$\alpha_i(\psi, \phi, \gamma, \sigma) = \alpha_i(\psi, \phi, \gamma, \sigma(\psi, \phi, \gamma)) = \xi_i(\psi, \phi, \gamma) > 0 \quad (3)$$

Тоді вираз (3) приймає вигляд (4):

$$L_{\psi, \gamma}(\phi) = \{ \phi : \xi_i(\psi, \phi, \gamma) > 0, \forall i \in I; \quad (4)$$

де,  $\xi_i(\psi, \phi, \gamma)$  – нова функція, значення тривимірної області якої залежать від змінних показників  $\psi, \phi, \gamma$  і задовольняє всім обмеженням з виразу (3) і умовам (2), (4).

Область  $L_{\psi, \gamma}(\phi)$  для управління  $u$  повністю визначена, коли змінні параметрів проектування  $\psi$  і та вхідні змінні  $\gamma$  задаються значеннями, які задовольняють наступним умовам:  $\psi > 0$  і  $y^H \leq \gamma \leq y^B$ .

Концепцію інтегрованого підходу формування і управління для створення гнучкої бізнес-системи ОКС визначимо, як сукупність умов, які забезпечує для певного обмеженого безлічі параметра вхідних змінних  $\gamma$  існування такого управління  $\phi$  для якого задовольняються всі задані обмеження, (5):

$$\psi > 0; \phi > 0; y^H \leq \gamma \leq y^B.$$

$$L_{\psi, \gamma}(\phi) = \{ \phi : \xi_i(\psi, \phi, \gamma) > 0, \forall i \in I \quad (5)$$

$$\mu L_{\psi, \gamma}(\phi) = \{ \phi : \xi_i(\psi, \phi, \gamma) > 0, \forall i \in I$$

де,  $\mu L_{\psi, \gamma}(\phi)$  – міра Лебега, як кількісна оцінка області  $L_{\psi, \gamma}(\phi)$ , а  $L$ -називається безліччю вимірним по Лебегу так як його зовнішня і внутрішня заходи рівні.

Поняття міри Лебега – це кількісна міра довжини при одному визначенні по відношенню до довжини. При двох визначеннях по відношенню до площі, при трьох визначеннях по відношенню до обсягу. При n-вимірах міра Лебега є n-мірним обсягом простору. Математичне рішення умов проектування гнучких ОКС з використанням концепції заснованої на міру Лебега можна застосувати для визначення параметра проектування і управління майбутнього об'єднання в нормативних і гнучких областях управління. В якості об'єкта управління майбутньої бізнес-системи визначимо консолідований бухгалтерський баланс ОКС. Припустимо, що проектована нормативна і гнучка бізнес-система складається: з двох заданих вихідних показників  $\sigma_1, \sigma_2$ ; двох заданих вхідних показників приймають значення  $\gamma_1$  і  $\gamma_2$ ; невідомих змінних показників з допустимих областей проектування  $\psi_1$  і  $\psi_2$  і невідомих змінних показників з допустимих областей управління  $\phi_1$  і  $\phi_2$ . Всі показники мають вартісні значення. Дана система наведена в таблиці 1.

Відомо, що рівняння, що описує показники діяльності (як об'єкта управління) проектованої ОКС виражена через консолідований бухгалтерський баланс, має вираз (6):

$$\psi + \gamma = \sigma + \phi \quad (6)$$

**Таблиця 1. Складові проекту консолідованого бухгалтерського балансу бізнес-системи господарювання ОКС у нормативній та гнучкій галузях управління**

Актив бухгалтерського балансу	Пасив бухгалтерського балансу
Необоротні активи (основні фонди + нематеріальні активи + довгострокові інвестиції) – $\psi$ ; $\psi_1 > 0, \psi_2 > 0, \psi_2 > \psi_1$ ; $\psi_1, \psi_2$ , –показники проекту	Власний капітал ( акціонерний капітал + Резервний капітал + нерозподілений прибуток) – $\sigma$ ; $\sigma_1 > 0, \sigma_2 > 0$ ; $\sigma_1, \sigma_2$ – показники виходу
Оборотні активи (товарно-матеріальні запаси + дебіторська заборгованість + грошові кошти) – $\gamma$ ; $\gamma_1 > 0, \gamma_2 > 0$ ; $\gamma_1, \gamma_2$ – вхідні показники	Довгострокові та поточні зобов'язання ( довгострокові кредити + короткострокові кредити + кредиторська заборгованість + інші поточні зобов'язання) – $\phi$ ; $\phi_1 > 0, \phi_2 > 0$ ; $\phi_1, \phi_2$ – показники управління

