

КОНЦЕПТУАЛЬНИЙ БАЗИС ОЦІНКИ Й АНАЛІЗУ СТАНУ РОЗВИТКУ БУДІВЕЛЬНОГО СЕКТОРА КРАЇН ЄС

©2025 ЧАГОВЕЦЬ Л. О., ОРЕХОВА Т. Є.

УДК 004.94
JEL Classification: C38; N60; R11

Чаговець Л. О., Орехова Т. Є.

Концептуальний базис оцінки й аналізу стану розвитку будівельного сектора країн ЄС

У статті проведено аналіз ключових проблем і трендів розвитку будівельної галузі країн Європейського Союзу за 2015–2024 роки. Досліджено темпи виробництва в будівництві на теренах ЄС у цілому та за секторами галузі. Показано, що через пандемію відбулось значне падіння обсягу будівництва, а повернення його до рівня докризового відбулося лише через півтора роки. Зазначено, що розвиток будівельного сектора в межах Європейського Союзу має неоднорідний характер і значною мірою залежить від структури сегментів діяльності. В останні роки інженерне будівництво почало демонструвати відносно динамічні темпи розвитку, що свідчить про переорієнтацію інвестиційних потоків на великі інфраструктурні проекти та модернізацію транспортної мережі країн ЄС. Аналіз частки зайнятих у будівельному секторі свідчить про наявність регіональних відмінностей та необхідність удосконалення запропонованих Європейською комісією напрямів розвитку будівельного сектора. У напрямку удосконалення системи управління будівельним сектором розроблено концептуальний базис оцінки й аналізу стану розвитку будівельного сектора країн ЄС із застосуванням методів економіко-математичного моделювання на базі методів машинного навчання та Data Science, який дозволяє вдосконалювати регуляторні та інституційні механізми модернізації сектора, щоб уникнути ризику стагнації. Запропонований комплекс містить моделі ідентифікації поточного стану розвитку будівельної галузі в групах країн на базі методів машинного навчання без учителя, що дає можливість виявити основні відмінності між виокремленими групами за індивідуальними характеристиками; модель прогнозування стану розвитку будівельного сектора країн ЄС на базі методів супервайзорного машинного навчання та моделі оцінки конвергенції країн ЄС за рівнем інвестиційної активності у будівельному секторі.

Ключові слова: концептуальний базис, методи Data Science, моделювання, машинне навчання, країни ЄС, будівельна галузь.

DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-0712-2025-4-40-48>

Рис.: 4. **Бібл.:** 30.

Чаговець Любов Олексіївна – кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри економічної кібернетики і системного аналізу, Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця (просп. Науки, 9а, Харків, 61166, Україна)

E-mail: liubov.chahovets@hneu.net

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4064-9712>

Researcher ID: ACU-1031-2022

Scopus Author ID: 57195528289

Орехова Тетяна Євгенівна – магістрант, Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця (просп. Науки, 9а, Харків, 61166, Україна)

E-mail: tanyaoriekhova1001@gmail.com

UDC 004.94
JEL Classification: C38; N60; R11

Chagovets L. O., Oriekhova T. Ye. The Conceptual Basis for Evaluating and Analyzing the Development Status of the Construction Sector in EU Countries

The article provides an analysis of the key problems and development trends in the construction industry of European Union countries from 2015 to 2024. The article examines the pace of construction production across the EU as a whole and by industry sectors. It is shown that the pandemic caused a significant decline in construction volumes, with a return to pre-crisis levels occurring only after a year and a half. It is noted that the development of the construction sector within the European Union is heterogeneous and largely depends on the structure of activity segments. In recent years, civil engineering construction has begun to demonstrate relatively dynamic growth rates, indicating a reorientation of investment flows toward large infrastructure projects and the modernization of the transport network in EU countries. The analysis of employment in the construction sector highlights regional differences and the need to refine the development directions for the construction sector proposed by the European Commission. To improve the management system of the construction sector, a conceptual framework has been developed for evaluating and analyzing the development status of the construction sector in EU countries, using economic-mathematical modeling methods based on machine learning and Data Science, which enables the enhancement of regulatory and institutional mechanisms for sector modernization to prevent the risk of stagnation. The proposed framework includes models for identifying the current state of development of the construction industry across groups of countries using unsupervised machine learning methods, allowing the identification of the main differences between the selected groups based on individual characteristics; a model for forecasting the development status of the construction sector in EU countries using supervised machine learning methods; and models for evaluating the convergence of EU countries in terms of investment activity in the construction sector.

Keywords: conceptual basis, Data Science methods, modeling, machine learning, EU countries, construction industry.

Fig.: 4. Bibl.: 30.

Chagovets Liubov O. – Candidate of Sciences (Economics), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Economic Cybernetics and System Analysis, Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics (9a Nauky Ave., Kharkiv, 61166, Ukraine)

E-mail: liubov.chahovets@hneu.net

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4064-9712>

Researcher ID: ACU-1031-2022

Scopus Author ID: 57195528289

Oriekhova Tetiana Ye. – Master's Student, Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics (9a Nauky Ave., Kharkiv, 61166, Ukraine)

E-mail: tanyaorikhova1001@gmail.com

Вступ. Сучасні умови функціонування та розвитку економіки багатьох країн відбуваються під впливом великої кількості дестабілізуючих чинників, які мають стохастичний та дестабілізуючий характер дії. Розуміння комплексності підходу до формування довгострокових стратегій розвитку країн Європейського Союзу вимагає розробки системи нових методів та моделей економічного управління, суттєве удосконалення вже існуючих. Одне з ключових місць в такій системі посідає розробка системи управління будівельним сектором, зростання якого є показником економічного й соціального розвитку країн.

