

DOI: 10.32347/2786-7269.2025.14.355-365

УДК 658.7:69

Кузьміч Я.Л.,  
koozmichyaroslav2@gmail.com ORCID: 0009-0009-7941-4890,  
д.е.н. Тормосов Р.Ю.,  
tormosov@mdi.org.ua ORCID: 0000-0002-0374-0827,  
Верченко В.М.,  
vvm2209@ukr.net ORCID: 0009-0009-9510-960X,  
Саргсян В.Г.,  
Vagkiev@icloud.com ORCID: 0009-0008-1303-6631,  
Київський національний університет будівництва і архітектури

## ПРОБЛЕМНО-АНАЛІТИЧНА ОЦІНКА ЧИННИКІВ, ЩО ЗУМОВЛЮЮТЬ ПОТРЕБУ ТРАНСФОРМАЦІЇ ЛОГІСТИЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ БУДІВЕЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВ

*У сучасних умовах глобалізації та цифровізації економіки логістичний менеджмент будівельних підприємств набуває критично важливого значення. Традиційні логістичні моделі, які раніше забезпечували відносну стабільність і прогнозованість постачань, втрачають свою ефективність унаслідок зростання рівня невизначеності, ризиків та турбулентності на ринках ресурсів. Проблемно-аналітична оцінка чинників, що зумовлюють потребу трансформації логістичного менеджменту, стає першочерговим завданням для керівництва будівельних підприємств, оскільки дозволяє визначити критичні напрями розвитку та адаптації.*

*Будівельна галузь є специфічною сферою економіки, яка поєднує значні матеріальні потоки, складні багаторівневі процеси та високу залежність від зовнішніх факторів. Основні проблеми виникають у площині нестабільності постачання будівельних матеріалів, коливань цін, транспортних обмежень, регуляторних бар'єрів, а також ускладнень, пов'язаних із міжнародними логістичними коридорами. Вплив воєнних дій, світових криз, екологічних викликів та цифрових трансформацій ще більше посилює потребу в адаптивному підході до логістики.*

*Ключові слова: логістичний менеджмент; будівельні підприємства; трансформація; проблемно-аналітична оцінка; ризики; цифрові технології; стійкість; ефективність.*

**Постановка проблеми:** Будівельні підприємства функціонують у середовищі, де логістика є одним із ключових факторів успішної реалізації проєктів. Проте традиційні підходи до організації постачань дедалі частіше

демонструють свою обмеженість через підвищену турбулентність ринку. Серед ключових проблем можна виокремити залежність від зовнішніх постачальників, коливання цін на будівельні матеріали, зростання транспортних витрат та складнощі з дотриманням термінів унаслідок геополітичних та економічних криз.

Проблема посилюється відсутністю інтегрованих систем управління логістикою, що дозволяли б відстежувати ланцюги постачання в режимі реального часу та прогнозувати ризики. Унаслідок цього підприємства стикаються з перебоями у постачанні ресурсів, перевищенням кошторисів і затримками у виконанні робіт. Ситуація ускладнюється ще й тим, що регуляторні вимоги та стандарти сталого розвитку вимагають від девелоперів нових підходів до використання матеріалів і технологій.

**Метою статті** є здійснення комплексної проблемно-аналітичної оцінки чинників, що зумовлюють необхідність трансформації логістичного менеджменту будівельних підприємств, та розробка науково обґрунтованих підходів до його вдосконалення. Особлива увага приділяється ідентифікації критичних внутрішніх та зовнішніх факторів, які впливають на ефективність логістичних процесів, а також визначенню можливостей інтеграції цифрових технологій для підвищення їх гнучкості й прозорості. У роботі розкривається важливість стратегічного підходу до управління логістикою, що враховує не лише економічні, але й екологічні та соціальні аспекти. Очікуваним результатом дослідження є формування практичних рекомендацій, здатних підвищити конкурентоспроможність будівельних підприємств та забезпечити їхню стійкість у мінливих ринкових умовах.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій:** Питання трансформації логістичного менеджменту в будівельних підприємствах є предметом численних наукових досліджень та прикладних розробок. У роботах закордонних авторів підкреслюється важливість побудови адаптивних та гнучких логістичних систем, здатних швидко реагувати на зміни зовнішнього середовища. Особливий акцент робиться на інтеграції цифрових технологій – Big Data, IoT, ERP, SCM – які дозволяють автоматизувати процеси моніторингу та прогнозування ризиків.