На підставі вираз (6) рівняння рівноваги системи управління проектованої нормативної та гнучкої ОКС визначене через бухгалтерський баланс щодо необхідного управління  $\phi$  має вигляд (7):

$$\phi = \psi + \gamma - \sigma \quad (7)$$

Проект формованої нормативної і гнучкої ОКС вимагає визначення такого управління  $\phi$  в нових умовах конкурентного середовища, коли значення  $\sigma$  повинні бути постійними. Для цього потрібно визначити такі показники проекту. при якому вирази (2, 5) виконувалися. Всі показники мають

вартісні значення. Дана система вихідних числових даних для проектування ОКС і управління нормативною діяльністю ОКС приведена в таблиці 2.

**Таблиця 2. Вихідні дані для проектування і управління нормативною діяльністю ОКС – діапазон зміни вхідних змінних ( $y_2 - y_1 = 1$ )**

Рівняння	y вхідні показники (Оборотні активи)	$\sigma$ вихідні показники (Власний капітал)	$\psi$ параметр проект (Необоротні активи)	$\phi$ параметр управління (Довгострокові та поточні зобов'язання)
$\phi_1 = \psi_1 + y_1 - \sigma_1$	$y_1 = 1$	$\sigma_1 = 3$	$\psi_n \leq \psi \leq \psi_k$ $\psi > 2$ $\psi_2 > \psi_1$ $\psi_{\text{максимум}} \leq 7$	$\phi_1 = \psi_1 - 2$ $\phi_{1\text{максимум}} = 5$
$\phi_2 = \psi_2 + y_2 - \sigma_2$	$y_2 = 2$	$\sigma_2 = 3$		$\phi_2 = \psi_2 - 1$ $\phi_{2\text{максимум}} = 6$

Нова система при заданих вхідних показниках визначає область допустимого управління  $\phi$ , яка є функцією показників проектування  $\psi$  і визначається виразом (8):

$$\begin{aligned} \phi_1 = \psi_1 - 2; \phi_2 = \psi_2 - 1; \psi > 0, \phi_1 > 0, \phi_2 > 0; \psi_n \leq \psi \leq \psi_k; \psi_2 > \psi_1 = \psi_k \\ \sigma_1 = \sigma_2 = 3 = \text{constant}, \psi \leq 7; \phi \leq 6 \end{aligned} \quad (8)$$

На підставі заданих даних (8) потрібно знайти необхідні значення показників проектування з допустимих областей показників проектування –  $\psi_1$  і  $\psi_2$  і необхідні значення показників управління з допустимих областей управління –  $\phi_1$  і  $\phi_2$ . Система (8) складається з двох рівнянь, що містять чотири невідомих- $\phi_1, \phi_2, \psi_1, \psi_2$ . Тому можна виділити тільки область значень, наявних 4-х невідомих- $\phi_1, \phi_2, \psi_1, \psi_2$ .

Заштрихована область на рис. 2 в осях  $\phi$  і  $\psi$  при обмеженнях  $\phi_1, \phi_2$  і  $\psi$  показує допустиму область " $L_{\psi, \phi}(\phi)$ ", визначену рівняннями (8).

У зв'язку з тим, що система (8) містить дві змінні управління –  $\phi$  і  $\psi$ , тоді міра Лебега в допустимій області " $L_{\psi, \phi}(\phi)$ " геометрично представлена допустимою площею прямокутник ABCD на рис. 2. Отже, міра Лебега допустимої області може бути інтерпретована, як функція параметрів проектування і управління через площу прямокутника ABCD, представленого на рис. 2.

Площа прямокутника і, отже, міру Лебега  $\mu[L_{\psi, \phi}(\phi)]$  в допустимій області  $L_{\psi, \phi}(\phi)$  дорівнює добутку суміжних сторін прямокутника:  $S_{ABCD} = AB \times AD$ . Визначення площі в загальному вигляді дано у виразі (9):

$$\mu[L_{\psi, \phi}(\phi)] = S_{ABCD} = AB \times AD = [(\psi_2 - 1) - (\psi_1 - 2)] \times (\psi_2 - 2) \quad (9)$$

остаточно вираз (9) має вигляд (10):

$$\mu[L_{\psi, \phi}(\phi)] = \psi_2^2 - \psi_2 - \psi_1 \psi_2 + 2\psi_1 - 2; \quad (10)$$

