

УДК 658: 69.003

Р. Б. Аксельрод,
к. політ. н., доцент, професор кафедри політичних наук,
Київський національний університет будівництва і архітектури
ORCID ID: 0000-0001-6654-9870

І. М. Гриненко,
аспірант кафедри менеджменту в будівництві,
Київський національний університет будівництва і архітектури
ORCID ID: 0000-0002-0013-2244

DOI: 10.32702/2306-6792.2022.15—16.57

СТРУКТУРНО-ДИНАМІЧНИЙ АНАЛІЗ ЗМІСТУ ТА ЕТАПІВ ТРАНСФОРМАЦІЙНИХ ЗМІН ОПЕРАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ БУДІВЕЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВ

R. Akselrod,
PhD in Political Sciences, Associate Professor, Professor of the Department
of the of Political Science, Kyiv National University of Construction and Architecture
I. Hrynenko,
Postgraduate student of the Department of Management in Construction,
Kyiv National University of Construction and Architecture

STRUCTURAL-DYNAMIC ANALYSIS OF THE CONTENT AND STAGES OF TRANSFORMATIONAL CHANGES IN THE OPERATIONAL ACTIVITY OF CONSTRUCTION ENTERPRISES

Збільшення впливу ринкових механізмів в економіці України, поглиблення інтеграційних процесів і вихід на світові ринки в результаті переходу від планової економіки до ринкових форм господарювання, посилили перед вітчизняними підприємствами завдання досягнення та утримання високого рівня конкурентоспроможності. Вирішення даної задачі вимагає глибокого функціонального аналізу та прийняття на його основі виваженого багатокритеріального структурованого рішення з використанням механізму оцінки ефективного формування та використання ресурсів будівельних підприємств як специфічних операційних систем девелоперського управління.

Вимогою побудови економічної моделі інвестиційного забезпечення будівельного підприємства є використання множинного набору факторів діяльності (в тому числі рівень формування девелопменту як інноваційно-інвестиційної інфраструктури будівельного проекту), що має подвійне призначення: з одного боку — виступає як об'єктивний індикатор рівня конкурентоспроможності підприємства, що дозволяє інвестору мати чітке уявлення про рівень інвестиційної привабливості підприємства як об'єкта зовнішнього інвестування; з іншого боку — як інструмент діагностики стану виконання інвестиційної програми та прийняття відповідних функціонально-інвестиційних рішень.

В статті виявлено напрями вдосконалення існуючих підходів та аналітичних технологій ідентифікування стану мікросередовища будівельного проекту та його провідних учасників. Окреслено теоретичне підґрунтя функціонування девелопменту як інноваційно-інвестиційної інфраструктури будівельного комплексу. Обґрунтовано актуальність визначення потенціалу успішності управлінського рішення та потенціалу успішності девелопменту інвестиційно-будівельного проекту. Відображені фактори та ризики, що сприяють невдачі девелоперських проектів в будівельній галузі. Результати роботи дозволяють топ-менеджменту підприємств здійснювати ефективний моніторинг, структуризацію та маневрування активами підприємств підрядного будівництва в процесі їх операційної діяльності, дають обґрунтовану можливість скоригувати економічну стратегію та параметри виробничо-господарського портфеля будівельних підприємств.

The increase in the influence of market mechanisms in the economy of Ukraine, the deepening of integration processes and access to world markets as a result of the transition from a planned economy to market forms of management have increased the task for domestic enterprises to achieve and maintain a high level of competitiveness. Solving this problem requires a deep functional analysis and, based on it, making a balanced multi-criteria structured decision using the mechanism for evaluating the effective formation and use of resources of construction enterprises as specific operational systems of development management.

The requirement for building an economic model of investment support for a construction enterprise is the use of a multiple set of activity factors (including the level of development formation as an innovative investment infrastructure of a construction project), which has a dual purpose: on the one hand, it acts as an objective indicator of the level of competitiveness of the enterprise, which allows the investor to have a clear idea of the level of investment attractiveness of the enterprise as an object of external investment; on the other hand, as a tool for diagnosing the state of implementation of the investment program and making appropriate functional and investment decisions.

The article identifies directions for improving existing approaches and analytical technologies for identifying the state of the microenvironment of a construction project and its leading participants. The theoretical basis of the functioning of the development as an innovative investment infrastructure of the construction complex is outlined. The relevance of determining the success potential of a management decision and the success potential of the development of an investment and construction project is substantiated. The factors and risks contributing to the failure of development projects in the construction industry are reflected. The results of the work allow the top management of contracting enterprises to carry out effective monitoring, structuring and maneuvering of the assets of contracting construction enterprises in the process of their operational activities, provide a reasonable opportunity to adjust the economic strategy and parameters of the production and economic portfolio of construction enterprises.

Ключові слова: будівельне підприємство, операційна система, девелоперське управління, будівельний проект, управління змінами.

