

- Development]. Hlobalni ta natsionalni problemy ekonomiky. 2017. <http://global-national.in.ua/archive/17-2017/116.pdf>
- Kopytko, M. I., and Prykhidko, S. M. "Kouchynh yak efektyvna tekhnolohiia upravlinnia dlia vitchyznianykh biznes-struktur u protsesi zabezpechennia ekonomichnoi bezpeky" [Coaching as Effective Technology of Management for Domestic Business Structures in the Process of Economic Security Provision]. *Naukovyi visnyk [Lvivskoho derzhavnogo universytetu vnurishnikh sprav]*. 2018. [http://www.lvduvs.edu.ua/documents\\_pdf/visnyky/nvse/nvse\\_02\\_2018/18.pdf](http://www.lvduvs.edu.ua/documents_pdf/visnyky/nvse/nvse_02_2018/18.pdf)
- Pohrebniak, A. Yu., and Linnik, I. M. "Innovatsiine upravlinnia personalom yak faktor pidvyshchennia efektyvnosti diialnosti pidpriemstva" [Innovative Person-

- nal Management as a Factor of Increasing Efficiency of the Activity of the Enterprise]. *Aktualni problemy ekonomiky ta upravlinnia*. 2018. [https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/24667/1/2018-12\\_4-01.pdf](https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/24667/1/2018-12_4-01.pdf)
- Tkachenko, A. M., and Marchenko, K. A. "Profesiyni rozvytok personalu - nahalne zavdannia syohodennia" [Professional Development of Staff – Urgent Task Today]. *Ekonomichnyi visnyk Donbasu*, no. 1 (2014): 194-197.
- Volianska-Savchuk, L. V., and Matsyshyna, M. V. "Vykorystannia innovatsiinykh personal-tekhnolohii v upravlinni personalom na pidpriemstvakh" [Use of Innovative Personnel-Technologies in Personnel Management at Enterprises]. *Ekonomika i orhanizatsiia upravlinnia*, no. 1 (2019): 33-42.  
DOI: 10.31558/2307-2318.2019.1.4

УДК 330.131.7  
JEL: G32; D81; L74

## ОРГАНІЗАЦІЙНО-МЕТОДИЧНИЙ МЕХАНІЗМ ОЦІНКИ ПРОЄКТНИХ РИЗИКІВ ПІДПРИЄМСТВ БУДІВЕЛЬНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

©2020 МЕЛЬНИКОВА В. А.

УДК 330.131.7  
JEL: G32; D81; L74

### Мельникова В. А. Організаційно-методичний механізм оцінки проєктних ризиків підприємств будівельної промисловості

Мета статті полягає в розробленні організаційно-методичного механізму оцінки проєктних ризиків підприємств будівельної промисловості, а також в удосконаленні методики щодо оцінювання проєктних ризиків. Для досягнення поставленої мети було побудовано структурну схему функціонування суб'єктів організаційно-методичного механізму оцінки проєктних ризиків, що дає змогу в подальшому уникнути невизначеності між керуючою та керованою підсистемами. У механізмі пропонується квантифікаційна оцінка проєктних ризиків, яка базується на системі кількісних і якісних параметрів, що дозволяють виконати ідентифікацію ступеня проєктних ризиків і рівня їх загрози щодо невиконання інвестиційного проєкту на основі агрегованого кількісного параметра. Також у статті пропонується застосування методу Шеннона, який дозволяє визначити міру ентропії, тобто невизначеності, щодо можливості реалізації інвестиційного проєкту. За результатами побудови організаційно-методичного механізму було визначено, що головне – це ідентифікація всіх категорій та підкатегорій ризиків і грамотно спланована система оцінки проєктних ризиків. Розроблений організаційно-методичний механізм має сформувати стійку систему процесу виявлення проєктних ризиків та визначити їх рівень загроз. Тому він повинен мати можливості швидкого реагування на мінливість зовнішнього та внутрішнього середовища; утримувати динамічну рівновагу між джерелами інформації, їх достовірністю, своєчасністю, та оцінним інструментарієм, що, відповідно до кінцевих результатів, дозволить визначити, наскільки система виконання інвестиційного проєкту може відхилитися від стану впорядкованості.

**Ключові слова:** організаційно-методичний механізм, проєктні ризики, будівельні підприємства, квантифікаційна оцінка.

DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2020-3-444-452>

Рис.: 2. Табл.: 2. Формул: 3. Бібл.: 15.

**Мельникова Валерія Андріївна** – асистент кафедри міжнародної економіки, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (просп. Перемоги, 37, Київ, 03056, Україна)

E-mail: [kavunvaleria.92@gmail.com](mailto:kavunvaleria.92@gmail.com)

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3748-5892>

УДК 330.131.7  
JEL: G32; D81; L74

### Мельникова В. А. Организационно-методический механизм оценки проектных рисков предприятий строительной промышленности

Цель статьи заключается в разработке организационно-методического механизма оценки проектных рисков предприятий строительной промышленности, а также в совершенствовании методики по оценке проектных рисков. Для достижения поставленной цели построена структурная схема функционирования субъектов организационно-методического механизма оценки проектных рисков, что позволяет в дальнейшем избежать неопределенности между управляющей и управляемой подсистемами. В механизме предлагается квантификационная оценка проектных рисков, основанная на системе количественных и качественных параметров, которые позволяют выполнить идентификацию степени проектных рисков и уровня их угрозы относительно невыполнения инвестиционного проекта на основе агрегированного количественного параметра. Также в статье предлагается применение метода Шеннона, который позволяет определить степень энтропии, то есть неопределенности, относительно возможности реализации инвестиционного проекта. По результатам построения организационно-методического механизма было определено, что главное – это идентификация всех категорий и подкатегорий рисков и грамотно спланированная система оценки проектных рисков. Разработанный организационно-методический механизм должен сформировать устойчивую систему процесса выявления проектных рисков и определить их уровень угроз. Поэтому он должен иметь возможности быстрого реагирования на изменчивость внешней и внутренней среды; удерживать динамическое равновесие между источниками информации, их достоверностью, своевременностью,

и оценочным инструментарием, что, согласно конечным результатам, позволит определить, насколько система исполнения инвестиционного проекта может отклониться от состояния упорядоченности.