Для знаходження  $\phi_1$  і  $\phi_2$  (управління) необхідно скористатися виразом (8) з урахуванням всіх обмежень і вибором значень  $\psi$  з інтервалу ( $\psi^k - \psi^n$ ). Визначимо  $\mu[L_{\psi, \phi}(\phi)] = \mu[L_n \psi, \phi(\phi)]$  – як нормативну область управління бізнес-системою виразом (8) з урахуванням всіх необхідних змін. Із цього випливає висновок, що отримане управління f-скаляра забезпечує керованість роботи бізнес-системи. В табл. 3 наведені значення управління  $\phi_1$  і  $\phi_2$  для різних значень міри Лебега. Значення міри Лебега, прийняті в цьому дослідженні:  $m = 0,1; 1,0; 2,0$ . Рівняння (10) визначає безліч значень вартостей: необоротних активів, оборотних активів, власного капіталу, довгострокових і поточних зобов'язань, які задовольняють всім заданим обмеженням. Інтервал завдання міри Лебега також обмежений чинними обмеженнями параметра проекту  $\psi_n \leq \psi \leq \psi_k$ . Під гнучким управлінням бізнес-системою (8) розуміється збереження заданих вихідних показників при зміні діапазону показників вхідних параметрів. В табл. 4 діапазон зміни показників вхідних параметрів змінено у 2 рази. Вихідний параметр залишився без зміни,  $\sigma_1 = \sigma_2 = 3$ . Для управління бізнес системою в області зміни вхідних змінних, збільшених в два рази необхідно визначити нову область Управління. Нова область управління, що складається з нормативної і нової області визначимо, як область гнучкого управління через міру Лебега  $\mu[L_g \psi, \phi(\phi)]$ .