Структурні зміни світової економіки підкреслюють вирішальну роль будівельного сектора у формуванні довгострокових стратегій розвитку країн як на етапі стабілізації економічних відносин, так і на етапі посткризового відновлення. Важливість цієї галузі впливає з того, що темпи її динаміки є одним з ключових індикаторів рівня економічного та соціального прогресу країни. Як зазначають багато дослідників, будівельний сектор характеризується високим рівнем інтеграції з іншими секторами національних економік будь-якої країни, забезпечуючи їх як необхідними матеріальними ресурсами, так і послугами для неперервного функціонування [4; 11; 12; 14; 15]. Розвиток сектора будівництва дозволяє підтримувати збалансовану взаємодію між окремими галузями, оскільки нерухомі активи, які є кінцевим продуктом галузі, виступають базовим ресурсом для економічної діяльності в інших галузях. Для успішної реалізації такої підтримки дуже важливим постає питання обґрунтування процесу формування та ухвалення рішень в системі галузевого управління будівництвом на підставі економіко-математичного моделювання та кількісної оцінки. Саме тому розробка комплексу математичних моделей оцінки стану розвитку будівництва створює базис ефективної системи управління не тільки сектора будівництва, але й усієї системи економічних відносин країни.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання методологічних основ оцінки й аналізу будівельного сектора, а також формування напрямів його розвитку порушувалися у багатьох роботах як вітчизняних, так і зарубіжних учених. Так, питання загального аналізу ринку житлової нерухомості та фінансування аналізували у своїх роботах Білецький І. [2], Возняк Г. [3], Уку Паттак [17], зосереджуючись на аналізі ключових характеристик і нестабільності ринку вітчизняного будівництва, а також потребі у визначенні його структурних особливостей, дослідженні сучасних механізмів фінансування житлового будівни-

цтва та недосконалості фінансових інструментів й пошуку шляхів удосконалення. Питання «зеленого» будівництва в контексті сталого розвитку галузі, розглядали Данилюк М. та Дмитришин М. [5], зокрема його роль у забезпеченні сталого регіонального розвитку та інтеграції екологічних стандартів у будівельну практику; проблеми теоретико-методологічних основ застосування концепції «зеленого» будівництва досліджено Дорошенком В. [6], формування траєкторії розвитку світової будівельної галузі у контексті «зеленого курсу» та адаптації глобальної будівельної індустрії до екологічних вимог розглядали Скрипник Н. та Захарченко Б. [16].

Дослідження особливостей розвитку конкурентного середовища в будівельній сфері, пошуку ефективної конкуренції та запобігання монополізації здійснили Дуляба Н. та Жишко Р. [7]. У напрямку зміцнення конкурентних позицій підприємств будівельного сектора країн ЄС та інструментів підвищення конкурентоспроможності, визначення довгострокових напрямів розвитку галузі, а також оцінку ефективності стратегій розвитку внесок здійснено такими вченими, як Кононова О. [11], Лопатка С. [12], Яковенко О. [22]; визначення базових факторів для подальшого розвитку галузі досліджували Бондаренко Д. та Калашнікова К. [1], Козаченко Г. та Погорелов Ю. [9].

Питання цифровізації та інновацій, зокрема використання цифрових технологій для підвищення ефективності будівельних підприємств, знайшли відображення у працях Жовтяка Г. та Богданова Р. [8]. Моделювання впливу цифровізації на розвиток будівництва та оцінку глобальних ефектів цифрових трансформацій розглянуто у роботах Хаустової В., Крячко Є. та Бондаренка Д. [19], а також Титок В. та Сифолапа [18], які досліджують упровадження технологій моделювання інформаційних об'єктів на етапах життєвого циклу та управління складними системами через цифрові моделі. Трансформацію публічного управління будівельною галуззю на засадах цифровізації та адаптації управлінських практик до цифрових інструментів висвітлено в працях Чернишева Д. [20] та Шандріка В. [21]. Питання оцінки стану цифровізації будівельної індустрії та впровадження технологій та їх бар'єри, використання методів багатовимірного статистичного аналізу для моделювання регіонального економічного розвитку та оцінки ролі будівельної галузі у сучасних умовах досліджено такими вченими, як Боусфілд Л., Токболат С. та Деміана Р. [24], Корепанов О., Лазебник Ю. та Ковтун В. [10]. Значна кількість наукових публікацій засвідчує високий рівень зацікавле-

ності дослідників у вивченні питань аналізу структури та факторів сталого розвитку будівельного сектора, зокрема цікавими є питання під час процесу розробки економічних стратегій розвитку галузі.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Ураховуючи значний внесок науковців у дослідження зазначеної проблематики, варто підкреслити, що питання побудови моделей оцінки та аналізу стану розвитку сектору будівництва в країнах Європейського Союзу досі не отримало комплексного теоретико-методологічного обґрунтування в контексті математичного моделювання. На нашу думку, формування концептуального базису для оцінки й аналізу процесів розвитку будівельної галузі, зокрема з позицій економіко-математичного моделювання із застосуванням методів Data Science та алгоритмів машинного навчання, потребує подальшого вдосконалення та розвитку.

Метою роботи є розробка концептуального базису оцінки й аналізу будівельного сектора країн ЄС який містить побудову комплексу економіко-математичних моделей методами машинного навчання та Data Science, що дозволяє підвищити ефективність формування і якість ухвалення управлінських рішень у контексті стратегічного розвитку сектора.

Викладення основного матеріалу. Враховуючи те, що будівництво виконує не лише виробничу функцію, але й забезпечує мультиплікативний ефект, стимулюючи розвиток суміжних галузей і сприяючи розвитку підприємств малого та середнього бізнесу, для визначення головних блоків методологічного базису оцінки й аналізу передусім слід проаналізувати його вплив на економіку. Будівельний сектор як ключова складова національної економіки не лише забезпечує інші сектори об'єктами нерухомості, але й постачає будівельні матеріали, які виступають сировинною основою для багатьох виробничих процесів. Варто зазначити, що промисловість будівельних матеріалів є невід'ємною складовою будівельного сектора, отже, їх розвиток має взаємозалежний характер. Таким чином, підвищення ефективності виробництва будівельних матеріалів є необхідною умовою зростання обсягів капітально-

го будівництва та впровадження інноваційних технологій в сектор.

Отже, розвиток будівельного сектора є показником спроможності країни ефективно реагувати на глобальні виклики сучасності, що підкреслює актуальність проведення наукових досліджень та обґрунтовує потребу у поглибленому аналізі його економічного потенціалу з метою формування стійких напрямів подальшого розвитку. Будівельний сектор формує близько 35% загального попиту на сталь у Європейському Союзі, що підкреслює його стратегічне значення для промислового комплексу регіону [25–30].

Отже, подальший аналіз зосередимо на вивченні динаміки основних статистичних показників, що відображають результати діяльності будівельного сектора. Аналіз динаміки обсягу виробництва у будівельному секторі ЄС (рис. 1) свідчить про те, що у березні 2020 року індекс обсягу виробництва значно знизився (-14% в місячному обчисленні), у квітні спостерігалось подальше скорочення показника (-15% в місячному обчисленні), що було безпосереднім наслідком пандемічної кризи, а у травні 2020 року почався процес відновлення сектора. Однак у цілому через пандемію COVID-19 упродовж 2020 року відбулось значне падіння обсягу будівництва, а повернення його до рівня докризового відбулось лише через півтора роки. Варто зазначити, що будівельний сектор постраждав більше порівняно з іншими галузями через неможливість виконання робіт у дистанційному форматі. Як наслідок, у квітні 2020 року близько 30% підприємств, які спеціалізувалися на виробництві інженерно-будівельного обладнання, опинилися на стадії банкрутства або закриття, та близько 30% підприємств були змушені скоротити виробничу діяльність [19].