Українські дослідники, серед яких Г. Рижаківа, Ю. Чуприна, С. Ільченко, звертають увагу на специфіку вітчизняного ринку будівництва, де логістичні процеси ускладнені нестачею інвестицій, недосконалою інфраструктурою та високим рівнем залежності від імпортованих ресурсів [6, 10]. Дослідження останніх років демонструють зростаючий інтерес до створення систем управління життєвим циклом будівельних об'єктів (ВІМ), які інтегрують логістичні процеси на різних етапах реалізації проєкту.

**Виклад основного матеріалу:** Сучасне логістичне середовище функціонування будівельних підприємств України формується під впливом широкого спектру чинників, серед яких особливе значення мають зовнішні та внутрішні складові трансформаційного характеру. Глибокий аналіз цих чинників дозволяє не лише ідентифікувати вразливі ланки у функціонуванні логістичних систем будівельних підприємств, але й обґрунтувати необхідність модернізації логістичного менеджменту в напрямку гнучкості, цифрової інтеграції та стратегічної адаптації до ризиків.

У світовій науковій традиції, зокрема в роботах А. Чопри та П. Майндела (2020), логістичне середовище розглядається як багатовимірна система, що охоплює інституційний, економічний, техногенний та логістичний виміри [1].

Зовнішні чинники охоплюють загальнодержавну економічну ситуацію, політико-правові умови ведення бізнесу, інституційні рамки функціонування ринку, вплив воєнного конфлікту, стан інфраструктури, валютну нестабільність, зміну нормативно-правової бази. Водночас зовнішні фактори впливають на формування бар'єрів входу, ускладнення прогнозування витрат і строків реалізації проєктів.

Внутрішні чинники пов'язані з організаційною структурою будівельного підприємства, якістю управлінських рішень, цифровим рівнем інтеграції логістичних процесів, наявністю ризик-орієнтованих механізмів моніторингу та контролю [2].

Інституційні чинники визначають правове поле функціонування логістичних практик у будівництві. Економічні чинники виражаються в коливанні валютного курсу, зміні цін на сировину, збільшенні логістичних витрат через відстань чи втрату доступу до традиційних джерел поставок.

Техногенні загрози охоплюють як загальну зношеність транспортної інфраструктури, так і ризики, пов'язані з військовими діями: руйнування мостів, аеропортів, залізничних вузлів, відсутність доступу до критичних об'єктів. За даними досліджень М. Кизима, більшість українських будівельних компаній після 2022 року втратили традиційні канали постачання будматеріалів зі східних регіонів, що спровокувало різке зростання витрат на імпорتنі поставки та потребу у розробці нових логістичних маршрутів, що проходять через Західну Європу або країни Балтії [2].

Логістичні загрози — це насамперед відсутність гнучких контрактів із постачальниками, низька цифровізація процесів відстеження доставок, слабка координація між логістичними, інженерними та фінансовими підрозділами. Такі загрози призводять до втрат часу, надлишкових запасів, браку контролю якості та неефективного управління ресурсами. Український досвід після 2022 року показав, що будівельні підприємства, які не мали запасних планів або

альтернативних логістичних сценаріїв, виявилися особливо вразливими до затримок і зривів у постачанні [3].

Сучасна логістика у будівельній галузі дедалі частіше базується на платформених рішеннях, що об'єднують у єдину систему ERP-модулі, CRM, інструменти моніторингу транспорту, управління складськими запасами та контролю виконання логістичних KPI. Особливої ваги в цифрових моделях логістики набуває прогнозна аналітика, що базується на поєднанні історичних даних, операційних метрик та зовнішніх факторів ризику [4].

У процесі трансформації логістичного менеджменту в будівельних компаніях України особливого значення набуває порівняння традиційних і сучасних цифрових моделей управління. Як ілюструє рисунок 1, ключові відмінності між класичним і трансформованим підходами полягають у рівні прозорості, швидкості реагування на ризики, методах планування та здатності систем до адаптації.