**Ключевые слова:** организационно-методический механизм, проектные риски, строительные предприятия, квантификационная оценка.

**Рис.:** 2. **Табл.:** 2. **Формул.:** 3. **Библ.:** 15.

**Мельникова Валерия Андреевна** – ассистент кафедры международной экономики, Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского» (просп. Победы, 37, Киев, 03056, Украина)

**E-mail:** kavunvaleria.92@gmail.com

**ORCID:** <http://orcid.org/0000-0003-3748-5892>

UDC 330.131.7

JEL: G32; D81; L74

#### **Melnykova V. A. Organizational and Methodological Mechanism for Assessing Project Risks of Enterprises in the Construction Industry**

The article is aimed at developing an organizational and methodological mechanism for assessing project risks of enterprises in the construction industry, as well as improving the methodology for assessing project risks. In order to achieve this goal, a structural scheme has been developed for the functioning of subjects in the organizational and methodological mechanism for assessing project risks, whereby in the perspective uncertainty between the managing and managed subsystems is avoided. The mechanism proposes a quantification assessment of project risks based on a system of quantitative and qualitative parameters that allow identification of the degree of project risks and the level of their threat regarding the failure to implement an investment project on the basis of aggregated quantitative parameters. The article also proposes application of the Shannon method, which provides to determine the degree of entropy, i. e. uncertainty, regarding the possibility of implementing an investment project. As a result of development of the organizational and methodological mechanism, it is determined that the main thing is the identification of all categories and subcategories of risks and a competently planned system of project risk assessment. The developed organizational and methodological mechanism should form a stable system of the process of identifying project risks and determine their level of threats. It should therefore be able to respond quickly to the variability of the external and internal environment; to maintain a dynamic balance between the sources of information, their reliability, timeliness, and the assessment instrumentarium, that will, according to the final results, determine the extent to which the system of implementation of an investment project can deviate from the status of being ordered.

**Keywords:** organizational and methodological mechanism, project risks, construction enterprises, quantification assessment.

**Fig.:** 2. **Tabl.:** 2. **Formulae:** 3. **Bibl.:** 15.

**Melnykova Valeriia A.** – Assistant of the Department of International Economics, National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute» (37 Peremohy Ave., Kyiv, 03056, Ukraine)

**E-mail:** kavunvaleria.92@gmail.com

**ORCID:** <http://orcid.org/0000-0003-3748-5892>

Практика виявлення та оцінки рівня загроз щодо реалізації інвестиційних проектів підприємств будівельної промисловості демонструє той факт, що однією із проблем продовжує залишатися саме реалізація механізму оцінки проектних ризиків і перерозподіл обов'язків експертів, проектних менеджерів, осіб, що приймають рішення, відповідно до їх компетенцій і специфічних оцінних інструментів у ході поточної управлінської діяльності, на стадіях розробки фінансової моделі інвестиційного проекту та його виконання. Це означає, що формування організаційно-методичного механізму оцінки проектних ризиків підприємств будівельної промисловості пов'язано не просто з вибором методів, інструментів щодо виявлення проектних ризиків, з наданням додаткових функцій структурним управлінським підрозділам, а і з побудовою деякої архітектури управління оцінним процесом проектних ризиків з одночасним виокремленням відповідного інструментарію та специфічних експертних компетенцій.

Аналізу та оцінці ризиків присвячено багато наукових праць вітчизняних і зарубіжних учених [1–4]. Де Беккер К. (*De Bakker K.*) та інші [5] наголошують на важливості процесу ідентифікації та оцінки ризиків з метою їх подальшої реєстрації, розподілу, аналізу та контролю. Дані праці присвячено питанню важливості управління проектними ризиками на підприємствах і необхідності формування якісної

методології управління та розроблення відповідного механізму оцінки.

Невирішеним залишається питання оцінки ризиків, що не піддаються кількісному оцінюванню через складність отримання достовірної інформації та невизначеність параметрів, що мають вплив на проектну діяльність. Тому розроблення організаційно-методичного механізму, що включає як якісне, так і кількісне оцінювання проектних ризиків, є актуальним науковим дослідженням.

У цілому існує велика кількість підходів до визначення сутності та структури поняття «механізм управління» [6–9]. Під організаційно-методичним механізмом оцінки проектних ризиків будемо розуміти сукупність певних методів і способів управління оцінним процесом, які дозволяють отримати знання про стан загроз щодо можливості виконання інвестиційного проекту.

Розроблений організаційно-методичний механізм має сформувати стійку систему процесу виявлення проектних ризиків і визначити їх рівень загроз. Тому він повинен мати можливості швидкого реагування на мінливості зовнішнього та внутрішнього середовища, утримувати динамічну рівновагу між джерелами інформації, їх достовірністю, своєчасністю та оцінним інструментарієм, що, відповідно до кінцевих результатів, дозволить визначити, наскільки система

виконання інвестиційного проекту може відхилитися від стану упорядкованості. Таким чином, *організаційно-методичний механізм оцінки проектних ризиків підприємств будівельної промисловості* полягає в упорядкуванні процесу ідентифікації ризиків за допомогою застосування інструментів оцінних методик до об'єкта оцінки. Основними *принципами* механізму при цьому виступають:

- ✦ самоорганізація;
- ✦ результативність, що передбачає вибір такої оцінної інформації про проектні ризики, які дозволять досягти поставлених цілей;
- ✦ економічність, тобто вибір засобів управління, які дозволять досягти поставлених цілей з використанням мінімальної кількості ресурсів;
- ✦ повнота та збалансованість методичного інструментарію.