Дослідження динаміки (рис. 1) показує, що позитивна тенденція будівельного виробництва, яка спостерігалась з четвертого кварталу 2020 року, завершилась наприкінці 2022 року. Це безпосередньо пов'язано зі зростанням цін на будівельні матеріали, нестачею робочої сили в окремих країнах ЄС, а також посиленням економічної невизначеності на тлі кризових процесів [17; 23; 26]. У лютому 2023 року спостерігається пік активності, однак далі простежується уповільнення темпів зростання будівельного виробництва.

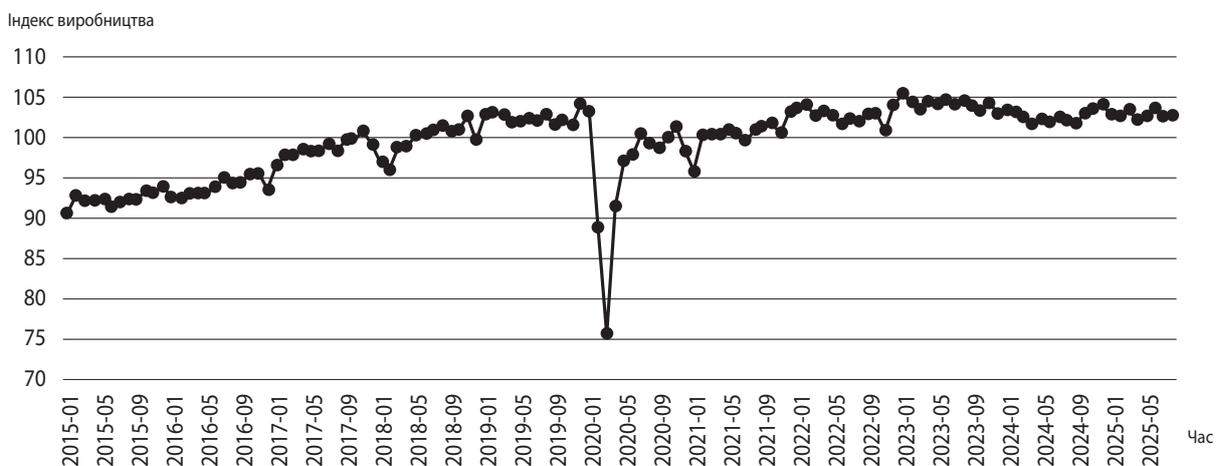


Рис. 1. Індекс виробництва в будівельстві в ЄС, база 2021 р.

Джерело: побудовано авторами за даними [13]

Тенденція зберігається і протягом 2024 року, що може бути ознакою настання фази стагнації, тобто коли ринок не па-

дає, але й не зростає істотно. На рис. 2 наведено динаміку обсягів виробництва у розрізі сегментів будівництва.

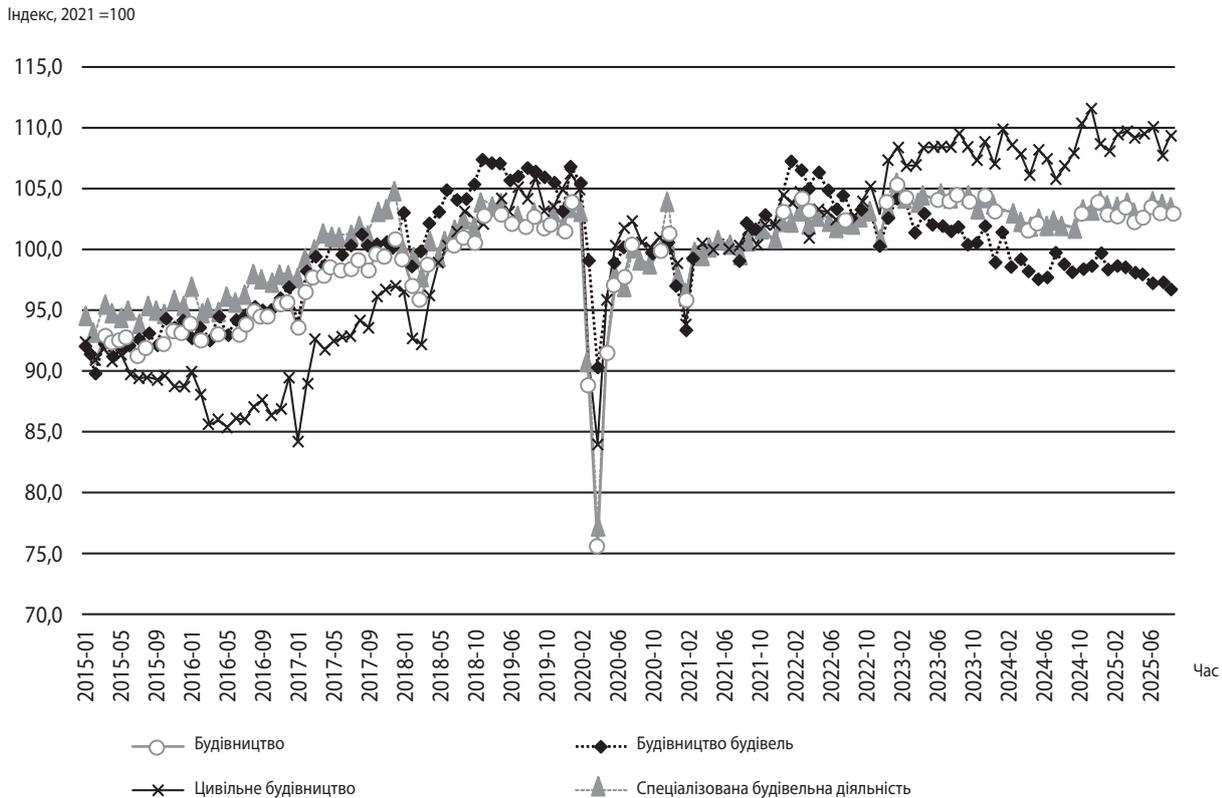


Рис. 2. Індекси виробництва за сегментами будівництва

Джерело: побудовано авторами за даними [13]

Виходячи з даних (рис. 2) можна зазначити, що розвиток будівельного сектора в межах Європейського Союзу має неоднорідний характер і значною мірою залежить від структури сегментів діяльності. Тобто якщо у 2015–2017 роках основне зростання спостерігалось у будівельному будівництві, то інженерне (транспортна інфраструктура, мости, дамби тощо) перебувало у фазі спаду. Однак в останні роки ситуація змінилася, інженерне будівництво почало демонструвати відносно динамічні темпи розвитку, що свідчить про переорієнтацію інвестиційних потоків на великі інфраструктурні проекти та модернізацію транспортної мережі країн ЄС. З огляду на проведений аналіз, можна дійти висновку, що на будівельний сектор країн Європейського Союзу впливає низка факторів, і ситуація на ринку в умовах сучасної економічної нестабільності є нестійкою.