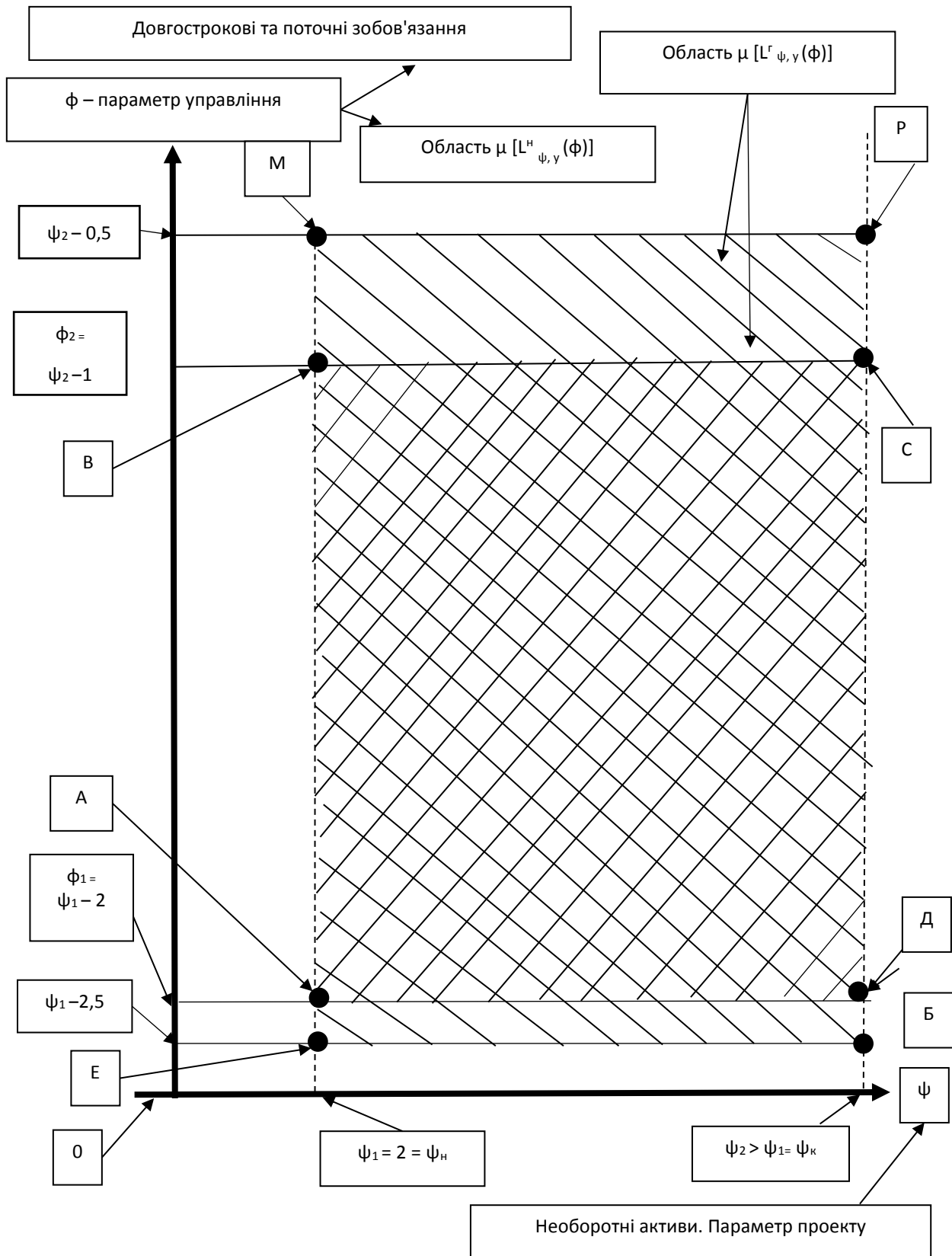


Рис. 2. Допустима область  $\mu [L^H_{\psi, \gamma}(\phi)]$ ,  $\mu [L^\Gamma_{\psi, \gamma}(\phi)]$  в координатних осях  $\phi$  і  $\psi$  з обмеженнями вираження (10) и табл.2, 4

(Авторська розробка)



**Таблиця 3. Значення управління  $\phi_1$  і  $\phi_2$  при заданих параметрах  $\psi_1$  і  $\psi_2$  для різних значень міри Лебега (тільки позитивні значення задовольняють обмеженням  $\psi_1 \geq 2$ ;  $\psi_2 > \psi_1$ ;  $\phi_1 \geq 0$ ,  $\phi_2 \geq 0$ ;  $\psi \leq 7$ ;  $\phi \leq 6$ )**

Рівняння: $\mu = \psi_2^2 - \psi_2 - \psi_1 \psi_2 + 2\psi_1 - 2$ ; $\phi_1 = \psi_1 - 2$ ; $\phi_2 = \psi_2 - 1$						
1) Задане значення міри Лебега $\mu = 0,1$						
Задані значення показника, $\psi_1$	2	3	4	5	6	7
Отримані показники, $\phi_1$	0	1	2	3	4	5
Отримані показники, $\psi_2$	2,1	2,3	3,1	4,05	5	6
Отримані показники, $\phi_2$	1,1	1,3	2,1	3,05	4	5
2) Задане значення міри Лебега $\mu = 1,0$						
Задані значення показника, $\psi_1$	2	3	4	5	6	7
Отримані показники, $\phi_1$	0	1	2	3	4	5
Отримані показники, $\psi_2$	2,62	3	3,62	4,4	5,3	6,2
Отримані показники, $\phi_2$	1,62	2	2,62	3,4	4,3	5,2
3) Задане значення міри Лебега $\mu = 2,0$						
Задані значення показника, $\psi_1$	2	3	4	5	6	7
Отримані показники, $\phi_1$	0	1	2	3	4	5
Отримані показники, $\psi_2$	3	3,4	4	4,7	5,5	6,45
Отримані показники, $\phi_2$	2	2,4	3	3,7	4,5	5,45

**Таблиця 4. Вихідні дані для проектування або управління гнучкою областю діяльності ОКС – діапазон зміни вхідних змінних ( $y_2 - y_1 = 2$ )**

Рівняння	у вхідні показники	$\sigma$ вихідні показники	$\psi$ параметри проекту	$\phi$ параметри управління
$\phi_1 = \psi_1 + y - \sigma$	$y_1 = 0,5$	$\sigma_1 = 3$	$\psi_n \leq \psi \leq \psi_k$ $\phi > 2,5$ $\psi_2 > \psi_1$ $\psi_{\text{максимум}} \leq 7$	$\phi_1 = \psi_1 - 2,5$
$\phi_2 = \psi_2 + y - \sigma$	$y_2 = 2,5$	$\sigma_2 = 3$		$\phi_2 = \psi_2 - 0,5$