Key words: construction enterprise, operating system, development management, construction project, change management.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Сучасний стан економіки України характеризується високим рівнем невизначеності, посиленням конкуренції та поширенням процесів глобалізації, а також кризовим станом майже всіх галузей народного господарства. Основними причинами, що негативно впливають на активізацію діяльності в будівництві, можна вважати наступні:

— високі інвестиційні ризики, нестабільний фінансовий стан значної кількості підприємств і, як наслідок, низька привабливість вкладень у виробничу сферу для інвесторів;

— кредитну політику, що спричинила до відсутності інтересу і стимулів до вкладення банківського капіталу і капіталу інших фінансових установ у розвиток виробничого потенціалу України;

— відсутність кваліфікованих кадрів на будівельних підприємствах [1].

Узагальнення інформації [2—4] щодо стану будівельної галузі дозволило виділити такі чинники макросередовища структурних змін:

- розпад будівельного комплексу;
- процеси роздержавлення і приватизації;
- податкова та амортизаційна політика;
- кредитна політика;
- якість інвестиційного процесу та інвестиційний клімат;
- формування нових ринкових ніш.

До чинників внутрішнього середовища, що об'єктивно визначають доцільність і необхідність структурних змін на підприємствах будівельної галузі, нами віднесено:

- незадовільний фінансовий стан значного числа підприємств;
- конфлікти корпоративних інтересів;
- система планування діяльності;
- використання застарілих технологій;

— відсутність фінансування власних технологій для освоєння великих проектів;

— застаріла матеріально-технічна база, брак оборотних коштів.

Самі ж тенденції структурних змін як наслідки взаємодії чинників макро- та внутрішнього середовища сформульовано так:

— зростання процесів реструктуризації виробництва з реактивним і вимушеним характером змін;

— відставання у часі реальних процесів реструктуризації від об'єктивних зрушень у ринковому середовищі;

— формування ланцюгової реакції гальмування розвитку інших галузей та сфер діяльності.

Отже, встановлення причинно-наслідкових зв'язків факторів та їх дії у середовищі функціонування підприємств дозволило констатувати, що в будівельній галузі питання доцільності і необхідності реструктуризації на всіх рівнях управління підприємствами розглядаються традиційно вузько і зводяться здебільшого до реструктуризації виробництва (за умови збереження статусу підприємства як юридичної особи).

Використання елементів методології структурно-динамічного аналізу дозволило виявити запізнілість у часі процесів реструктуризації, що негативно позначається на конкурентоспроможності підприємств, втраті ними частини ринків збуту та, відповідно, на побудові оптимістичних сценаріїв розвитку. Такі негативні явища окреслилися на тлі масштабних процесів роздержавлення і розкурпування підприємств, а також інших ринкових перетворень, що, на жаль, не призвело до автоматичної трансформації механізму ціноутворення, зменшення ринкового впливу окремих суб'єктів господарювання, покращення ситуації на інвестиційному ринку та його стабілізації. Крім того, аналіз механізмів податкової, кредитної та амортизаційної політики показав їх нездатність до своєчасного сприяння реструктуризації бізнес-процесів, покращення якості інвестиційного процесу, оновлення виробничого потенціалу і не звільняє підприємства від проблеми накопичення ними застарілих і недіючих основних засобів.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

У роботах [1—4] розглядаються питання визначення сутності та класифікації бізнес-моделей організації.

Автори робіт [6—8] описують механізми руху та розподілу потоків ресурсів і продукту в даній мережі бізнес-процесів підприємства за допомогою спеціальних аналітичних засобів. Це дозволило забезпечити високий рівень формалізації відповідних інформаційних каналів. Результатом є цілісна модель розподілу та споживання ресурсів у технологічній мережі промислового підприємства.

Вирішення проблем удосконалення структурно-технологічної побудови підприємства розглядається в сучасних дослідженнях авторів у статтях [7—9].

Будівельний девелопмент як система наукових знань про закономірності, форми та методи управління проектами та об'єктами будівництва на всіх етапах життєвого циклу нерухомості є одним із нових наукових напрямів розвитку сучасного будівництва [10–12].

Основою конкуренції будівельних компаній є вміння застосовувати інноваційні технології управління з використанням кращого світового досвіду.

Питаннями ефективності інвестицій та оцінки й управління ризиками проектів займаються вітчизняні науковці, такі як Куліков П.М. [3], Рижаківа Г.М. [1; 2; 7; 12], Малихіна О.М. [3], Гончаренко Т.А. [1—4], Чуприна Ю.А. [1; 2]. Їхні роботи присвячені питанням ціннісно-орієнтованого проектного управління [1—4; 7—9], дослідженню особливостей управління проектом на певних фазах його життєвого циклу [12].

Організація будівельного виробництва, включаючи конкретні будівельно-монтажні роботи на об'єкті, завжди пов'язана з коливанням ймовірності їх виконання в часі. Це підвищує зростання організаційних ризиків, що впливають на збільшення витрат будівельних підприємств за рахунок зростання витрат на відновлення організаційних процесів [6; 8]. Збільшення кількості змін тягне за собою ускладнення структури управління, зниження запасу часу на оперативне реагування для відновлення системи, збільшення витрат і ускладнення планування виробництва. Фактично, в якийсь момент досягається стохастичний поріг невизначеності, за яким система стає нестабільною, втрачає управління, що на практиці тягне за собою зупинку виробництва або об'єкта. В результаті підприємство або галузь в цілому виявляється втягнута в перманентну кризу, що посилюється світовими або національними економічними, політичними, соціальними та іншими факторами нестабільності.