Основними *функціями* організаційно-методичного механізму є:

- ✦ визначення системної послідовності виконання завдань щодо досягнення загальної оцінної мети;
- ✦ активізація управлінського потенціалу щодо збору необхідної для оцінки ризиків достовірної інформації;
- ✦ реалізація компетенцій суб'єктів стосовно відповідних виконавчих завдань;
- ✦ надання методичних рекомендацій з рішення виконавчих завдань щодо оцінки проектних ризиків.

Як видно з *рис. 1*, до організаційно-методичного механізму оцінки проектних ризиків підприємств будівельної промисловості включено такі блоки управління: суб'єкти оцінки, ресурси, стратегії реагування на рівень загроз і можливостей, за яким закріплюється реалізація організаційних методів виконання оцінних завдань.

Елементи організаційної складової механізму (див. *рис. 1*) виконують функції створення необхідних умов функціонування суб'єктів зазначеного механізму щодо досягнення поставленої оцінної мети, тому вони логічно передують елементам методичної складової даного механізму. Поточне управління включає виконання організаційних завдань окремими особами й експертними групами відповідно до їх певних компетенцій, які визначають методи виконання завдань, а також необхідний для цього інструментарій.

Суб'єктами організаційно-методичного механізму (див. *рис. 1*) оцінки проектних ризиків будівельних підприємств є спеціальна група фахівців (фінансовий менеджер, технічні/технологічні експерти, фахівець зі страхування, аквізітор, актуарій, андеррайтер і т. д.), які за допомогою різних методів, інструментів та особистого досвіду здійснюють цілеспрямовану ідентифікацію проектних загроз, визначають їх рівень та ймовірність настання ризикових

ситуацій. Процес впливу суб'єкта на об'єкт ризик-оцінки, тобто показники факторів проектних загроз, може здійснюватися тільки за умови циркулювання певної інформації між керуючою та керованою підсистемами (*рис. 2*).

Процес оцінки незалежно від його конкретного змісту завжди передбачає отримання, передачу, сортування, переробку та використання інформації. Для оцінки проектних ризиків отримання надійної та достатньої в умовах певної невизначеності інформації відіграє головну роль, оскільки не тільки дозволяє ідентифікувати ризики, оцінити ймовірність їх виникнення, але й приймати рішення щодо дій або в умовах ризику, або в умовах запобігання їм.

Інформаційне забезпечення системи в процесі ризик-оцінки складається з різного роду та виду інформації (див. *рис. 2*): статистичної, економічної, комерційної, фінансової, технологічної тощо. Ця інформація включає обізнаність суб'єктів оцінки про: ймовірність здійснення проектних загроз або того чи іншого страхового випадку; наявність і величину попиту на будівельному ринку на капітал; фінансову стійкість і платоспроможність своїх клієнтів, партнерів, конкурентів; ціни, валютні курси, тарифи, у тому числі на послуги страховиків; про умови страхування; дивіденди та відсотки і т. п.

З цього випливає, що важливою організаційною складовою механізму є блок «Ресурси» (див. *рис. 1*), завдяки якому формується дійсна інформаційна база, без якої неможливо повноцінно ідентифікувати проектні ризики та визначити рівень їх загроз. До системи такої ресурсної бази належать: фінансові та технічні засоби; офіційні національні статистичні дані; приватні джерела експертів; бази даних і аналітичні звіти міжнародних, національних асоціацій будівельників; комерційні аналітичні публікації.

Вивчення сукупності ймовірних проектних ризиків у цілому означає, що дослідження ризикових ситуацій поряд із джерелами невизначеності включає в себе ще один аспект – ступінь взаємозв'язків між ризиками. Крім того, ризики мають різне походження та різну сутнісну природу, що робить процес оцінки ризиків комплексним, вимагає врахування специфічних внутрішніх зв'язків між ними. Це пояснює необхідність володіння засобів доступу як до офіційних джерел інформації, та і до комерційних, а також достовірних приватних.

Для реалізації програми оцінки проектних ризиків необхідна не тільки наявність фінансових, інформаційних ресурсів, але й їх відповідний розподіл в організаційній структурі відповідно до функцій і компетенцій співробітників, залучених до процесу оцінки ризиків, що відбивається на структурній схемі функціонування суб'єктів ОММ оцінки проектних ризиків (див. *рис. 2*). Ресурси повинні бути чітко визначені й ефективно задіяні суб'єктами підсистеми