Важливим аспектом оцінювання стану розвитку будівельного сектора є аналіз структури зайнятості, що є індикатором економічної активності та рівня соціальної стійкості сектора (рис. 3).

Аналіз частки зайнятих у будівельному секторі країн Європейського Союзу у 2024 році свідчить про наявність регіональних відмінностей. Найвищі показники зафіксовано у Румунії (9,6%), Люксембурзі (9,5%) та у Кіпрі (9,2%), що вказує на високу роль будівництва в економічній структурі країн. Загалом середнє значення для ЄС складає 6,7%. Якщо

Австрія, Франція, Італія, Іспанія та Польща демонструють показники, близькі до середнього рівня, то в таких країнах, як Німеччина, Бельгія, Нідерланди, частка зайнятих є порівняно нижчою, що може бути пов'язано з вищим рівнем автоматизації процесів та структурними зрушеннями на ринку праці. Загалом будівельний сектор забезпечує близько 7% загальної зайнятості, створюючи 18 млн робочих місць.

Таким чином, виходячи з результатів аналізу можна дійти висновку, що на сучасному етапі будівельний сектор Європейського Союзу перебуває у стані стагнації. Для його подолання Європейська комісія визначає чотири ключові напрями розвитку будівельного сектора, що спрямовані на покращення конкурентоспроможності та забезпечення сталого розвитку сектора [23]:

- стимулювання попиту – передбачає орієнтацію на підвищення функціональної ефективності існуючих будівель і споруд та їх модернізацію, що дозволить підтримати стійкий попит на будівельні послуги й одночасно стимулюватиме зростання інвестиційної активності;
- підготовка висококваліфікованих кадрів – важливим є підвищення привабливості будівельного сектора, зокрема для працівників, випускників технічних коледжів та університетів, що сприятиме подоланню кадрового дефіциту;

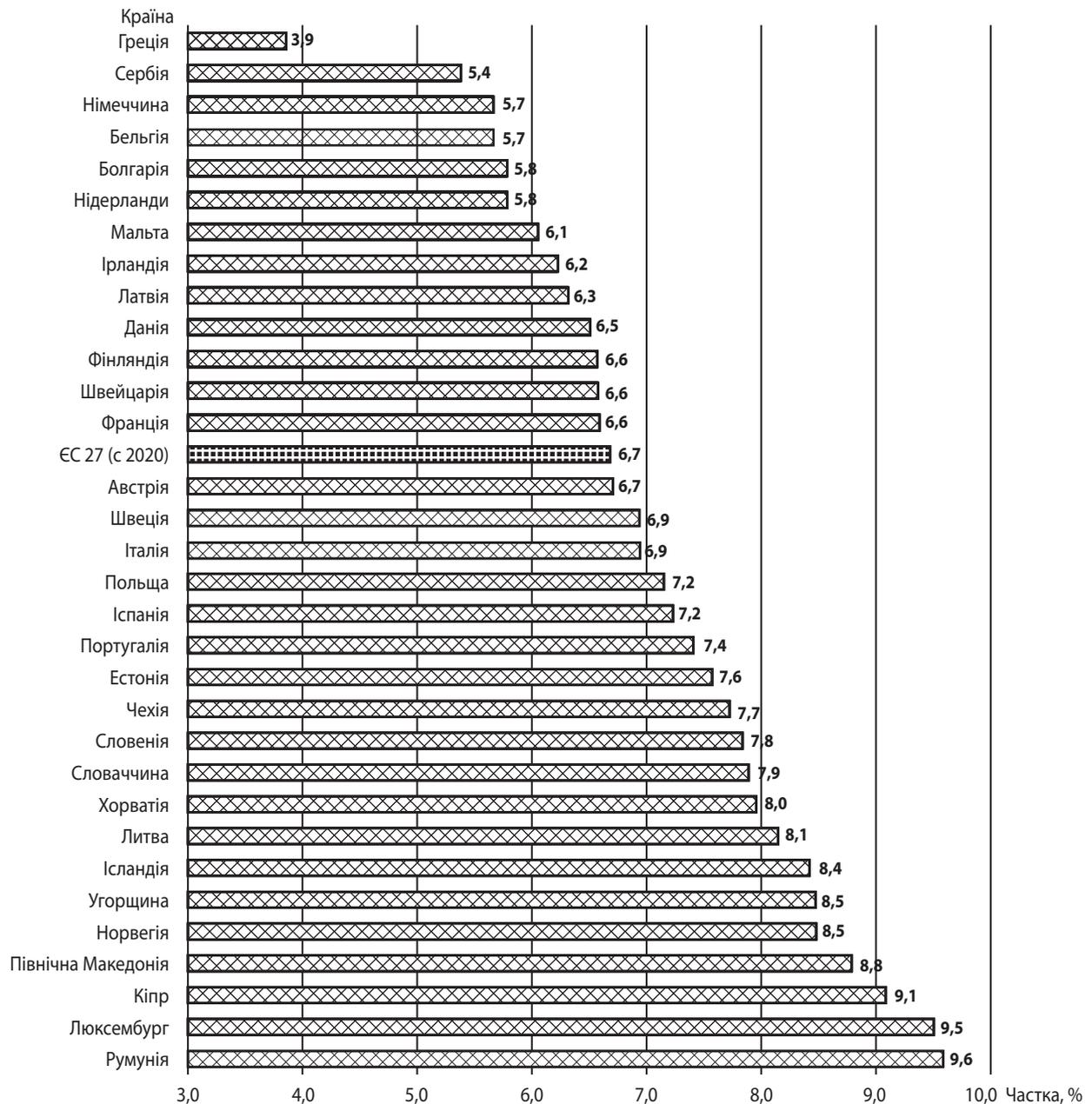


Рис. 3. Частка зайнятих у будівельному секторі країн ЄС, 2024 р.