Проведені дослідження показують, що такі кризи можуть мати різний характер та поділяються на:

— пасивні, коли збільшення потоку відмов не перевищує часу оперативного реагування та допустимих меж компенсаційних витрат;

— ступінчасті, коли кількість відмов зростає в міру реалізації проекту і пов'язані зі специфікою проектування та організації ходу робіт, при цьому потік може досягати верхніх меж регулювання або переходити в нерегульовані стадії;

— стохастичні, коли збільшення потоку відмов пов'язано з незалежними від людини факторами, в основному стихійного та техногенного характеру. Це нерегульована фаза, однозначно призводить до непередбачених витрат або зриву виробничого процесу в цілому;

— реактивні, коли потік відмов зростає практично миттєво та виходить за контрольовані межі [2].

Складаючи проект організації і проведення робіт, необхідно враховувати ймовірність кризового розвитку ситуації і можливість оперування закладеними в проект резервами для запобігання реактивного розвитку ситуації. Виводячи підсумкову кошторисну документацію, необхідно розуміти, що цей документ відображає гранично допустиму межу стійкості структури, порогові значення витрат та можливості запобігання ризикам, які необхідно оцінити і "запрограмувати" заздалегідь.

В результаті появи ризиків виникають численні, непередбачені й незаплановані зміни в реалізації проекту, що значно впливає на вартість проекту будівництва. Існування даної проблеми відомо давно. З кінця 60-х до середини 70-х років була спроба розвитку методів стохастичного планування на базі сіткових графіків. Однак ці методи не знайшли практичного застосування, однією з причин чого була неприйнятність самої постановки, тому що кожний плануючий намагається виявити невизначеності на ранніх стадіях проекту й знайти підходящі альтернативи [3]. Традиційні підходи до рішення проблем планування бюджету в умовах України спрямовані на інтеграцію процесів проектування й планування. До найбільш ефективних підходів можна віднести метод усунення невизначеності та підвищення інформативності розробників проекту [9]. Однак дуже важко переглянути всі можливі ситуації, що виникають на будівельному майданчику,

Таблиця 1. Показники, що характеризують економіку України, у процентному співвідношенні до минулого року

Показник	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2019	2019	2020
Індекс ВВП	107	106	85	104	105	104	100	94	91	103	101
Індекс промислового виробництва	110	97	78	111	108	99	96	90	87	103	100
Індекс будівництва	116	84	52	95	111	86	93	87	112	128	143

Джерело: [5].

тому що будівельне виробництво є процесом, що слабо формалізується та залежить як від мінливих цін на матеріально-технічні ресурси, так і від взаємозв'язків між учасниками будівельного проекту, від природних умов тощо. Бюджет будівельного проекту ніколи не буде точним та не буде відображати всієї специфіки діяльності особливо при реалізації складних проектів. Тим більше в нестійкій економічній, політичній, законодавчій базі України [8].

МЕТА СТАТТІ

Метою статті є формування моделі життєвого циклу управління проектами на основі структурно-динамічного аналізу змісту та етапів трансформаційних змін операційної діяльності будівельних підприємств з урахуванням точок біфуркації в процесах розвитку організацій.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ

У ринкових умовах розвитку національної економіки сфера будівництва є однією із провідних та найважливіших із видів економічної діяльності в Україні. Це пов'язано з тим, що будівельна галузь в Україні створює велику кількість робочих місць і використовує продукцію всіх галузей (ланок) народного господарства. Тут варто також зазначити, що на рівень розвитку підприємств будівельної сфери в Україні також впливають процеси фінансування виробничої бази будівництва, рівень якості кадрового потенціалу, рівень поставок будівельної техніки тощо.

Будівельна галузь існує у нерозривній єдності з іншими сферами народного господарства. Її основу складають будівельні організації, проектні установи, підприємства будівельної індустрії та інші, на яких замикаються повні технологічні цикли розробки та виробництва будівельної продукції [10]. Для того, щоб дослідити особливості будівельної галузі України у порівнянні з іншими основними галузями матеріального виробництва, зіставимо динаміку таких показників, як індекс ВВП, індекс промислового виробництва та індекс будівництва (табл. 1).

Таблиця 2. Обсяги ВВП України та виконаних будівельних робіт, млн грн

Роки	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
ВВП	1454931	1566728	1979458	2383182	2982920	3558706	3974564	4194102	5459574
Обсяг виконаних будівельних робіт	42918	61672	62937	58586	51109	57515	73727	121623	163787
Частка будівництва у загальному обсязі ВВП, %	4,0	4,7	4,5	4,0	3,2	2,9	3,1	2,9	3,0

Джерело: [5].