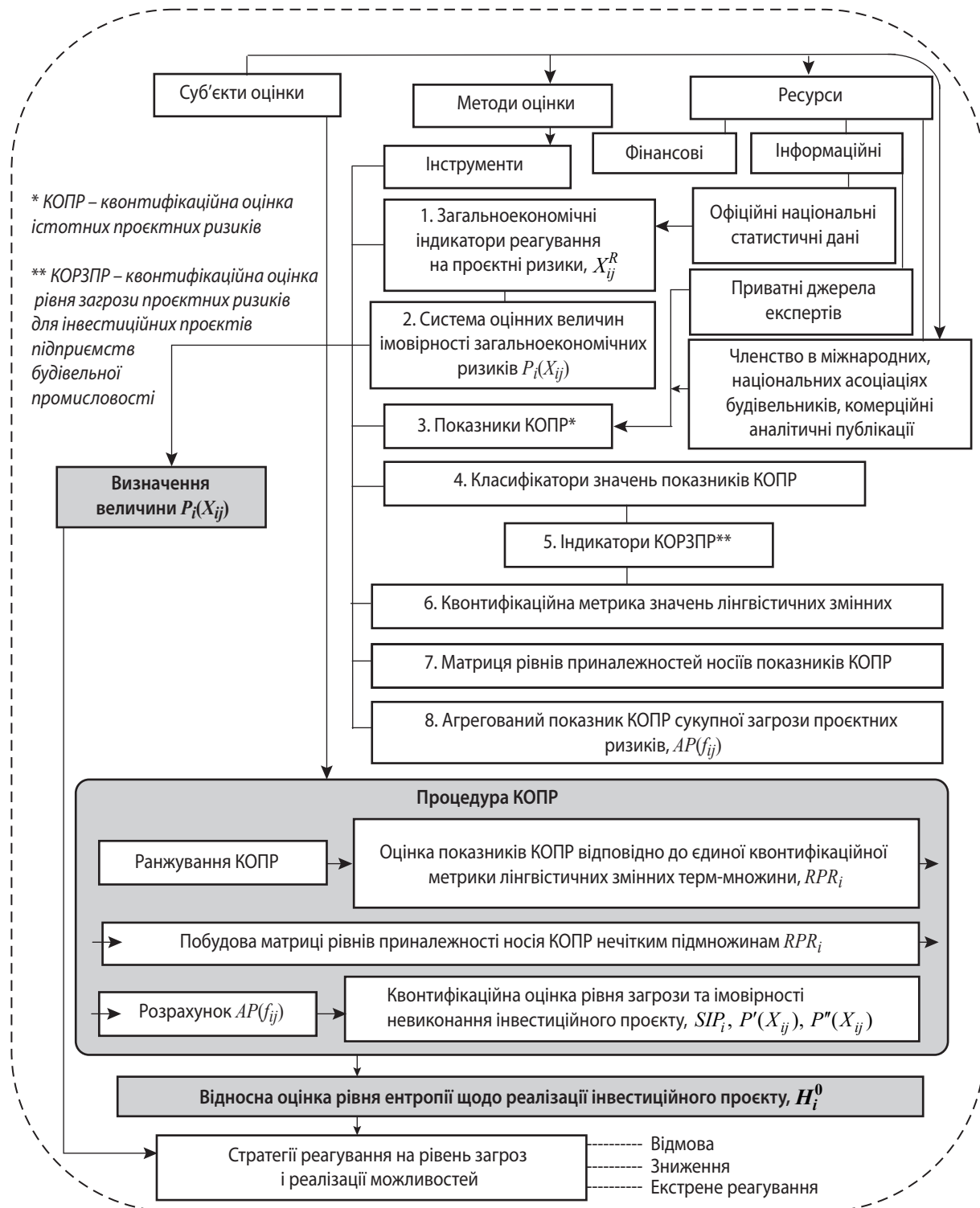


Рис. 1. Організаційно-методичний механізм оцінки проєктних ризиків підприємств будівельної промисловості  
Джерело: авторська розробка.

збору даних і моніторингу ризиків, ідентифікації факторів ризику в процесах збору, систематизації інформації, аудиту, моніторингу, оцінки (підсистема угруповання й аналізу ризиків на рис. 2) і розробки можливих рішень (підсистема розробки варіантів методів управління ризиками на рис. 2), та враховані при затвердженні функціональних обов'язків персоналу. Отже, процес ризик-оцінки має бути інтегрова-

ний у систему управління будівельного підприємства через стратегічне управління, процес бюджетування та врахований у загальній програмі операційного управління та, за необхідності, програмі навчання персоналу або підвищення його кваліфікації.

У процесі функціонування суб'єктів організаційно-методичного механізму оцінки проєктних ризиків підприємств будівельної промисловості іден-