Джерело: побудовано авторами на основі [13; 27; 29]

- оптимізація енергоефективності – зважаючи на те, що будівельний сектор споживає найбільшу частку енергії ЄС (близько 40%) і генерує близько 35% викидів парникових газів, модернізація та декарбонізація будівельного сектора залишаються одним із головних стратегічних завдань ЄС у контексті реалізації «зеленої» трансформації;
- розвиток інновацій та цифрових технологій в будівництві – активне впровадження інноваційних рішень у процеси проектування, зведення та управління об'єктами сприятиме підвищенню ефективності сектора.

У напрямку розвитку інновацій та цифрових технологій цікавими є питання впровадження моделювання стану розвитку будівельного сектора країн ЄС методами

машинного навчання у процес розробки економічних стратегій. У процесі реалізації наукових досліджень важливе значення має чітке визначення його логічної структури та послідовності. Це дозволяє систематизувати інформацію, забезпечити узгодженість етапів аналізу та визначити методичні підходи, що будуть застосовані для досягнення поставленої мети.

З огляду на це концептуальний базис оцінки й аналізу будівельного сектора країн ЄС спирається на комплекс економіко-математичних моделей, який відбиває основні аспекти, використані аналітичні процедури та інструменти. Запропонований комплекс моделей, який відображає логіку моделювання досліджуваного процесу, формує основу етапів дослідження, забезпечуючи його цілісність та наукову обґрунтованість (рис. 4).

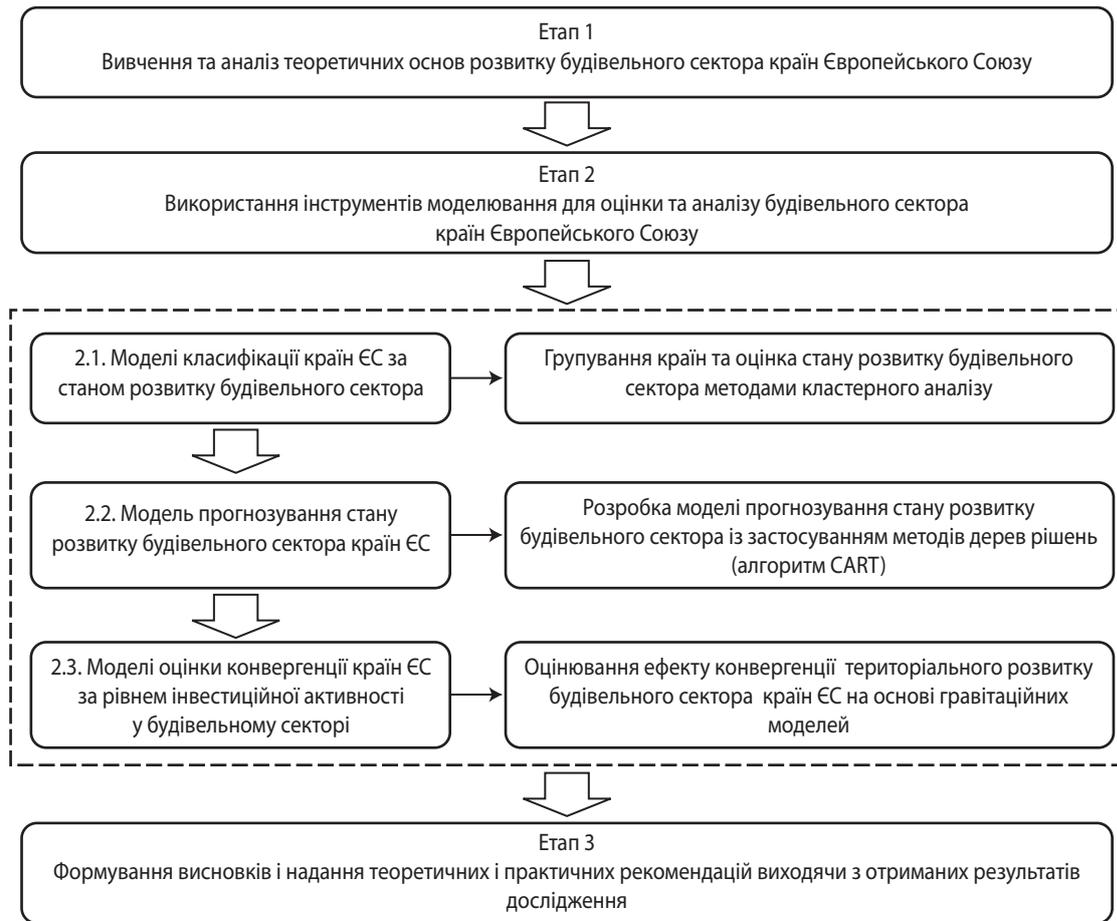


Рис. 4. Концептуальна схема дослідження

Джерело: розроблено авторами

Розглянемо його більш детально. Перший етап дослідження передбачає комплексний аналіз теоретичних основ розвитку будівельного сектора країн Європейського Союзу, що надає необхідне інформаційне підґрунтя для подальшого дослідження предметної області. У межах цього етапу розглядається місце та значення будівельного сектора в структурі національної економіки. Особливу увагу приділено вивченню динаміки та специфіки розвитку сектора за ключовими економічними показниками, що дозволяє сформулювати цілісне уявлення щодо поточного стану та тенденції розвитку сектора. Крім того, детально висвітлено питання цифрової трансформації будівельного сектора Європейського Союзу як фактору підвищення ефективності.

Другий етап дослідження передбачає аналіз економіко-математичних методів моделювання. У межах другого етапу запропоновано трьохетапний підхід, під час реалізації якого утворено комплекс, що включає: моделі класифікації країн ЄС за станом розвитку будівельного сектора, модель прогнозування стану розвитку будівельного сектора країн ЄС та моделі оцінки конвергенції країн ЄС за рівнем інвестиційної активності у будівельному секторі. Перша модель призначена для оцінювання стану розвитку будівельного сектора та виокремлення країн із подібними характеристиками, що надає змогу визначити поточний стан розвитку та виявити основні відмінності між сформованими групами.

Для розробки моделей застосовано методи кластерного аналізу, зокрема ітеративний метод «к-середніх» та ієрархічні агломеративні методи кластерного аналізу даних.