Класичний підхід	Трансформований підхід
	
Обмежена видимість процесів	Повна прозорість та відстеження в реальному часі
 Реактивне управління ризиками	Прогнозування та проактивне управління ризиками
 Обмежена гнучкість	Автоматизоване планування з використанням AI та IoT

Рис. 1. Трансформація логістичного менеджменту в будівельних компаніях  
(розроблено авторами на основі [4])

У межах подальшої еволюції логістичного менеджменту в будівельній галузі України дедалі більшого значення набувають концепції гнучкої логістики та стійких ланцюгів постачання. У праці М. Ютнера підкреслюється, що саме ці підходи є ключовими в умовах високої турбулентності, адже дозволяють підприємствам не лише адаптуватися до змін, а й активно управляти ризиками та відновлювати операційну діяльність після збоїв [5].

Як демонструє рисунок 2, концепції гнучкої логістики та стійких ланцюгів постачання стають центральними елементами нової парадигми логістичного менеджменту в будівельних підприємствах України.

Стан логістичного менеджменту в українських будівельних компаніях характеризується комплексом глибоко вкорінених управлінських дисфункцій, що виникли як наслідок структурних, інституційних, кадрових та технологічних викривлень у системах управління.



Рис. 2. Роль гнучкої логістики та стійких ланцюгів постачання в новій парадигмі логістичного менеджменту будівельних підприємств України (розроблено авторами на основі [5])

Однією з найбільш поширених проблем є організаційна інертність, яка проявляється в незмінності структур управління, закостенілості регламентів, несприйнятті змін середньою та вищою управлінською ланкою. За визначенням М. Хаммера та Дж. Стентона, така інертність є прямим наслідком «традиційного функціоналізму», в межах якого підрозділи діють ізольовано, орієнтуючись на власні цілі, а не на цінність, що створюється для клієнта [6].

Іншою важливою дисфункцією є надмірна централізація, що виявляється в концентрації управлінських рішень на рівні центрального офісу без делегування повноважень до рівня логістичних менеджерів на будівельних майданчиках або регіональних офісах. Третьою дисфункцією, яка має системний характер, є непрозорість логістичних процесів. Вона проявляється у відсутності стандартизованих регламентів відстеження руху матеріалів, слабкому контролю над термінами та обсягами постачання, відсутності централізованих ІТ-рішень для логістичного моніторингу.

Для подолання цих системних вад сучасна наукова література пропонує кілька концептуальних підходів, серед яких чільне місце займає реінжиніринг бізнес-процесів (BPR). Згідно з Хаммером і Стентоном, BPR передбачає радикальну переоцінку та перепроєктування основних бізнес-процесів із метою досягнення суттєвих поліпшень у таких показниках, як витрати, якість, обслуговування та швидкість [7]. Реінжиніринг передбачає перехід від функціональної організації до процесно-орієнтованої структури, де логістика розглядається не як набір операцій, а як наскрізний бізнес-процес, що інтегрує закупівлю, транспортування, зберігання, облік, контроль та зворотну логістику [8].

Ці концепції доцільно інтегрувати у стратегії розвитку логістичних підрозділів українських будівельних компаній, адаптуючи їх до сучасних викликів. Ініціативи реінжинірингу та перезавантаження мають базуватися на трьох ключових принципах: прозорість, децентралізація, цифровізація. Ці принципи дозволяють розірвати інституційну інерцію, мінімізувати затримки та забезпечити управлінську гнучкість.

Таблиця 2.

Управлінські дисфункції логістичних систем та концептуальні підходи до їх подолання (розроблено авторами на основі [8])

<i>Дисфункція</i>	<i>Прояв у будівельних компаніях</i>	<i>Концептуальний підхід до вирішення</i>	<i>Очікуваний результат</i>
<b>Організаційна інертність</b>	Відмова від змін, дотримання застарілих схем	Реінжиніринг бізнес-процесів (BPR)	Адаптація, оновлення процесів
<b>Надмірна централізація</b>	Відсутність делегування, ручне управління	Функціональне перезавантаження (Іванов)	Децентралізована модель управління
<b>Непрозорість процесів</b>	Відсутність аналітики, неуніфіковані дані	Відкрита логістична архітектура	Прозорість, контроль, стандартизація
<b>Фрагментованість функцій</b>	Розрив між закупівлею, транспортом і будмайданчиком	Матрична логістична структура	Інтеграція підрозділів
<b>Відсутність зворотного зв'язку</b>	Ігнорування ризиків і операційних збоїв	KPI та цифровий моніторинг	Проактивне управління ризиками