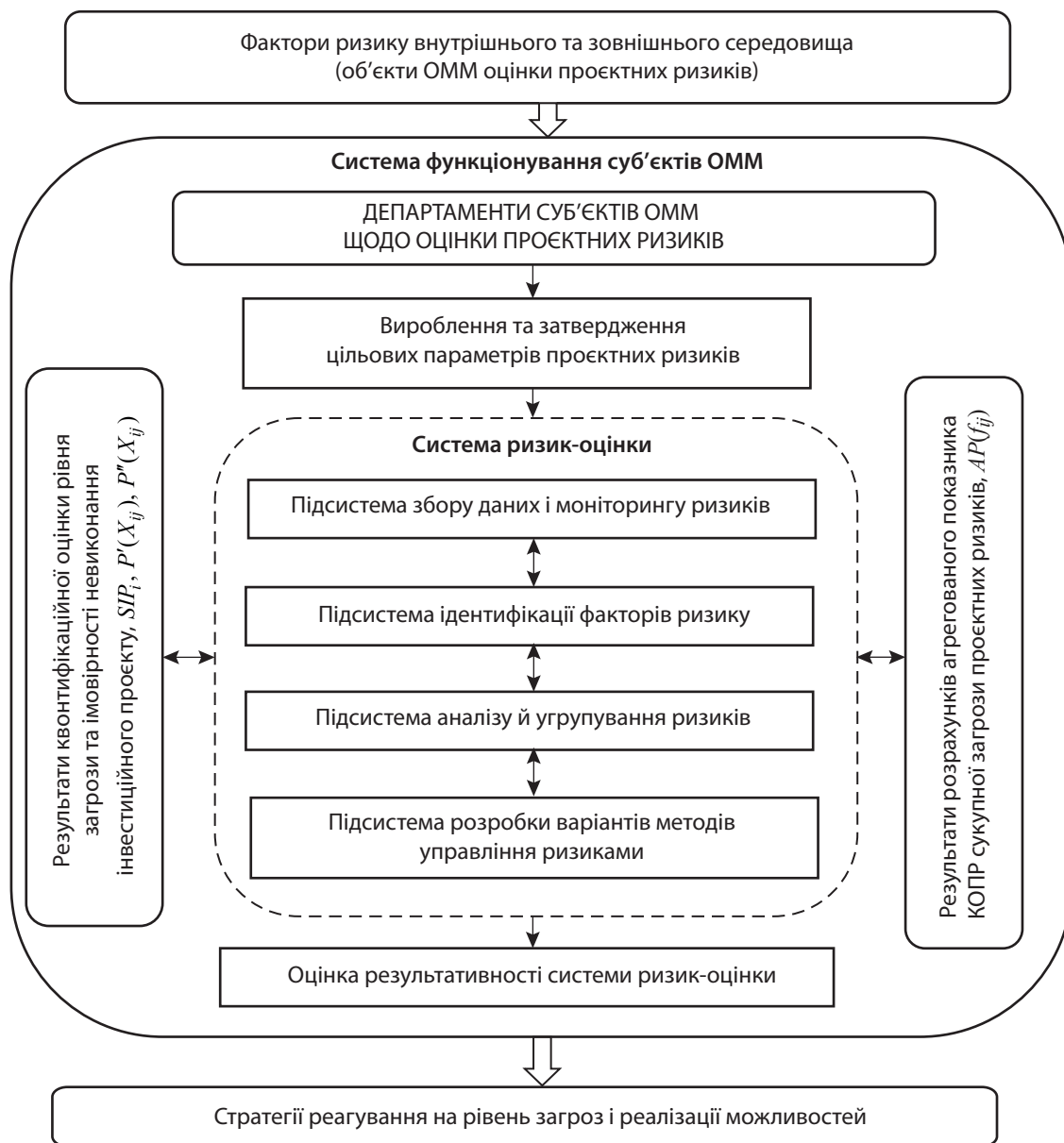


Рис. 2. Структурна схема функціонування суб'єктів організаційно-методичного механізму (ОММ) оцінки проектних ризиків

Джерело: авторська розробка.

тифікація ризиків пов'язана з виявленням ступеня схильності організації до загроз. Це передбачає наявність і опрацювання великої кількості розгорнутої інформації як про показники господарської діяльності самого будівельного підприємства, так і про будівельний і споживчий ринок, про його законодавче, соціальне та політичне оточення, а також про стратегію її розвитку та про операційні процеси. Тому для ідентифікації ризиків, яким піддається підприємство в усіх зазначених сферах, виявлення всіх можливих факторів змін в оточенні необхідний неординарний методологічний підхід – з тим, щоб виявити максимальну кількість ризиків.

Тому блок «Методи оцінки» організаційно-методичного механізму оцінки проектних ризиків підприємств будівельної промисловості (див. рис. 1) ви-

конується з урахуванням умов невизначеності ризику та надається в розрізі концепції максимізації функції корисності для проєкту. З цього витікає, що складні організаційно-економічні структури, такі як будівельні підприємства, стикаються з великою сукупністю проектних ризиків. Комплексна оцінка всієї сукупності (портфеля) проектних ризиків приводить до необхідності їх дослідження на двох рівнях.

Перший рівень – аналіз і оцінка окремих проектних ризиків, що створює умови для розуміння особливостей тієї чи іншої ризикової ситуації або специфіки несприятливих наслідків її реалізації. Подібний аналіз дає можливість вибрати найбільш доцільні інструменти управління для кожного конкретного фактора ризику. Другий рівень –

вивчення ризикового портфеля в цілому, що дозволяє встановити загальний вплив ризиків на процес виконання проекту. Це забезпечує єдиний погляд на ризики підприємства, а значить, і визначення особливостей його стратегії та концепції щодо реагування на ризики в цілому [9].

Крім того, оцінка проектних ризиків, або формування ризик-профілю, – це процес виконання якісного та кількісного аналізу щодо їх ідентифікації, визначення ступеня вагомості та ймовірності виникнення ризику. Якісна оцінка проектних ризиків – це оцінка умов виникнення ризиків і визначення їх впливу на проект стандартними експертними методами та засобами. Тому така оцінка більшою мірою схильна до суб'єктивності, що значно підвищує рівень оцінної похибки підсумкових показників, ускладнює прийняття вірного рішення щодо засобів реагування на ризик. Кількісна оцінка проектних ризиків дозволяє визначити ймовірність виникнення ризиків, вплив ризиків або їх наслідків на проект, що також є основою для прийняття правильних управлінських рішень.

Оскільки класичні якісні та кількісні методи оцінки не мають інструментарію для отримання результатів, які б демонструвалися комплексними індикаторами, у розробленому в даній роботі механізмі (див. рис. 1) пропонується використання авторського підходу до розрахунку таких індикаторів, котрі ґрунтуються на квантифікаційній оцінці рівня загрози проектних ризиків для інвестиційних проектів підприємств будівельної промисловості, розробленого та детально висвітленого у статті [11]. Відповідний інструментарій наведено в організаційно-методичному механізмі оцінки проектних ризиків підприємств будівельної промисловості на рис. 1, який складається з восьми блоків.

Пропонований методичний інструментарій (блоки 1–8 механізму на рис. 1) враховує названі риси, які викликають проблеми в оцінці традиційними методами.

Так, урахування специфіки неоднорідності проектних ризиків реалізується першими двома інструментами механізму, детально наданими й інтерпретованими у статті [11]:

1) загальноекономічними індикаторами реагування на проектні ризики ( $Xr_{ij}$ );

2) системою оцінних величин ймовірності виникнення загальноекономічних ризиків  $P_i(X_{ij})$ .

Даний оцінний інструментарій дозволяє виокремити істотні загальноекономічні фактори загрози виконання проекту, за якими величини чистої приведеної вартості ( $NPV$ ,  $NPV_{min}$ ), внутрішньої норми рентабельності ( $IRR$ ,  $IRR_{min}$ ) будівельного підприємства прагнуть до точки беззбитковості, та оцінити величину ймовірності виникнення проектного ризику.

Настуні три специфічні риси методики оцінки проектних ризиків, що пропонуються (див. рис. 1),

потребують послідовного врахування ступенів залежності в портфелі проектних ризиків, нечіткості механізму впливу проектних ризиків та подальшої агрегації показників ідентифікації.

Кореляція ризиків у рамках як одного проекту, так і в сукупності проектів будівельних підприємств, потребує аналізу даної кореляції, що починається з дослідження окремих проектних ризиків, які потім некоректно механічно з'єднувати в єдине ціле як портфель проектних ризиків. При такому з'єднуванні з уваги випадає ступінь залежності проектних ризиків, наприклад, за замовчуванням проектні ризики розглядаються як незалежні, що в більшості випадків не відповідає дійсності. Крім того, портфель проектних ризиків представляє собою не буквальну суму складових проектів. Тобто виникає синергетичний ефект, який може проявлятися як у бік збільшення, так і в бік зменшення впливу, а недооцінка ступеня залежності проектних ризиків та величини ймовірності їх виникнення являють собою вагомий помилку аналізу, бо збільшує величину ймовірної похибки оцінки.