У процесі моделювання використано метод Уорда, який дозволяє здійснити припущення щодо оптимальної кількості кластерів, на яку слід розділити вихідну вибірку даних, гіпотеза щодо оптимальності підтверджується із застосуванням методу «ліктя» та автоматичних тестів. Використання ітеративного методу дозволяє дослідити можливість формування кластерів таким чином, щоб мінімізувати загальну міжкластерну варіацію та тих, які не перетинаються. Вибір описаних методів обумовлений їх інформативністю та здатністю ефективно розв'язувати поставлені аналітичні завдання в межах дослідження.

Другу модель призначено для подальшої ідентифікації та прогнозування стану розвитку будівельного сектора виходячи з результатів, отриманих на попередньому етапі моделювання. Для реалізації моделі використовується метод дерев рішень, зокрема алгоритм CART, який дозволяє вирішити завдання класифікації та регресії. Алгоритм забезпечує побудову інтерпретованої моделі, яка у вигляді дерева демонструє логіку прийняття рішень щодо класифікації стану розвитку сектора будівництва в країні, а також дозволяє виявити ключові змінні, які мають найбільший вплив на поділ об'єктів між станами. У межах досліджен-

ня цей підхід дає змогу додатково перевірити стабільність кластерів, виявлених на першому етапі, а також оцінити логіку їх формування з огляду на значущі статистичні показники, що характеризують будівельний сектор країн ЄС.

Третю модель призначено для оцінювання ефекту конвергенції територіального розвитку будівельного сектора країн ЄС на основі застосування гравітаційних моделей. У межах етапу реалізовано низку методологічних підходів, зокрема, модель Баумоля, модель Квадрато-Роура, підхід умовної β -конвергенції, а також моделі просторових лагів та Дарбіна. Зазначені моделі визначають ступінь зближення країн та аналізують вплив просторових чинників на процеси конвергенції. Використання гравітаційних моделей дозволяє комплексно оцінити територіальні диспропорції, а також дає змогу поглиблено дослідити механізми, які формують регіональну динаміку будівельного сектора в Європейському Союзі.

Завершальним етапом запропонованого комплексу моделей є аналіз здобутих результатів моделювання, на основі яких сформульовано відповідні висновки щодо ключових особливостей розвитку будівельного сектора в країнах ЄС. У межах цього етапу надаються рекомендації щодо практичного застосування результатів моделювання в управлінні розвитком будівельного сектора на державному рівні. Особливу увагу приділено можливостям удосконалення управлінських рішень, спрямованих на стимулювання інвестицій, підвищення ефективності реалізації будівельних проектів, модернізацію галузі через застосування цифрових технологій та посилення енергоефективності. Визначаються перспективи подальшого розвитку будівельного сектора, які можуть бути досягнуті за умови реалізації запропонованих рекомендацій.

Висновки. Таким чином, запропонований концептуальний базис оцінки й аналізу розвитку галузі будівництва забезпечує послідовне вирішення поставлених завдань для досягнення визначеної мети. Він інтегрує різні класи економіко-математичних методів і забезпечує комплексну оцінку й аналіз стану розвитку будівельного сектору країн ЄС. Крім того, запропонований комплекс моделей може бути використано як інструмент аналітичної підтримки для формування та ухвалення управлінських рішень у сфері будівельної політики, спрямованої на підвищення конкурентоспроможності та забезпечення сталого розвитку будівельного сектора в країнах ЄС, зокрема в умовах сучасної економічної нестабільності та реалізації ризиків стагнації сектора. Здобуті результати підкреслюють важливість стратегічного підходу до розвитку сектора на рівні ЄС, зокрема в контексті адаптації до сучасних економічних викликів. Ключовими аспектами є впровадження інноваційних рішень для підвищення ефективності та стійкості сектора, а також стимулювання інвестицій через створення сприятливого інвестиційного середовища та державну підтримку пріоритетних проектів.

Результати дослідження може бути використано як інструмент підтримки прийняття рішень з удосконалення регулювання будівельного сектора країн ЄС. Перспективами подальших досліджень є програмна реалізація комплексу із урахуванням особливостей будівельного сектора кластера країн з метою забезпечення його сталого розвитку. У перспективі це дасть змогу визначити пріоритетні

напрями впровадження новітніх технологій підтримки управлінських рішень, спрямованих на підвищення ефективності використання ресурсів та стимулювання зайнятості в будівельному секторі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бондаренко Д. В., Калашнікова К. Ю. Цифровізація будівельної галузі України: аналіз стану, проблем та перспектив розвитку. *Економіка та суспільство*. 2024. Вип. 65.
DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-65-2>
2. Білецький І. В. Ключові характеристики та структура ринку житлової нерухомості в поточних умовах. *Бізнес Інформ*. 2022. № 7. С. 149–154.
DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2022-7-149-154>
3. Возняк Г. В. Сучасні механізми фінансування будівництва житла в Україні: проблеми та шляхи вирішення. *Бізнес Інформ*. 2019. № 8. С. 111–116.
DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2019-8-111-116>
4. Григоренко Ю. Огляд ситуації в будівельній галузі ЄС: висновки для сталого розвитку // GMK center. URL: <https://gmk.center/ua/posts/ohliad-sytuatsii-v-budivel'nij-haluzi-ies-vysnovky-dlia-stalevoho-rynku/>
5. Данилюк М., Дмитришин М. Зелене будівництво у досягненні сталого регіонального розвитку. *Актуальні проблеми розвитку економіки регіону*. 2020. Вип. 16 (1). С. 153–162.
DOI: <https://doi.org/10.15330/apred.1.16.153-162>
6. Дорошенко В. Теоретико-методичні підходи до визначення поняття "Зелене будівництво". *Актуальні проблеми розвитку економіки регіону*. 2018. № 2 (14). С. 31–38.
DOI: <https://doi.org/10.15330/apred.2.14.31-38>
7. Дуляба Н. І., Жишко Р. Р. Особливості розвитку конкурентного середовища в будівельній сфері. *Економіка та суспільство*. 2024. Вип. 68.
DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-68-106>
8. Жовтяк Г., Богданов Р. Розвиток потенціалу будівельних підприємств в умовах цифровізації. *Економіка та суспільство*. 2025. Вип. 75.
DOI: [10.32782/2524-0072/2025-75-64](https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-75-64)
9. Козаченко Г. В., Погорелов Ю. С. Будівництво в Україні: стартові умови розвитку. *Бізнес Інформ*. 2025. № 4. С. 265–279.
DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2025-4-265-279>
10. Корепанов О. С., Лазебник Ю. О., Ковтун В. С. Застосування методів багатовимірного аналізу для моделювання регіонального економічного розвитку: роль будівельної галузі в умовах сучасних викликів. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія «Економічна»*. 2024. Вип. 107. С. 19–32.
DOI: <https://doi.org/10.26565/2311-2379-2024-107-02>
11. Кононова О. Є. Ефективність стратегій розвитку будівельної галузі: монографія. Херсон: Олді+, 2020. 432 с.
12. Лопатка С. С. Особливості зміцнення конкурентних позицій підприємств будівельного сектора країн ЄС. *Академічні візії*. 2024. Вип. 31.
DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15454095>
13. Евростат. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat>
14. Поняття і особливості будівельної діяльності. URL: <http://meqo.info/node/4755>
15. Сєрьогіна Н. В., Сосніцька Н. О., Вішня Я. С. Аналіз будівельної галузі України. *Проблеми системного підходу в економіці*. 2020. № 3 (77). С. 78–84.
DOI: <https://doi.org/10.32782/2520-2200/2020-3-11>