Починаючи від здобуття незалежності, Україна пережила десять років падіння виробництва, внаслідок чого ВВП знизився до 40,8 %, а після наступних дев'яти років його зростання досягло лише 74,2 %. Зростання протягом 2002–2008 років відбувалося головним чином у руслі відновлювальних процесів, базувалося на використанні створених ще за радянських часів потужностей, консервувало застарілу виробничу структуру і закріплювало за економікою України статус сировинного придатка. Доля будівництва у ВВП країни за 2000—2012 роки складає від 8,49 до 13,08 відсотків [5]. Слід зазначити, що найнижчі значення обсягу будівництва у ВВП України — у 2008—2009 роках, які відзначені світовою фінансовою кризою, що вплинула на економіку і нашої країни. Інші піковонизькі значення ВВП були зафіксовані у 2014—2015 роках та пов'язані з тимчасовою втратою частини територій держави. Сировинний ухил структури виробництва, розрахований переважно на потреби експорту, зробив економіку України в цілому залежною від кон'юнктури зовнішніх ринків, стримуючи при цьому розвиток внутрішнього ринку. Стан будівельної галузі є відображенням макроекономічної ситуації в країні, оскільки будівництво одним із перших реагує як на погіршення економічної ситуації, так і на її покращення.

Як бачимо з таблиці, загалом всі показники за аналізований період мають тенденцію до зростання, але показники 2014 року Державна служба статистики підраховує результати без окупованої території Автономної Республіки Крим і м. Севастополя. Обсяги виконаних будівельних робіт швидко зростають за весь аналізований період, але не в достатній кількості, тому що частка будівництва в структурі ВВП залишається незмінною.

Проаналізувавши наукові джерела [1—4; 8—11] було виявлено ряд проблем у функціонуванні будівельних підприємств. А саме:

- скорочення обсягів діяльності та фінансування будівельної галузі;
- низький рівень рентабельності будівельних підприємств;

— значна зношеність основних засобів, яка спричинена скороченням інвестицій у дану галузь;

— низька культура будівельно-монтажних робіт;

— низька якість будівництва через існування ремонтно-будівельних, екологічних та соціальних проблем.

Інноваційні процеси, які відбуваються в будівельних підприємствах останнім часом все більше перебувають в полі зору науковців. Як зазначається в [1; 2], в Україні будівельна галузь не стає більш інноваційною, а навпаки, в ній зберігаються загальні тенденції економіки України, де збільшення ВВП за рахунок упровадження нових технологій становить менше 1%, тоді як у розвинених країнах — від 60% до 90% [6].

При цьому науковці [10–12] зазначають, що вирішення даних проблем полягає в активізації інноваційної діяльності будівельних підприємств за наступними напрямками:

- підвищення конкурентоспроможності;
- зниження собівартості будівельної продукції;
- скорочення термінів будівництва;
- удосконалення організаційної структури будівельних підприємств;
- зниження матеріало— та енергомісткості;
- підвищення екологічної безпеки будівництва, енергозбереження.

Однією із ключових передумов успішного функціонування підприємств будівельної сфери в Україні є здійснення ними інноваційної діяльності. З огляду на те з'ясовано, що інноваційна діяльність будівельних підприємств має такі особливості [1]:

— значна тривалість операційного циклу (високий рівень ризикованості інновацій, довготривалий життєвий цикл інновацій та тривале отримання ефекту від впровадження інновацій);

— висока капіталомісткість (фінансування процесу впровадження інновацій із зовнішніх джерел);

— складність процесу впровадження інновацій;

— структура операційного циклу.

Інноваційний розвиток будівельних підприємств передбачає [2]:

— організацію ефективних та результативних форм взаємодії бізнесу, держави і науки;

— формування, використання і розвиток системи заходів, які збільшують різноманітність в інноваційній політиці;

— створення відповідних комунікаційних зв'язків, які виступають суб'єктами процесу розвитку.

В свою чергу встановлено, що інноваційний розвиток будівельних підприємств виступає умовою формування інноваційної політики, яка базується на таких аспектах:

— підвищення рівня ефективності процесу прийняття управлінських рішень;

— покращення процесу управління документообігом і діловодством;

— підвищення рівня підготовки до виробничого процесу.

Ключовими напрямками інноваційної політики підприємств будівельної сфери в Україні є [3]:

— формування та ефективне впровадження заходів щодо активізації вищих навчальних закладів/ закладів вищої освіти (ВНЗ/ ЗВО), що спеціалізуються на розробленні інноваційної продукції будівельної сфери;

— дослідження основних засад діяльності та проблем інноваційного розвитку підприємств будівельної сфери;

— мотивування і стимулювання працівників до процесу формування та реалізації інноваційних програм та проектів;

— наближення принципів інноваційного розвитку вітчизняних підприємств будівельної сфери до європейських та міжнародних принципів інноваційного розвитку;

— формування та підтримка функціонування бази даних щодо науково-дослідних розробок тощо.

Основними проблемами, які гальмують інноваційну активність будівельних підприємств, є [8—12]:

— брак власних ресурсів;

— низький рівень державної підтримки інноваційних процесів;

— недосконале нормативно-правове забезпечення інноваційних процесів;

— значний період окупності інновацій;

— високий рівень ризикованості впровадження інновацій.

Для інноваційного розвитку будівельних підприємств потрібно інтенсифікувати розвиток галузевої науки, в тому числі й за рахунок підвищення її фінансування, розвитку партнерських програм співфінансування наукових та науково-технічних робіт в будівельному секторі з боку держави та бізнесу.