До того ж, між критеріями ідентифікації й оцінними індикаторами проектних ризиків існують нечіткі взаємозв'язки, бо в тому випадку, коли ризик оцінити кількісно не виявляється можливим, застосовуються евристичні правила та прийоми, що також знижує достовірність отриманих оцінних результатів.

Визначені вище проблеми пропонується елімінувати засобами інструментарію квантифікаційної оцінки рівня загрози проектних ризиків для інвестиційних проектів підприємств будівельної промисловості означеного в організаційно-методичному механізмі оцінки проектних ризиків підприємств будівельної промисловості блоками 3–8 (див. рис. 1), а саме:

1. Показники КОПР (квантифікаційної оцінки істотних проектних ризиків).

2. Класифікатори значень показників КОПР.

3. Індикатори КОРЗПР (квантифікаційної оцінки рівня загрози проектних ризиків для інвестиційних проектів підприємств будівельної промисловості).

4. Квантифікаційна метрика значень лінгвістичних змінних.

5. Матриця рівнів приналежностей носіїв показників КОПР.

6. Агрегований показник КОПР сукупної загрози проектних ризиків  $AP(f_{ij})$ .

Очікуваними результатами застосування зазначених інструментів є докладний опис виявлених ризиків у певному форматі, наприклад так, як пропонується в *табл. 1*, що дозволить провести їх подальший експертний аналіз і розробити схеми реагування згідно зі стратегіями, наданими у ОММ на рис. 1.

Як уже було зазначено автором у статті [11], ринкові умови, в яких функціонують і реалізують інвестиційні проекти підприємства будівельної про-

Бланк опису виявлених проектних ризиків підприємств будівельної промисловості

Стаття опису	Зміст опису
1. Найменування ризику	...
2. Сфера ризику	Опис подій, розмір, тип, кількість і сфери впливу, відповідальні особи та їх очікування
3. Тип ризику	Стратегічні, операційні, фінансові, значення/інформація, відповідність законодавству
4. Кількісний вираз ризику	Важливість, ймовірність, наслідки
5. Прийнятність ризику	Можливі збитки, їх фінансове значення. Ціна ризику. Імовірність і розмір можливих збитків/збереження прибутку. Цілі контролю над ризиком і бажаний рівень виконання поставлених завдань
6. Управління ризиком і механізми контролю	Діючі методи/практика управління ризиком. Рівень надійності існуючої програми контролю над ризиком. Існуючі відповіді/протоколи обліку й аналізу контролю над ризиком
7. Можливості для поліпшення	Рекомендації з управління ризиком
8. Стратегічні та управлінські зміни	Визначення ступеня відповідальності відповідного фахівця (функції) за розробку та впровадження стратегії/управління ризиком

Джерело: доопрацьовано на основі [5].

мисловості, характеризуються великим переліком якісних і кількісних факторів, які діють одночасно, викликають певні ризики для виконання інвестиційних проектів і створюють умови підвищеної невизначеності щодо їх виміру. Цей факт створює складнощі не тільки щодо вироблення методу і сукупної та дискретної оцінки проектних ризиків, але й додає деякий рівень невизначеності щодо отриманих результуючих індикаторів зазначеної квантифікаційної оцінки рівня загрози ( $SIP_i$ ). В економічній літературі поняття «невизначеність» асоціюється з мірою ентропії, тобто, наприклад, щодо проектних ризиків будівельних підприємств, недостатністю інформованості та ступенем передбачуваності умов, на які сигналізують квантифікаційні індикатори оцінки рівня загрози.

Тому для зниження невизначеності в даній роботі пропонується використовувати показник, який представляє собою узагальнену міру невизначеності якої-небудь події, – ентропію, яку можна визначити методом К. Шеннона (1) [11; 12]:

$$H_i = \left| \sum_{k=1}^N p_k \cdot \ln p_k \right|, \quad (1)$$

де  $p_k$  – імовірність  $i$ -го проектного ризику;  $N$  – число можливих проектних ризиків.

Величина значення ентропії характеризує те, як далеко система, що досліджується, відхилилася від упорядкованого структурованого стану та як вона наблизилася до повністю хаотичного та безструктурного однорідного виду [13; 14]. Максимально можливе значення ентропії заданої системи відповідає найменшій мірі її структурної організованості, тобто найбільшій хаотичності, невпорядкованості. Мале значення ентропії, навпаки, відповідає високій структурній впорядкованості відповідної системи.

Ентропія дорівнює 0, якщо ймовірність одного зі станів системи, що досліджується, дорівнює 1. Ентропія максимальна при рівній імовірності всіх станів системи (проектних ризиків), що досліджується, а саме (2) [11]:

$$H_{\max} = \left| -\sum_{k=1}^N (1/N) \cdot \ln(1/N) \right| = \ln N, \quad (2)$$

де  $H_{\max}$  – число можливих проектних ризиків.

Відносна оцінка показує, наскільки фактичний рівень ентропії по  $i$ -му проекту близький до максимального. Її величину можна отримати на основі розрахунку показника відносного рівня невизначеності, або відносної ентропії (3) [11; 12]:

$$H_i^0 = H_i / H_{\max}. \quad (3)$$

Відносний рівень ентропії змінюється в інтервалі  $[0; 1] = [\min; \max]$  [11], а градацію результатів розрахунків відносної ентропії щодо реалізації інвестиційного проекту ( $H_i^0$ ) відповідно до станів інвестиційного проекту за значеннями лінгвістичної змінної ( $SIP_i$ ) пропонується виконувати у вигляді табл. 2.