16. Скрипник Н.; Захарченко Б. Формування траєкторії розвитку світової будівельної галузі у контексті реалізації політики зеленого курсу. *Галицький економічний вісник*. 2024. № 6 (91). С. 180–191.

DOI: https://doi.org/10.33108/galicianvisnyk_tntu

17. Uku Pattak. Тенденції будівельної галузі Європи до 2025 року: Зростання та проблеми // Remato, 2025. URL: <https://remato.com/uk/blog/tendenciyi-budivelnoyi-galuzi-yevropy-do-2025-roku-zrostantnya-ta-problemy/>

18. Титок В. В., Сиволап Ю. В. Економічні переваги використання BIM-технологій у будівельній сфері. *Економічна наука. Інвестиції: практика та досвід*. 2024. № 6. С. 170–175

DOI: <https://doi.org/10.32702/23066814.2024.6.170>

19. Хаустова В. Є., Крячко Є. М., Бондаренко Д. В. Моделювання впливу факторів цифровізації на економічний розвиток країн світу. *Проблеми економіки*. 2024. № 2 (60). С. 61–73.

DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-0712-2024-2-61-73>

20. Чернишев Д. О., Київська К. І., Цюцюра С. В., Цюцюра М. І., Гоц В. В. Впровадження технології моделювання інформаційних об'єктів на етапах життєвого циклу. *Управління розвитком складних систем*. 2019. Вип. 40. С. 140–146.

DOI: 10.6084/m9.figshare.11969076

21. Шандрік В. І. Трансформація публічного управління будівельною галуззю на засадах цифровізації: європейський та український досвід : автореф. дис. ... д-ра наук з держ. упр. : 25.00.02. Київ, 2024. 41 с. URL: <https://er.kai.edu.ua/items/84d2da13-2515-463d-b79d-6dda4ece04f0>

22. Яковенко О. С. Особливості формування стратегічних пріоритетів розвитку будівельної галузі. *Бізнес Інформ*. 2024. № 6. С. 376–381.

DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2024-6-376-381>

23. Analysis of the adoption of Building Information Modelling (BIM) across the EU. The European Commission. URL: <https://build-up.ec.europa.eu/en/resources-and-tools/publications/analysis-adoption-bim-across-eu>

24. Bousfield L., Tokbolat S., Demian P. Evaluating the current state of digitalisation of the UK construction industry. *Data-Centric Structural Health Monitoring: Mechanical, Aerospace and Complex Infrastructure Systems* / ed. by Mohammad Noori, Fuh-Gwo Yuan and Ehsan Norooznejad Farsangi, Berlin, Boston: De Gruyter, 2023. P. 237–258. URL: <https://hdl.handle.net/2134/24032136>

25. Construction sector. Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs // The European Commission. URL: https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/construction_en

26. A National Accounts Perspective 2024. Central Statistics Office, 2025. URL: <https://www.cso.ie/en/releasesandpublications/fp/fp-cnap/constructionanationalaccountsperspective2024/labourearnings/>

27. Construction production (volume) index overview // Eurostat Statistics Explained. URL: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Construction_production_\(volume\)_index_overview](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Construction_production_(volume)_index_overview)

28. Production in construction // Eurostat Statistics Explained. URL: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Production_in_construction

29. Residential Construction in Europe at a Low. Ifo Institute, 2025. URL: <https://www.ifo.de/en/press-release/2025-02-12/residential-construction-europe-low>

30. Digitalization in construction report 2024. URL: <https://www.rics.org/news-insights/digitalisation-in-construction-report>

REFERENCES

Biletskyi I. V. (2022). Kliuchovi kharakterystyky ta struktura rynku zhytlovoi nerukhomosti v potochnykh umovakh [Key characteristics and structure of the residential real estate market in current conditions]. *Biznes Inform*, 7, 149–154. <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2022-7-149-154>

Bondarenko D. V. & Kalashnikova K. Yu. (2024). Tsyfrovizatsiia budivelnoi haluzi Ukrainy: analiz stanu, problem ta perspektyv rozvytku [Digitalization of the construction industry of Ukraine: analysis of the state, problems and development prospects]. *Ekonomika ta suspilstvo*, 65. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-65-2>

Bousfield L., Tokbolat S. & Demian P. (2023). Evaluating the current state of digitalisation of the UK construction industry. *Berlin, Boston: De Gruyter*, 237–258. <https://hdl.handle.net/2134/24032136>

Central Statistics Office. (2025). A National Accounts Perspective 2024. <https://www.cso.ie/en/releasesandpublications/fp/fp-cnap/constructionanationalaccountsperspective2024/labourearnings/>

Chernyshev D. O., Kyivska K. I., Tsiutsiura S. V., Tsiutsiura M. I. & Hots V. V. (2019). Vprovadzhennia tekhnolohii modeliuвання informatsiinykh ob'ektiv na etapakh zhyttievoho tsykladu [Implementation of information object modeling technology at life cycle stages]. *Upravlinnia rozvytkom skladnykh sistem*, 40, 140–146. <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.11969076>

Danyliuk M. & Dmytryshyn M. (2020). Zelene budivnytstvo u dosiahnenni staloho rehionalnomo rozvytku [Green building in achieving sustainable regional development]. *Aktualni problemy rozvytku ekonomiky rehionu*, 16 (1), 153–162. <https://doi.org/10.15330/apred.1.16.153-162>

Doroshenko V. (2018). Teoretyko-metodychni pidkhody do vyznachennia poniattia "Zelene budivnytstvo" [Theoretical and methodological approaches to defining the concept of "Green Building"]. *Aktualni problemy rozvytku ekonomiky rehionu*, 2 (14), 31–38. <https://doi.org/10.15330/apred.2.14.31-38>