Поряд з впровадженням нових технологій будівництва, проектних рішень, створення та використання нових недорогих і якісних будівельних матеріалів, в контексті зменшення собівартості будівельних робіт важливе місце займають інновації в організації будівельних робіт.

Сучасний стан розвитку будівельних підприємств характеризується низькою ефективністю використання наявного парку будівельних машин. Існує проблема оновлення парку будівельної техніки в Україні. Значна кількість будівельних машин є морально застарілими і давно вичерпали робочий ресурс. Застарілість техніки негативно впливає на собівартість будівельних робіт, адже починаючи з третього року експлуатації продуктивність машин щорічно знижується в середньому на 4%, а експлуатаційні витрати зростають на 3—5%. Високий ступінь зносу основних фондів у будівництві має ще й такий негативний аспект, як зниження фактичної оснащеності технікою будівельних організацій.

Структура моделі процесу оцінювання змісту та етапів трансформаційних змін, дозволяє змінювати показники, враховуючи галузь функціонування підприємства (в тому числі і будівельну, якщо операційна діяльність підприємства полягає у виконанні загальнобудівельних робіт), стан розвитку економіки та мінливий вплив зовнішнього і внутрішнього середовищ роботи суб'єкта господарювання. Ієрархічність запропонованої моделі дозволяє спростити процес оцінювання результативності реалізації інвестиційно-будівельних проектів.

За алгоритмом (рис. 1), запропонованим в роботі [3] на першому рівні за допомогою "Балансу" та "Звіту про фінансові результати" здійснюється формування множини K — початкових вхідних параметрів. Ці параметри відповідають фінансовим коефіцієнтам, які застосовуються для прогнозування неспроможності підприємства: k_1 — власний капітал; k_2 — валюта балансу; k_3 — залучений капітал; k_4 — абсолютно ліквідні активи; k_5 — поточні зобов'язання; k_6 — оборотні активи; k_7 — довгострокова кредиторська заборгованість; k_8 — оборотні активи за мінусом запасів; k_9 — чистий

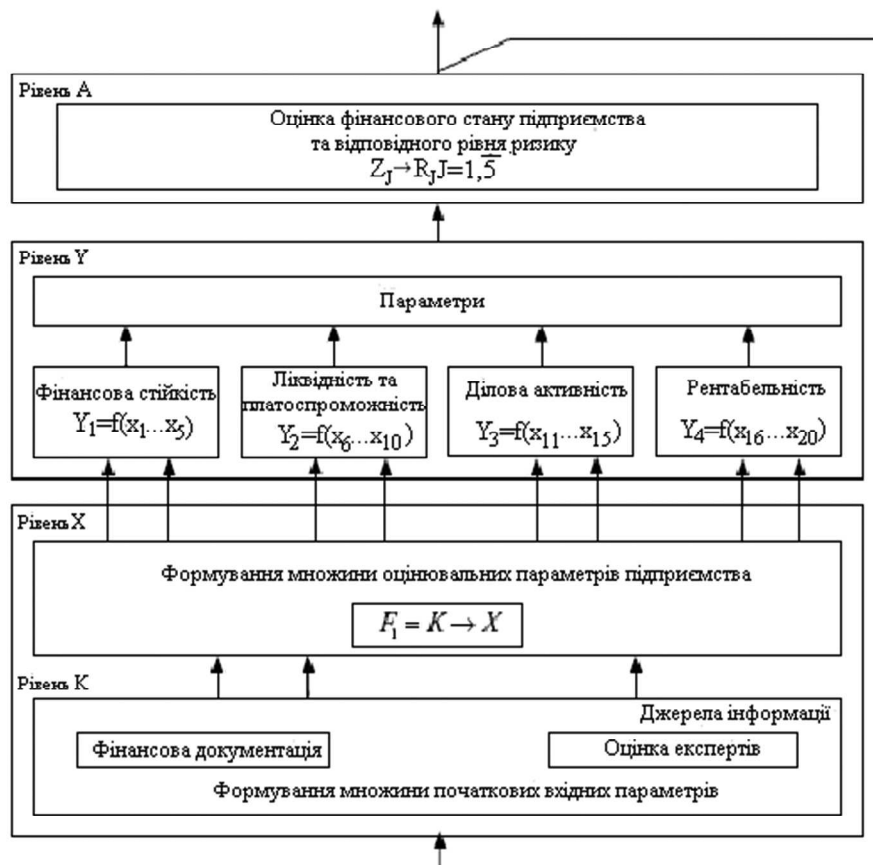


Рис. 1. Діагностичні етапи оцінки результативності трансформаційних змін операційної діяльності будівельних підприємств

дохід; k_{10} — дебіторська заборгованість; k_{11} — кредиторська заборгованість; k_{12} — собівартість реалізованої продукції; k_{13} — матеріальні запаси; k_{14} — необоротні активи; k_{15} — валовий прибуток; k_{16} — чистий прибуток. Другий рівень передбачає формування множини X оцінювальних параметрів трансформаційних змін, на базі множини K (табл. 3). На третьому рівні множина X забезпечує формування таких параметрів, як фінансова стійкість (Y_1), ліквідність та платоспроможність (Y_2), ділова активність (Y_3) та рентабельність (Y_4). На рівні A ідентифікується рішення Z_j , яке і визначає результативність трансформаційних змін операційної діяльності будівельних підприємств, з множини можливих станів $j=1, \dots, J$.