У контексті будівельних компаній його використання дозволяє систематизувати внутрішні сильні й слабкі сторони логістичних систем, а також ідентифікувати зовнішні можливості та загрози, які виникають унаслідок змін у ринку постачання, воєнної нестабільності, цінових коливань чи змін у регуляторному полі [9].

Однак для більш деталізованого розриву між поточним і бажаним станом системи логістичного менеджменту доцільно використовувати GAP-аналіз, зокрема адаптований підхід, запропонований К. Зайрі. Цей інструмент фокусується на виявленні розбіжностей між «ідеальними» логістичними практиками (як-от моделі ISO 28000 чи LEAN SCM) та фактичним станом системи на підприємстві. GAP-аналіз допомагає не лише виявити прогалини у процесах (наприклад, у плануванні поставок, системі контролю, рівні автоматизації), а й визначити їх критичність — тобто ступінь впливу на загальну ефективність логістичного ланцюга [10].

Для візуалізації та формалізації логістичних процесів у будівельних підприємствах ефективним є картування у нотації BPMN (Business Process Model and Notation). Цей підхід дозволяє представити логістичні процеси (наприклад, закупівлю матеріалів, внутрішній облік, доставку на майданчик, контроль якості) як логічні блоки з визначеними входами, виходами, ролями відповідальних осіб і умовами переходів [11].

Наступний рівень аналітики передбачає використання моделей системної динаміки, розроблених Дж. Форрестером. Форрестерова логіка динаміки дозволяє протестувати такі сценарії на основі змінних і часових функцій ще до їх впровадження в реальній практиці, моделюючи альтернативні варіанти дій [12].

Для українських будівельних підприємств особливо цінним є комбінування цих інструментів. Картування BPMN дозволяє виявити, що інформація про затримки проходить три рівні узгодження, займаючи понад 5 днів. А моделювання за Форрестером показує, що скорочення затримки на 2 дні підвищує ймовірність дотримання графіка будівництва на 16%.

У сучасному середовищі, яке визначається турбулентністю, воєнними ризиками, глобальними ланцюговими перебоями та зростаючим попитом на інфраструктурні проєкти, логістичні трансформації в будівельному секторі України стають не просто бажаними, а критично необхідними. Передусім, державна політика у сфері логістики та будівництва визначає рамки для системної трансформації.

Регуляторне середовище також має ключове значення для темпів трансформації логістики. Йдеться, зокрема, про митні процедури, адміністрування ПДВ при транскордонних поставаннях, ліцензування логістичних операторів, сертифікацію цифрових рішень та захист даних. Наприклад, складна логістика будівельних матеріалів з ЄС у поствоєнній Україні часто ускладнюється через затримки на митницях, які не інтегровані з системами відстеження вантажів [13].

Цифрова інфраструктура — ще один опорний елемент трансформацій. Високошвидкісний інтернет, доступ до хмарних сервісів, національні центри обміну даними, автоматизовані транспортні платформи, блокчейн-рішення — усі ці елементи формують середовище, в якому будівельні компанії можуть або модернізувати логістику, або залишатися в аналоговому минулому [14].

Як показано в таблиці 1, ключові елементи державної політики, регуляторного середовища, цифрової інфраструктури та освітніх ініціатив можуть відігравати як підтримуючу, так і стримуючу роль у трансформації логістичного менеджменту будівельних підприємств.

Таблиця 1.