Duliaba N. I. & Zhyshko R. R. (2024). Osoblyvosti rozvytku konkurentnoho seredovyshcha v budivelni sferi [Peculiarities of the development of the competitive environment in the construction sector]. *Ekonomika ta suspilstvo*, 68. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-68-106>

The European Commission. Analysis of the adoption of Building Information Modelling (BIM) across the EU. <https://build-up.ec.europa.eu/en/resources-and-tools/publications/analysis-adoption-bim-across-eu>

The European Commission. Construction sector. Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs. https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/construction_en

Eurostat Statistics Explained. Production in construction. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Production_in_construction

Eurostat Statistics Explained. Construction production (volume) index overview. [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Construction_production_\(volume\)_index_overview](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Construction_production_(volume)_index_overview)

Hryhorenko Yu. Ohliad sytuatsii v budivelni haluzi YeS: vysnovky dlia stalevoho rozvytku [Overview of the situation in the EU construction industry: conclusions for steel development]. *GMK center*. <https://gmk.center.ua/posts/ohliad-sytuatsii-v-budivelnij-haluzi-ies-vysnovky-dlia-stalevoho-ryнку/>

Ifo Institute. (2025, February 12). Residential Construction in Europe at a Low. <https://www.ifo.de/en/press-release/2025-02-12/residential-construction-europe-low>

- Khaustova V. Ye., Kriachko Ye. M. & Bondarenko D. V. (2024). Modeliuvannia vplyvu faktoriv tsyfrovizatsii na ekonomichni rozvytok krain svitu [Modeling the impact of digitalization factors on the economic development of the world countries]. *Problemy ekonomiky*, 2 (60), 61–73. <https://doi.org/10.32983/2222-0712-2024-2-61-73>
- Kononova O. Ye. (2020). *Efektivnist stratehii rozvytku budivelnoi haluzi : monohrafiia* [Effectiveness of construction industry development strategies : monograph]. Kherson: Oldi+.
- Korepanov O. S., Lazebnyk Yu. O. & Kovtun V. S. (2024). Zastosuvannia metodiv bahatovymirnoho analizu dlia modeliuvannia rehionalnoho ekonomichnoho rozvytku: rol budivelnoi haluzi v umovakh suchasnykh vykykiv [Application of multidimensional analysis methods for modeling regional economic development: the role of the construction industry in the conditions of modern challenges]. *Visnyk Kharkivskoho natsionalnoho universytetu imeni V. N. Karazina. Seriya «Ekonomichna»*, 107, 19–32. <https://doi.org/10.26565/2311-2379-2024-107-02>
- Kozachenko H. V. & Pohorelov Yu. S. (2025). Budivnytstvo v Ukraini: startovi umovy rozvytku [Construction in Ukraine: start-up conditions for development]. *Biznes Inform*, 4, 265–279. <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2025-4-265-279>
- Lopatka S. S. (2024). Osoblyvosti zmitsnennia konkurentnykh pozytsii pidpriemstv budivelnoho sektora krain YeS [Peculiarities of strengthening competitive positions of construction sector enterprises in EU countries]. *Akademichni vizii*, 31. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15454095>
- Poniattia i osoblyvosti budivelnoi diialnosti [Concepts and features of construction activities] <http://mego.info/node/4755>
- RICS. (2024). Digitalization in construction report 2024. <https://www.rics.org/news-insights/digitalisation-in-construction-report>
- Serohina N. V., Sosnitska N. O. & Vishnia Ya. S. (2020). Analiz budivelnoi haluzi Ukrainy [Analysis of the construction industry of Ukraine]. *Problemy systemnoho pidkhodu v ekonomitsi*, 3 (77), 78–84. <https://doi.org/10.32782/2520-2200/2020-3-11>
- Shandrik V. I. (2024). Transformatsiia publicnoho upravlinnia budivelnoiu haluzziu na zasadakh tsyfrovizatsii: yevropeyskyi ta ukrainskyi dosvid : avtoref. dys. ... d-ra nauk z derzh. upr. [Transformation of public management of the construction industry on the basis of digitalization: European and Ukrainian experience : abstract of doctoral dissertation]. Kyiv. <https://er.kai.edu.ua/items/84d2da13-2515-463d-b79d-6dda4e4ce04f0>
- Skrypnyk N. & Zakharchenko B. (2024). Formuvannia traiektorii rozvytku svitovoi budivelnoi haluzi u konteksti realizatsii polityky zelenoho kursu [Forming the trajectory of the world construction industry development in the context of implementing the green deal policy]. *Halyskyi ekonomichnyi visnyk*, 6 (91), 180–191. https://doi.org/10.33108/galicianvisnyk_tntu
- Tytok V. V. & Syvolap Yu. V. (2024). Ekonomichni perevahy vykorystannia VIM-tehnolohii u budivelni sferi [Economic advantages of using BIM technologies in the construction sector]. *Ekonomichna nauka. Investytsii: praktyka ta dosvid*, 6, 170–175. <https://doi.org/10.32702/2306-6814.2024.6.170>
- Uku Pattak. (2025). Tendentsii budivelnoi haluzi Yevropy do 2025 roku: Zrostannia ta problemy [European construction industry trends to 2025: Growth and challenges]. *Remato*. <https://remato.com/uk/blog/tendentsiyi-budivelnoyi-galuzi-yevropy-do-2025-roku-zrostannya-ta-problemy/>
- Vozniak H. V. (2019). Suchasni mekhanizmy finansuvannia budivnytstva zhytla v Ukraini: problemy ta shliakhy vyrishennia [Modern mechanisms of financing housing construction in Ukraine: problems and ways of solution]. *Biznes Inform*, 8, 111–116. <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2019-8-111-116>
- Yakovenko O. S. (2024). Osoblyvosti formuvannia stratehichnykh priorytetiv rozvytku budivelnoi haluzi [Peculiarities of the formation of strategic priorities for the development of the construction industry]. *Biznes Inform*, 6, 376–381. <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2024-6-376-381>
- Yevrostat [Eurostat] <https://ec.europa.eu/eurostat>
- Zhovtiak H. & Bohdanov R. (2025). Rozvytok potentsialu budivelnykh pidpriemstv v umovakh tsyfrovizatsii [Development of the potential of construction enterprises in the conditions of digitalization]. *Ekonomika ta suspilstvo*, 75. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-75-64>

Стаття надійшла до редакції 30.11.2025 р.

Статтю прийнято до публікації 14.12.2025 р.

Оприлюднено 01.02.2026 р.