Під точкою біфуркації будемо розуміти критичний стан організації, при якому вона стає нестійкою щодо внутрішніх і зовнішніх флуктуацій і виникає невизначеність: чи буде стан організації хаотичним, або вона перейде на новий, більш диференційований і високий рівень впорядкованості та розвитку. Зазвичай точка біфуркації має кілька гілок аттрактора (стійких режимів роботи), по одному з яких піде процес розвитку або деградації. При цьо-

му заздалегідь неможливо передбачити, який новий аттрактор займе організація в своєму розвитку. В динаміці систем управління проектами організаційного розвитку аттрактори, як правило, є фрактальними (нечітко окресленими, з елементами розривів).

Для прогнозування фінансово-економічної діяльності будівельних підприємств України можна використовувати підхід Беллмана-Заде. Сутність даного підходу полягає у такому: нехай деяка альтернатива забезпечує досягнення цілі зі ступенем і задовольняє обмеження зі ступенем. Тоді приймається, що ступінь належності цієї альтернативи розв'язання задачі дорівнює мінімуму з цих величин:

$$\lambda_i = \max_k \left\{ \min_j \left\{ \sup_{x \in X_j} \left(\min \left\{ \mu_j(x), \nu_{ijk}(x) \right\} \right) \right\} \right\},$$

де λ_i — ступінь належності ситуації класу i ; X_j — область значень j -го параметра; $\mu_j(x)$ — функція належності (ФН) оцінки ситуації, що розглядається по j -му параметру; $\nu_{ijk}(x)$ — ФН k -го висловлювання бази знань по j -му параметру класу i .

Таблиця 3. Множина оцінювальних параметрів результативності трансформаційних змін операційної діяльності будівельних підприємств

Назва показника	Формула для розрахунку	
Фінансова стійкість		
Коефіцієнт незалежності	x_1	k_1 / k_2
Коефіцієнт фінансової стабільності	x_2	k_1 / k_3
Коефіцієнт фінансової стійкості	x_3	$(k_1 + k_1) / k_2$
Коефіцієнт маневреності і власних засобів	x_4	$(k_1 - k_{14}) / k_1$
Коефіцієнт забезпечення власними оборотними засобами	x_5	$(k_1 - k_{14}) / k_3$
Ліквідність та платоспроможність		
Коефіцієнт грошової платоспроможності	x_6	k_4 / k_5
Коефіцієнт розрахункової платоспроможності	x_7	k_6 / k_5
Коефіцієнт критичної ліквідності	x_8	k_8 / k_5
Коефіцієнт співвідношення дебіторської та кредиторської заборгованостей	x_9	$k_{10} / (k_5 + k_7)$
Коефіцієнт мобільності активів	x_{10}	k_8 / k_{14}
Ділова активність		
Коефіцієнт оборотності активів	x_{11}	k_9 / k_2
Коефіцієнт оборотності дебіторської заборгованості	x_{12}	k_9 / k_{10}
Коефіцієнт оборотності кредиторської заборгованості	x_{13}	k_9 / k_{11}
Коефіцієнт оборотності матеріальних запасів	x_{14}	k_{12} / k_{13}
Коефіцієнт оборотності основних засобів	x_{15}	k_9 / k_{14}
Коефіцієнт оборотності власного капіталу	x_{16}	k_9 / k_1
Прибутковість		
Рентабельність витрат	x_{17}	k_{15} / k_{12}
Рентабельність продаж	x_{18}	k_{16} / k_9
Рентабельність всіх активів	x_{19}	k_{16} / k_2
Рентабельність власного капіталу	x_{20}	k_{16} / k_1

Логічні операції I та $АБО$ (перетин і об'єднання нечітких підмножин) визначені таким чином:

$$\mu(x) = \min\{\nu(x), \lambda(x)\} \quad (1),$$

$$\mu(x) = \max\{\nu(x), \lambda(x)\} \quad (2).$$

Формула (1) описує логічну операцію " I ", а формула (2) — " $АБО$ ". При прийнятті рішень необхідно враховувати значення ступенів належності ситуації до всіх класів із застосуванням понять чіткої належності, належності в якійсь мірі і ε -рівня [7]. Існує багато кривих для визначення ФН [8]. Найбільш розповсюдженими є трикутна, трапецієподібна та функція Гаусса. Узагальнена ФН описується формулою:

$$\mu(x) = \exp\left(\frac{(x - c)^{2b}}{\sigma^2}\right)$$

і визначається трьома параметрами (a, σ, b) .

Значення $b = 1$ відповідає стандартній функції Гаусса, що приваблює такими властивостями:

- 1) подібністю до накопичення;
- 2) обмеженістю значень, які необхідні для дотримання властивостей ФН;

3) нескінченністю області визначення, що істотно спрощує алгоритмічні рішення при програмуванні операцій над нечіткими підмножинами. Саме тому для формування оцінювальних тез (табл. 4) використовується функція Гаусса.