Отже, пропонується шкала оцінки рівня ентропії ( $H_i$ ) та відносної ентропії ( $H_i^0$ ), що наведена в табл. 2, має ідентичні інтерпретації їх значень, що пояснюється ідентичністю їх статистичного виміру, але з тією різницею, що величина відносної ентропії оцінюється відносно її максимально можливого значення. У випадку, коли у формулах (1), (2)  $N = 1$  значення  $\ln(N) = 0$ , то розрахунок відносної ентропії втрачає математичний сенс. Економіко-статистична доцільність розрахунку відносної ентропії існує у випадку, якщо значення лінгвістичної змінної  $SIP_i$  «Стан інвестиційного проекту» мають декілька

**Шкала інтерпретації рівня ентропії щодо реалізації інвестиційного проекту підприємствами будівельної промисловості**

Значення лінгвістичної змінної $SIP_i$ «Стан інвестиційного проекту»	Шкала величини ентропії ( $H_i$ ), відносної ентропії ( $H_i^0$ )	Інтерпретація значення ентропії ( $H_i$ ), відносної ентропії ( $H_i^0$ )
$SIP_1$ = «граничне невиконання»	[0,81; 1]	Максимальний рівень невизначеності щодо можливості реалізації інвестиційного проекту
$SIP_2$ = «невиконання»	[0,61; 0,8]	Високий рівень невизначеності щодо можливості реалізації інвестиційного проекту
$SIP_3$ = «середнє виконання»	[0,41; 0,6]	Середній рівень невизначеності щодо можливості реалізації інвестиційного проекту
$SIP_4$ = «достатнє виконання»	[0,21; 0,4]	Високий рівень визначеності щодо можливості реалізації інвестиційного проекту
$SIP_5$ = «граничне виконання»	[0; 0,2]	

**Джерело:** розроблено автором на основі експертних оцінок.

величин, які сигналізують про існування загроз проекту та підкріплюються декількома величинами рівня імовірності невиконання інвестиційного проекту під впливом сукупної дії  $k$ -істотних проектних ризиків, де  $k > 1$ .

Повертаючись до схеми ОММ оцінки проектних ризиків підприємств будівельної промисловості (див. рис. 1), можна відмітити, що за результатами квантифікаційної оцінки менеджерами далі пропонується та чи інша стратегія реагування на рівень проектних загроз, або стратегія реалізації можливостей щодо виконання проекту, що відповідає останньому блоку ОММ. Стратегії реагування на рівень проектних ризиків мають містити інструментарій, який націлений на вирішення таких завдань управління ризиками:

- ✦ оперативне надання особам, які приймають рішення, відомостей про проектні ризики та можливі способи реагування на них;
- ✦ реалізація інструментів, заходів, які дозволяють будівельному підприємству утримувати ризики на допустимо можливих рівнях;
- ✦ оптимізація фінансових ресурсів, необхідних для застосування превентивних заходів і/або ліквідації наслідків настання можливих ризикових подій.

Пропозиції щодо стратегій реагування на ризик виконання інвестиційного проекту можуть мати один або одночасно декілька з відображених на схемі ОММ варіантів, а саме:

- ✦ відмова від інвестиційного проекту;
- ✦ зниження загроз, що передбачає концентрацію зусилля, спрямованого на зниження ймовірності та/або наслідків ризику до прийнятних меж, включення в план проекту додаткової роботи, яка буде виконуватися незалежно від виникнення ризику;
- ✦ екстрене реагування, що також можна розподілити на два варіанта заходів, а саме:

а) ухилення від ризику засобами повного виключення впливу ризику на проект за рахунок зміни характеру проекту або плану управління проектом, що не може повністю виключити ризик; б) передача ризику шляхом передачі негативних наслідків з відповідальністю за реагування на третю сторону, що супроводжується виплатою премії за ризик стороні, що приймає на себе ризик і відповідальність за його управління;

- ✦ використання можливостей щодо подальшого виконання інвестиційного проекту за умов функціонування ефективної системи ризик-менеджменту, яка ґрунтується на відповідних заходах. Заходи з управління ризиками забезпечують надійність і ефективність діяльності організації за допомогою виявлення тих ризиків, які вимагають уваги керівництва та визначення пріоритетів ризиків з точки зору цілей будівельного підприємства.

## ВИСНОВКИ

Таким чином, підбиваючи загальні підсумки проведеного у статті дослідження, можна зробити висновок про те, що створення єдиної оцінної методики, інтегрованої метрики проектних ризиків будівельних підприємств на основі компенсуючих механізмів ідентифікації ризикових факторів, проектування єдиної системи показників для вимірювання різних типів ризиків складають механізм для підвищення ефективності систем ризик-менеджменту як нової парадигми стратегічного менеджменту підприємств будівельної промисловості. ■

## ЛІТЕРАТУРА

1. Ілляшенко С. М. Управління інноваційним розвитком: навч. посіб. 2-ге вид., перероб. і допов. Суми : ВТД «Університетська книга»; Київ : Видавничий дім «Княгиня Ольга», 2005. 324 с.