Вплив елементів державної політики та інфраструктури на логістичні трансформації в будівництві (розроблено автором на основі [14])

<i>Елемент середовища</i>	<i>Позитивний вплив</i>	<i>Стримуючий фактор</i>
<i>Державна політика</i>	Програми цифровізації, інфраструктурні хаби	Відсутність цільової логістичної стратегії
<i>Регуляторне середовище</i>	Спрощення митних процедур, визнання цифрових актів	Зарегульованість, дублювання документації
<i>Цифрова інфраструктура</i>	Хмарні рішення, блокчейн, API-зв'язки	Нерівномірний доступ, слабе покриття мережами
<i>Освітні ініціативи</i>	Сертифікація кадрів, логістичні програми	Відсутність державної координації логістичної освіти

### Література

1. Chopra, S. Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation. 7th ed. – Boston: Pearson, 2020. – 576 p. – [Electronic resource]. – Access mode: <https://surl.li/ebjesv>
2. Kyzym, M.O., Khaustova, V.Y., Trushkina, N.V. The Essence of the Concept of "Critical Infrastructure" from the Standpoint of National Security of Ukraine // Business Inform. – 2022. – No. 12. – P. 58–78. – [Electronic resource]. – Access mode: [https://www.business-inform.net/annotated-catalogue/?abstract=2022\\_12\\_0&lang=en&year=2022](https://www.business-inform.net/annotated-catalogue/?abstract=2022_12_0&lang=en&year=2022)
3. Horizons of Innovation: Conference on Multidisciplinary Trends in Science 2024: Proceedings Book. –Poland: Futurity Research Publishing, 2024. – 343 p. – ISBN 978-83-969744-1-0. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://surl.li/buvgrg>
4. EU Strategies for Competitiveness, Growth and Prosperity: Strategic Management of Competitiveness in the Context of European Integration Processes. Proceedings of the International Research Conference, Dnipro, March 19, 2025. [Online Edition]. Dnipro: Alfred Nobel University, 2025. 282 p.
5. Jüttner, U. (2005). Supply chain risk management: Understanding the business requirements from a practitioner perspective. The International Journal of Logistics Management, 16(1), 120–141. <https://doi.org/10.1108/09574090510617385>

6. Chupryna I., Ryzhakova G., Chupryna K., 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, Vol.1 No.13 (115), p. 6–19.
7. SWOT-аналіз у будівельних компаніях для визначення логістичних бар'єрів. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.scribd.com/document/714124160/Аналіз-SWOT-будівельної-фірми>
8. Методичні підходи до оцінювання ефективності організації логістичних систем. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://surl.li/fovzig>
9. Gurel, E., & Tat, M. (2017). SWOT Analysis: A Theoretical Review. – The Journal of International Social Research, Vol. 10, No. 51. – [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.sosyalarastirmalar.com/articles/swot-analysis-a-theoretical-review.pdf>
10. І.Л. Федун, Ю.А. Чуприна Інструментарій державного регулювання будівництвом // Будівельне виробництво №66 2019 с. 87-91
11. Dumas, M., La Rosa, M., Mendling, J., & Reijers, H.A. (2018). Fundamentals of Business Process Management. – 2nd ed. – Berlin: Springer. – [Electronic resource]. – Access mode: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-662-56509-4>
12. Forrester, J.W. (1961). Industrial Dynamics. – Cambridge: MIT Press. – 464 p. – [Electronic resource]. – Access mode: <https://web.mit.edu/sysdyn/sd-intro/D-4467-3.pdf>
13. Business Process Model and Notation. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://surl.li/uiohik>
14. Логістика у будівництві: методи прийняття рішень, особливості й перспективи розвитку. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://surl.lu/icaovq>

**Kuzmich Yaroslav,**  
Doctor of Economics **Tormosov Ruslan,**  
**Verchenko Valerii,**  
**Sarhsian Vahan,**  
Kyiv National University of Construction and Architecture

## **PROBLEM-ANALYTICAL ASSESSMENT OF FACTORS DETERMINING THE NEED FOR TRANSFORMATION OF LOGISTICS MANAGEMENT IN CONSTRUCTION ENTERPRISES**

In the current conditions of globalization and digitalization of the economy, logistics management of construction enterprises is becoming critically important. Traditional logistics models, which previously ensured relative stability and predictability of supplies, are losing their effectiveness due to the growing level of uncertainty, risks, and turbulence in resource markets. A problem-analytical

assessment of the factors that determine the need for transformation of logistics management becomes a priority task for the management of construction enterprises, as it allows identifying critical directions for development and adaptation.