На рис. 2 нормативна і нова область управління, яка забезпечує виконання заданих значень вхідних показників  $\sigma_1 = \sigma_2 = 3$ , визначена площею прямокутника ЕМРБ на рис. 2. Нова система, що володіє властивістю гнучкості при зміні показників вхідних параметрів, визначає область допустимого управління  $\phi$ , яка є нова система, що володіє властивістю гнучкості при зміні показників вхідних параметрів та визначає область допустимого управління  $\phi$ , яка є функцією показників проектування  $\psi$  і визначається виразом (11):

$$\phi_1 = \psi_1 - 2,5; \phi_2 = \psi_2 - 0,5; \psi > 0, \phi_1 > 0, \phi_2 > 0; \psi_n \leq \psi \leq \psi_k \quad (11)$$

або,

$$\mu [L\psi, y(\phi)] = \text{SEMPB} = \text{EM} \times \text{EB} = [(\psi_2 - 0,5) - (\psi_1 - 2,5)] \times (\psi_2 - 2,5) \quad (12)$$

остаточно вираз (12) має вигляд (13):

$$\mu [L\psi, y(\phi)] = \psi_2^2 - 0,5\psi_2 - \psi_1 \psi_2 + 2,5\psi_1 - 5 \quad (13)$$

Таким чином, можна зробити висновок, що формалізація інтегрованого підходу проектування і управління гнучкими ОКС полягає у виборі об'єкта управління і математичної моделі майбутньої бізнес-системи ОКС. Далі необхідно встановити задані обмеження і визначити міру Лебега для векторів вхідних і вихідних змінних, а також змінних параметрів проекту і управління. Далі встановлюється відповідність встановлених обмежень, математичної моделі зв'язують задані змінні і кількісним заходом Лебега. Міра Лебега дає відповідь на питання від чого залежить розміри допустимої для проектування або управління області даної бізнес-системи, визначеної вихідним бухгалтерським балансом і виразами (7), (8), (12), (13), табл. (2, 3, 4). Зміна розмірів допустимої області  $L\psi, y(\phi)$  визначається допустимим інтервалом зміни параметра проекту ( $\psi_k - \psi_n$ ) і заданими обмеженнями. Формування і управління діючих бізнес-систем ОКС повинно вибирати тільки такі напрямки, які забезпечують збереження їх стійкості в сенсі ефективного функціонування. У реальних процесах формування та управління, в якому присутні періодичні або циклічні стани

переходів бізнес-систем ОКС в нестійкий стан (наприклад, чергування прибуткової і збиткової діяльності) є неприпустимим. Граничною умовою циклічних або періодичних станів бізнес-систем ОКС є прибуткова або беззбиткова господарська діяльність. При цьому забезпечення функціональної стійкості ОКС може відбуватися за рахунок структурних перетворень. Однак зрозуміло, що зміна структурної стійкості також обмежена умовами забезпечення ефективної господарської діяльності. Вибір в якості моделі стійкої поведінки бізнес-систем ОКС консолідованого бухгалтерського балансу, на мій погляд, є таким базовим функціональним елементом, який повинен забезпечувати структурні перетворення самої бізнес-систем ОКС. Саме в такому сенсі розуміється структурна і функціональна стійкість, як здатність системи зберігати свої параметри в певній галузі значень господарської діяльності. Ефективна господарська діяльність бізнес-систем ОКС, у наведеному розумінні структурної та функціональної стійкості, формує процес адаптації даної бізнес-системи до умов невизначеності ринкової діяльності. Цілковито ясно, що будь-яка бізнес-систем ОКС є відкритою системою, що відчуває дію, як невідповідних, так і випадкових зовнішніх і внутрішніх сил. Тому збереження ефективної господарської діяльності ОКС можливе тільки при високій результативності формування та управління бухгалтерським балансом. Для збереження стійкості бізнес-систем ОКС потрібні зміни, які може дати (іноді рішення для забезпечення стійкості підказує зовнішнє середовище), а може і не дати зовнішнє середовище. Тому єдиною гарантованою умовою збереження стійкості бізнес-систем ОКС є внутрішні ресурси та їх управління. Внутрішні ресурси, що забезпечують реальну стійкість бізнес-систем ОКС визначаються величиною і можливостями змінювати дані величини за допомогою внутрішньої взаємодії. Взаємодія може охоплювати всі види діяльності або тільки певні види діяльності між учасниками ОКС. Головним критерієм ефективної взаємодії всередині ОКС є збереження конкурентних переваг у нових змінених умовах ведення бізнесу. У цьому сенсі, за результатами

функціонування бізнес-систем ОКС, можна зробити висновок володіє дана система ефективними системними властивостями чи ні. Тому найважливіша роль для забезпечення гнучкого ефективного функціонування бізнес-систем ОКС забезпечується, перш за все, через управління стійкістю бухгалтерського балансу консолідованої діяльності. Будь-яка бізнес-система ОКС, яка не в змозі забезпечити стійкість заданих показників параметрів бухгалтерського балансу є некерованою бізнес-системою і призводить до її банкрутства. У цьому розумінні забезпечення стійкості бізнес-систем ОКС також є одним із способів формування антикризових заходів. Розроблений формалізований підхід інтеграції формування та управління гнучких об'єднань корпоративних структур, необхідно вважати, як спосіб забезпечення стійкості ефективного функціонування бізнес-системи в умовах змін викликаними невизначеністю ринкового середовища.