Для оцінювання фінансового стану підприємства та відповідного рівня ризику запропоновано модель процесу оцінювання результативності трансформаційних змін операційної діяльності будівельних підприємств, яка дозволяє змінювати показники залежно від галузі функціонування, стану розвитку економіки та мінливого впливу зовнішнього і внутрішнього середовищ.

Так, в минулому організаційна парадигма управління цілком задовольняла потреби в удосконаленні систем управління і відповідала рівню наукових уявлень про ці системи. У процесі розвитку систем управління проектами та програмами, виробництва і суспільства виникали нові парадигми, які вносили корективи в попередні концептуальні схеми, моделі та методи. Останнім часом виникла парадигма вирішального впливу людського (м'якого) факто-

ру управління, яка в основу визначення поняття "управління" та побудови наукової концепції управління ставить діяльність менеджерів проекту або програми. У цій парадигмі вирішальну роль відіграють такі чинники поведінки людини, як мотиви, інтереси, цінності, стимули, побоювання, установки і т. п. Увага наукової спільноти прикута до парадигми людського фактору управління. Сьогодні вона базується на компетентнісному підході та визначає всю сукупність концептуальних положень щодо його застосування.

Таблиця 4. Перелік та зміст оцінювальних тез

Найменування тези	Ключ пошуку	Формула	Інтервал формули	Інтервал одиниць значень
1	2	3	4	5
Гірше (...)	Гірше (	$\exp(b*(x-a)^2)$	a-1	0-a
Краще (...)	Краще (	$\exp(b*(x-a)^2)$	0-a	a-1
Гарно	Гарно	$\exp(b*(x-1)^2)$	0-1	1-1
Погано	Погано	$\exp(b*x^2)$	0-1	0-0
Середнє	Середнє	$\exp(b*(x-0.5)^2)$	0-1	0.5-0.5
Не погано	Не погано	$\exp(b*(x-s)^2)$	0-s	s-1
Не добре	Не добре	$\exp(b*(x+s)^2)$	1-s-1	0-1-s
Не гірше (...)	Не гірше (	$\exp(b*(x-a-s)^2)$	0-a+s	a+s-1
Не краще (...)	Не краще (	$\exp(b*(x-a+s)^2)$	a-s-1	0-a-s
Байдуже	Байдуже	1	0-0	0-1

ВИСНОВКИ

Проведене дослідження макроекономічного середовища діяльності підприємств виявило необхідність перегляду державної політики в будівельній галузі у напрямі формування важелів впливу на активізацію процесів реструктуризації, особливо з випереджувачим характером змін. На мікрорівні підвищення наукової обґрунтованості процесів реструктуризації пов'язується з розробленням концептуальних основ управління нею з орієнтацією на інноваційну модель розвитку, що передбачає реалізацію випереджувачих стратегій трансформаційних змін операційної діяльності будівельних підприємств.

На базі математичного апарату нечітких множин наведено перелік та зміст оцінювальних тез. Враховуючи те, що нечітка система припускає адекватне представлення у вигляді нейронної мережі, подальші роботи будуть присвячені реалізації представленої моделі в нейромережевому логічному базисі. Таким чином, подальші дослідження в рамках даної роботи будуть пов'язані з розробкою методики визначення розміру незапланованих витрат, що утворюються внаслідок неефективної реалізації будівельного проекту.

Література:

1. Chupryna I., Ryzhakova G., Chupryna K., Biloshchytskyi A., Tormosov R., & Gonchar V. (2022). Designing a toolset for the formalized evaluation and selection of reengineering projects to be implemented at an enterprise. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 1(13(115)), 6-19. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.251235>

2. Chernyshev D., Ryzhakova G., Honcharenko T., Petrenko H., Chupryna I., Reznik N. (2022). Digital Administration of the Project Based on the Concept of Smart Construction. *Lecture Notes in Networks and Systems*, vol. 495, pp. 1316—1331. https://doi.org/10.1007/978-3-031-08954-1_114

3. Kulikov P., Ryzhakova G., Honcharenko T., Ryzhakov D., Malykhina O. (2020). OLAP-tools for the formation of connected and diversified production and project management systems. *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*. 8(10), 7337-7343 <https://doi.org/10.30534/ijeter/2020/1108102020>

4. Akselrod Roman, Shpakov Andrii, Ryzhakova Galyna, Tetyana Honcharenko, Chupryna Iurii, Shpakova Hanna (2022) Integration of Data Flows of the Construction Project Life Cycle to Create a Digital Enterprise Based on Building Information Modeling. *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering* Vol. 12 (1) pp. 40—50. DOI: 10.46338/ijetae0122_05.

5. Офіційний сайт Державної служби статистики України [Електронний ресурс]. Режим доступу: www.ukrstat.gov.ua

6. Ревунов О. М. Аналітичні інструменти діагностики систем менеджменту якості підприємств-стейкхолдерів будівельних проектів, Управління розвитком складних систем. — 2021. — Вип. 45. — С. 161—169. DOI: 10.32347/2412-9933.2021.45.161-169.