The construction industry is a specific sector of the economy that combines significant material flows, complex multi-level processes, and high dependence on external factors. The main problems arise in the sphere of unstable supplies of construction materials, price fluctuations, transport restrictions, regulatory barriers, as well as complications related to international logistics corridors. The impact of military conflicts, global crises, environmental challenges, and digital transformations further intensifies the need for an adaptive approach to logistics.

Analytical studies show that modern logistics management in construction must go beyond the simple management of material flows. It should integrate digital technologies (BIM, ERP, SCM, IoT), ensure process transparency, increase flexibility, and form strategic mechanisms for risk management. This requires the use of multi-criteria evaluation tools that take into account not only financial indicators but also environmental, social, and temporal aspects of efficiency.

Keywords: logistics management; construction enterprises; transformation; problem-analytical assessment; risks; digital technologies; resilience; efficiency.

## REFERENCES

1. Chopra, S. Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation. 7th ed. – Boston: Pearson, 2020. – 576 p. – [Electronic resource]. – Access mode: <https://surl.li/ebjesv>. {in English}
2. Kyzym, M.O., Khaustova, V.Y., Trushkina, N.V. (2022). The Essence of the Concept of "Critical Infrastructure" from the Standpoint of National Security of Ukraine. Business Inform, No. 12, pp. 58–78. – [Electronic resource]. – Access mode: [https://www.business-inform.net/annotated-catalogue/?abstract=2022\\_12\\_0&lang=en&year=2022](https://www.business-inform.net/annotated-catalogue/?abstract=2022_12_0&lang=en&year=2022). {in Ukrainian}
3. Horizons of Innovation: Conference on Multidisciplinary Trends in Science 2024: Proceedings Book. – Poland: Futurity Research Publishing, 2024. – 343 p. – ISBN 978-83-969744-1-0. – [Electronic resource]. – Access mode: <https://surl.li/buvgrg>. {in English}
4. EU Strategies for Competitiveness, Growth and Prosperity: Strategic Management of Competitiveness in the Context of European Integration Processes. Proceedings of the International Research Conference, Dnipro, March 19, 2025. [Online Edition]. Dnipro: Alfred Nobel University, 2025. – 282 p. {in Ukrainian}
5. Jüttner, U. (2005). Supply chain risk management: Understanding the business requirements from a practitioner perspective. The International Journal of

Logistics Management, 16(1), 120–141.  
<https://doi.org/10.1108/09574090510617385>. {in English}

6. Chupryna, I., Ryzhakova, G., Chupryna, K., 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. {in English}

7. SWOT-analysis in construction companies to identify logistical barriers. – [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.scribd.com/document/714124160/Аналіз-SWOT-будівельної-фірми>. {in Ukrainian}

8. Methodical approaches to evaluating the effectiveness of organizing logistics systems. – [Electronic resource]. – Access mode: <https://surl.li/fovzig>. {in Ukrainian}

9. Gurel, E., & Tat, M. (2017). SWOT Analysis: A Theoretical Review. *The Journal of International Social Research*, 10(51). – [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.sosyalarastirmalar.com/articles/swot-analysis-a-theoretical-review.pdf>. {in English}

10. Fedun, I.L., & Chupryna, Y.A. (2019). State regulation tools in construction. *Construction Production*, No. 66, pp. 87–91. {in Ukrainian}

11. Dumas, M., La Rosa, M., Mendling, J., & Reijers, H. A. (2018). *Fundamentals of Business Process Management*. 2nd ed. – Berlin: Springer. – [Electronic resource]. – Access mode: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-662-56509-4>. {in English}

12. Forrester, J.W. (1961). *Industrial Dynamics*. – Cambridge: MIT Press. – 464 p. – [Electronic resource]. – Access mode: <https://web.mit.edu/sysdyn/sd-intro/D-4467-3.pdf>. {in English}

13. Business Process Model and Notation. – [Electronic resource]. – Access mode: <https://surl.li/uiohik>. {in English}

14. Logistics in construction: decision-making methods, features, and development prospects. – [Electronic resource]. – Access mode: <https://surl.li/icaovq>. {in Ukrainian}