#### Висновки та перспективи подальшого розвитку

1. Розроблено та обґрунтовано концептуальну модель економічної системи проектного орієнтованого гнучкого управління господарської діяльності учасників об'єднаної корпоративної структури, яка передбачає гнучкий характер функціонування в умовах економічної невизначеності.

2. Визначено допустимі області:  $\mu [L^H \psi, \gamma (\phi)]$  – нормативного управління і

$\mu [L^G \psi, \gamma (\phi)]$  – гнучкого управління бізнес-системою ОКС на основі бухгалтерського балансу в координатних осях  $(\phi - \psi)$  і заданими обмеженнями.

3. Запропоновано етапи створення бізнес-систем ОКС з гнучким характером функціонування при зміні показників вхідних параметрів.

4. Запропонована формалізація може застосовуватися в подальших дослідженнях для отримання коефіцієнта гнучкості альтернативних проектів формування гнучких корпоративних об'єднань в різних галузях ринкової економіки.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Згуровский М. 3. Интегрированные системы оптимального управления и проектирования: учебное пособие. Киев: Выща школа, 1990. 351 с.
2. Жиханов А. Г., Маторин С. И., Михелев М. В., Цоцорина Н. В. Формализация бизнеса с помощью графоаналитических моделей. Научные ведомости БелГУ. Серия: "Экономика. Информатика". Том 9/1, Выпуск 1(56), 2009. С. 85-90.
3. Овчаров А. О. Экономическая методология и проблема формализации наук. *Актуальные проблемы экономики и права*. №1. 2013, С. 10-13.
4. Пономарева С. В. Методологические проблемы формализации в экономической теории. *Известия УргЭУ. Экономическая теория*. № 1 (63), 2016, С. 17-23.

www.econa.org.ua

5. Тубольцева О. М., Моторин С. И. Графическая нотация для формализованного описания систем финансирования проектов. *Научные ведомости БелГУ. Серия: "Экономика. Информатика"*. Том 45/2, 2018. С. 333-340.
6. Назарова Д. М., Конышева Н. К. Интеллектуальные системы: учебное пособие. Москва. Юрайт, 2019, С. 35-45.

## REFERENCES

1. Zgurovskiy, M. Z. (1990). *Integrirovannye sistemy optimalnogo upravleniya i proektirovaniya* [Integrated systems of optimal control and design]. Kiev, Vyshcha shkola. [in Ukrainian].
2. Zhikhanov, A. G., Matorin, S. I., Mikhelev, M. V., & Tsotsorina, N. V. (2009). Formalizatsiya biznesa s pomoshchyu grafoanaliticheskikh modeley [Formalization of business with the help of graphoanalytical models]. *Nauchnye ведомosti BelGU – Scientific papers of BelSU*, 9/1, 1(56), 85-90. [in Russian].
3. Ovcharov, A. O. (2013). Ekonomicheskaya metodologiya i problema formalizatsii nauk [Economic methodology and the problem of formalization of sciences]. *Aktualnye problemy ekonomiki i prava – Current issues of economics and law*, 1, 10-13. [in Russian].
4. Ponomareva, S. V. (2016). Metodologicheskie problemy formalizatsii v ekonomicheskoy teorii – Methodological problems of formalization in economic theory. *Izvestiya UrGEU. Ekonomicheskaya teoriya – zvestia UrGEU. Economic theory*, 1 (63), 17-23. [in Russian].
5. Tuboltseva, O. M., & Motorin, S. I. (2018). Graficheskaya notatsiya dlya formalizovannogo opisaniya sistem finansirovaniya projektov [Graphic notation for a formalized description of project financing systems]. *Nauchnye ведомosti BelGU – Scientific papers of BelSU*, 45/2, 333-340. [in Russian].
6. Nazarova, D. M., & Konyшева, N. K. (2019). *Intellektualnye sistemy – Intelligent systems*. Moscow. Yurayt. [in Russian].