7. Рижак Г. М. Методологічна регламентація та аналітико-інформаційне забезпечення менеджменту організацій в сучасній системі будівельного девелопменту, Формування ринкових відносин в Україні. — 2021. — № 7—8. — С. 59—65. DOI: 10.5281/zenodo.5561124

8. Гришкевич О. М. Сучасна парадигма публічних інвестицій як інструмент державного ре-

гулювання сталого економічного розвитку, Управління розвитком складних систем. — 2020. — Вип. 44. — С. 136—142. DOI: 10.32347/2412-9933.2020.44.136-142.

9. Кучеренко О. І. Науково-прикладні компоненти формування стратегії інституційно-орієнтованої диверсифікації діяльності будівельних підприємств, Управління розвитком складних систем. — 2021. — Вип. 47. — С. 109—118. DOI: 10.32347/2412-9933.2021.47.109-118

10. Рижаків Д. А. Оцінка продуктивності операційної системи девелопера в мікросередовищі стейкхолдерів житлового будівництва, Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин. — 2019. — Вип. 42. — С. 120—131. DOI: 10.32347/2707-501x.2019.42.120-131

11. Аксельрод Р. Б., Шпаков А. В. Економіко-управлінські предиктори трансформації операційних систем будівельного девелопменту в умовах цифровізації економіки, Формування ринкових відносин в Україні. — 2021. — № 12. — С. 113—121. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6090221>

12. Рижаків Г. М., Лещинська І. В., Кістіон Д. В. Загально-методична регламентація та аналітико-інформаційне забезпечення процесами адміністрування в сучасній системі будівельного девелопменту Сучасні проблеми архітектури та містобудування. — 2019. — Вип. 55. — С. 154—168. DOI: 10.32347/2077-3455.2019.55.154-168

References:

1. Chupryna, I., Ryzhakova, G., Chupryna, K., Biloshchytskyi, A., Tormosov, R. and Gonchar, V. (2022), "Designing a toolset for the formalized evaluation and selection of reengineering projects to be implemented at an enterprise" Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, vol. 1(13(115)), pp. 6—19. DOI:10.15587/1729-4061.2022.251235

2. Chernyshev, D., Ryzhakova, G., Honcharenko, T., Petrenko, H., Chupryna, I. and Reznik, N. (2022), "Digital Administration of the Project Based on the Concept of Smart Construction", Lecture Notes in Networks and Systems, vol. 495, pp. 1316—1331. DOI:10.1007/978-3-031-08954-1_114

3. Kulikov, P., Ryzhakova, G., Honcharenko, T., Ryzhakov, D. and Malykhina, O. (2020), "OLAP-tools for the formation of connected and diversified production and project management systems", International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering, vol. 8 (10), pp. 7337—7343. DOI:10.30534/ijeter/2020/1108102020

4. Akselrod, R., Shpakov, A., Ryzhakova, G., Honcharenko, T., Chupryna, I. and Shpakova, H. (2022), "Integration of Data Flows of the Construction Project Life Cycle to Create a Digital Enterprise Based on Building Information Modeling", International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering, vol. 12 (1), pp. 40-50. DOI:10.46338/ijetae0122_05

5. Official site of the State Statistics Service of Ukraine (2022), available at: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (Accessed 27 June 2022).

6. Revunov, O. M. (2021), "Analytical tools for diagnosing quality management systems of enterprises-stakeholders of construction projects", Upravlinnya rozvytkom skladnykh system, vol. 45, pp. 161—169. DOI:10.32347/2412-9933.2021.45.161-169

7. Ryzhakova, G. M. (2021), "Methodological regulation and analytical and information management support of organizations in the modern system of construction development", Formuvannya rynkovykh vidnosyn v Ukraini, vol. 7—8, pp. 59—65. DOI:10.5281/zenodo.5561124

8. Hryshkevich, O. M. (2020), "Modern paradigm of public investments as a tool of state regulation of sustainable economic development", Upravlinnya rozvytkom skladnykh system, vol. 44, pp. 136—142. DOI:10.32347/2412-9933.2020.44.136-142

9. Kucherenko, O. I. (2021), "Scientific and applied components of the formation of a strategy of institutionally oriented diversification of the activity of construction enterprises", Upravlinnya rozvytkom skladnykh system, vol. 47, pp. 109—118. DOI:10.32347/2412-9933.2021.47.109-118

10. Ryzhakov, D. A. (2019), "Evaluation of the productivity of the developer's operating system in the microenvironment of housing construction stakeholders", Shlyakhy pidvyshchennya efektyvnosti budivnytstva v umovakh formuvannya rynkovykh vidnosyn, vol. 42, pp. 120—131. DOI:10.32347/2707-501x.2019.42.120-131

11. Akselrod, R. B. and Shpakov, A. V. (2021), "Economic and managerial predictors of transformation of operational systems of construction development in conditions of digitalization of the economy", Formuvannya rynkovykh vidnosyn v Ukraini, vol. 12, pp. 113—121. DOI: 10.5281/zenodo.6090221

12. Ryzhakova, G. M., Leshchinska, I. V. and Kistion, D. V. (2019), "General-methodical regulation and analytical and information support of administration processes in the modern system of building development", Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannya, vol. 55, pp. 154—168. DOI: 10.32347/2077-3455.2019.55.154-168

Стаття надійшла до редакції 14.08.2022 р.