2. Bojadziev G., Bojadziev M. Fuzzy Logic for Business, Finance, and Management. World Scientific Pub Co Inc., 1997. 252 p.  
DOI: <https://doi.org/10.1142/3312>
  3. Perminova O., Gustafsson M., Wikstrom K. Defining uncertainty in projects – a new perspective. *International Journal of Project Management*. 2008. Vol. 26. Issue 1. P. 73–79.  
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2007.08.005>
  4. Serpella A. F., Ferrada X., Howard R., Rubio L. Risk Management in Construction Projects: A Knowledge-based Approach. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*. 2014. Vol. 119. P. 653–662.  
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.03.073>
  5. De Bakker K., Boonstra A., Wortmann H. Does risk management contribute to IT project success? A meta-analysis of empirical evidence. *International Journal of Project Management*. 2010. P. 28. Issue 5. P. 493–503.  
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2009.07.002>
  6. Балабанюк Ж. М. Механізм управління організацією: сутність поняття та пропозиції щодо оцінки його ефективності. *Вісник Хмельницького національного університету*. 2011. № 5. Т. 1. С. 190–194. URL: [http://journals.khnu.km.ua/vestnik/pdf/ekon/2011\\_5\\_1/190-194.pdf](http://journals.khnu.km.ua/vestnik/pdf/ekon/2011_5_1/190-194.pdf)
  7. Гавриляк О., Миронов Ю. Організаційний механізм управління діяльністю підприємства. URL: <https://kerivnyk.info/2012/04/gavryljak.html>
  8. Довгань Л. Є., Дудукало Г. О. Формування організаційно-економічного механізму ефективного управління підприємством. *Економічний вісник НТУУ «КПІ»*. 2012. № 9. С. 253–258. URL: <https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/2986/1/41.pdf>
  9. Малицький А. А. Організаційно-економічний механізм управління підприємством: сутність та структура. URL: <http://intkonf.org/malitskiy-aa-organizatsiyno-ekonomichniy-mehanizm-upravlinnya-pidpriemstvom-sutnist-ta-struktura/>
  10. Кузьмин Е. А. Риск-профиль сложных организационно-экономических структур. Екатеринбург : Урал. гос. экон. ун-т, 2013. 78 с.
  11. Gavrysh O., Melnykova V. Project risk management of the construction industry enterprises based on fuzzy set theory. *Problems and Perspectives in Management*. 2019. Vol. 17. Issue 4. P. 203–213.  
DOI: 10.21511/ppm.17(4).2019.17
  12. Королев О. Л., Кусый М. Ю., Сигал А. В. Применение энтропии при моделировании процессов принятия решений в экономике : монография. Симферополь : ОДЖАКЪ, 2013. 148 с.
  13. Колесник В. Д., Полтырев Г. Ш. Курс теории информации : учебник для вузов. М. : Наука, 1982. 416 с.
  14. Дмитриев В. И. Прикладная теория информации : учебник для вузов. М. : Высшая школа, 1989. 320 с.
  15. Чумак О. В. Энтропии и фракталы в анализе данных : учебник для вузов. М.; Ижевск : РХД, 2011. 164 с.
- Науковий керівник – Гавриш О. А.**, доктор технічних наук, професор, декан факультету менеджменту та маркетингу Київського політехнічного інституту імені Ігоря Сікорського
- REFERENCES**
- Balabaniuk, Zh. M. "Mekhanizm upravlinnia orhanizatsiiei: sutnist poniattia ta propozyzii shchodo otsinky yoho efektyvnosti" [The Management Mechanism of the Organization: the Essence of the Concept and Proposals for Evaluating Its Effectiveness]. *Visnyk Khmelnytskoho natsionalnoho universytetu*. 2011. [http://journals.khnu.km.ua/vestnik/pdf/ekon/2011\\_5\\_1/190-194.pdf](http://journals.khnu.km.ua/vestnik/pdf/ekon/2011_5_1/190-194.pdf)
- Bojadziev, G., and Bojadziev, M. *Fuzzy Logic for Business, Finance, and Management*. World Scientific Pub Co Inc., 1997.  
DOI: <https://doi.org/10.1142/3312>
- Chumak, O. V. *Entropii i fraktaly v analize dannykh* [Entropies and Fractals in Data Analysis]. Moscow; Izhevsk: RKhD, 2011.
- De Bakker, K., Boonstra, A., and Wortmann, H. "Does risk management contribute to IT project success? A meta-analysis of empirical evidence". *International Journal of Project Management*, no. 5 (2010): 493-503.  
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2009.07.002>
- Dmitriyev, V. I. *Prikladnaya teoriya informatsii* [Applied Information Theory]. Moscow: Vysshaya shkola, 1989.
- Dovhan, L. Ye., and Dudukalo, H. O. "Formuvannia orhanizatsiino-ekonomichnoho mekhanizmu efektyvnoho upravlinnia pidpriemstvom" [Formation of Organizational and Economic Mechanism for Effective Management of an Enterprise]. *Ekonomichniy visnyk NTUU «KPI»*. 2012. <https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/2986/1/41.pdf>
- Gavrysh, O., and Melnykova, V. "Project risk management of the construction industry enterprises based on fuzzy set theory". *Problems and Perspectives in Management*, vol. 17, no. 4 (2019): 203-213.  
DOI: 10.21511/ppm.17(4).2019.17
- Havryliak, O., and Myronov, Yu. "Orhanizatsiinyi mekhanizm upravlinnia dialnistiu pidpriemstva" [Organizational Mechanism for Managing the Activities of the Enterprise]. <https://kerivnyk.info/2012/04/gavryljak.html>
- Illiashenko, S. M. *Upravlinnia innovatsiynym rozvytkom* [Management of Innovative Development]. Sumy : VTD «Universytetska knyha»; Kyiv: VD «Kniahynia Olha», 2005.
- Kolesnik, V. D., and Poltyrev, G. Sh. *Kurs teorii informatsii* [Information Theory Course]. Moscow: Nauka, 1982.
- Korolev, O. L., Kussy, M. Yu., and Sigal, A. V. *Primeneniye entropii pri modelirovanii protsessov prinyatiya resheniy v ekonomike* [The Use of Entropy in Modeling Decision-making Processes in the Economy]. Simferopol: ODZhAK, 2013.
- Kuzmin, Ye. A. *Risk-profil slozhnykh organizatsionno-ekonomicheskikh struktur* [Risk Profile of Complex Organizational and Economic Structures]. Yekaterinburg: Ural. gos. ekon. un-t, 2013.
- Malytskyi, A. A. "Orhanizatsiino-ekonomichniy mekhanizm upravlinnia pidpriemstvom: sutnist ta struktura" [Organizational and Economic Mechanism of Enterprise Management: Essence and Structure]. <http://intkonf.org/malitskiy-aa-organizatsiyno-ekonomichniy-mehanizm-upravlinnya-pidpriemstvom-sutnist-ta-struktura/>
- Perminova, O., Gustafsson, M., and Wikstrom, K. "Defining uncertainty in projects – a new perspective". *International Journal of Project Management*, vol. 26, no. 1 (2008): 73-79.  
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2007.08.005>
- Serpella, A. F. et al. "Risk Management in Construction Projects: A Knowledge-based Approach". *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, vol. 119 (2014): 653-662.  
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.03.073>