DOI: https://doi.org/10.32347/2707-501x.2025.56(3).236-251

УДК 69.05:003

Олексій ТУГАЙ,
докт. техн. наук, професор
ORCID: 0000-0001-6255-3119
Вадим ПОКОЛЕНКО,
докт. техн. наук, професор
ORCID: 0000-0003-1750-5964
Алла ЄСИПЕНКО,
докт. техн. наук, професор
ORCID: 0000-0003-0460-2749
Володимир СКАКУН
канд. екон. наук,
ORCID: 0000-0001-7329-620X
Київський національний університет будівництва і архітектури, м. Київ

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ДЕВЕЛОПЕРСЬКИХ ПРОЄКТІВ У ПРОЦЕСАХ ПРОЄКТУВАННЯ, БУДІВНИЦТВА ТА ІНЖИНІРИНГУ: СТАЛИЙ РОЗВИТОК, СТАНДАРТИ ТА ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ

У статті розглянуто науково-методичні засади забезпечення якості девелоперських проєктів у процесах проєктування, будівництва та інжинірингу в умовах реалізації концепції сталого розвитку. Актуальність дослідження зумовлена зростанням складності девелоперської діяльності, підвищенням вимог інвесторів і суспільства до екологічної, соціальної та економічної результативності об'єктів будівництва, а також необхідністю інтеграції міжнародних стандартів і інноваційних підходів у систему управління якістю. Обґрунтовано, що традиційні фрагментарні підходи до забезпечення якості не забезпечують досягнення довгострокової цінності девелоперських проєктів і потребують системного перегляду.

Метою статті є наукове обґрунтування інтегрованого підходу до забезпечення якості девелоперських проєктів, який поєднує принципи сталого розвитку, стандартизацію та сучасні інноваційні інструменти управління. У дослідженні використано методи системного аналізу, узагальнення та логічного моделювання, що дозволило розкрити роль стандартів і систем сертифікації на різних етапах життєвого циклу проєкту. Доведено, що стандарти виконують системоутворювальну функцію, забезпечуючи керованість і відтворюваність процесів, тоді як сертифікаційні системи сталого будівництва здійснюють незалежну верифікацію результатів і трансформують внутрішню якість управління у зовнішньо визнану інвестиційну характеристику.

У статті запропоновано концептуальну модель «стандарти – системи сертифікації – інвестиційна цінність», яка відображає логіку переходу від нормативно забезпеченої якості процесів до підвищення інвестиційної привабливості девелоперських проєктів. На основі аналізу практики визначено найбільш поширені в Україні системи сертифікації (BREEAM, LEED, EDGE) та обґрунтовано їх вплив на зниження ризиків, підвищення ліквідності та довгострокової капіталізації об'єктів нерухомості. Результати дослідження можуть бути використані для вдосконалення систем управління якістю

девелоперських проєктів, формування інвестиційно привабливих рішень та подальших наукових досліджень у сфері девелопменту й сталого розвитку.

Ключові слова: девелоперські проєкти; якість; якість проєктування; якість будівництва; сталий розвиток; проєктування; будівництво; інжиніринг; стандарти; системи сертифікації; інвестиційна цінність; управління якістю, вартістю і термінами будівництва; життєвий цикл.

Актуальність теми дослідження Сучасний розвиток будівельних проєктів зумовлений сукупністю сучасних наукових, соціально-економічних і практичних викликів, що актуалізують необхідність переосмислення традиційних підходів до реалізації девелоперських проєктів.

Девелоперська діяльність відіграє ключову роль у формуванні просторового, економічного та соціального розвитку територій, водночас залишаючись однією з найбільш ресурсомістких і ризиконасичених сфер. Низька якість проєктних рішень, фрагментарність управління інжиніринговими процесами, недостатня інтеграція етапів проєктування та будівництва призводять до перевитрат ресурсів, зниження експлуатаційної надійності об'єктів і зростання соціальних та екологічних ризиків. У цьому контексті забезпечення якості девелоперських проєктів набуває не лише техніко-економічного, а й стратегічного значення.

Парадигма сталого розвитку суттєво трансформує вимоги до результатів і процесів девелопменту. Інтеграція екологічних, соціальних і економічних критеріїв у систему управління якістю потребує нових методологічних підходів, які охоплюють повний життєвий цикл об'єкта — від концепції та проєктування до будівництва, експлуатації та реконструкції. Водночас на практиці принципи сталого розвитку часто залишаються декларативними через відсутність науково обґрунтованих механізмів їх імплементації в інжинірингові та управлінські процеси девелоперських проєктів.

Актуальність дослідження посилюється зростанням ролі міжнародних стандартів і регламентів якості, зокрема у сферах управління проєктами, екологічного менеджменту, будівельної сертифікації та інжинірингового супроводу. Адаптація цих стандартів до національних умов і специфіки девелоперських проєктів потребує наукового осмислення, узгодження нормативних вимог із реальними процесами проєктування та будівництва, а також формування інтегрованих систем забезпечення якості.

Швидкий розвиток інноваційних технологій (BIM-моделювання, цифрові платформи управління життєвим циклом об'єктів, «зелені» матеріали та технології, інжиніринг, орієнтований на дані) створює нові можливості для підвищення якості девелоперських проєктів, але водночас загострює проблему їх науково-методичного та організаційного забезпечення. Недостатня інтеграція інновацій у систему управління якістю знижує їх потенційний ефект і ускладнює досягнення цілей сталого розвитку. Таким чином, дослідження, спрямоване на наукове обґрунтування забезпечення якості девелоперських проєктів у процесах проєктування, будівництва та інжинірингу з урахуванням сталого розвитку, стандартів та інноваційних підходів, є актуальним і необхідним. Воно має важливе значення як для розвитку теорії управління та будівництва, так і для формування практичних інструментів підвищення ефективності та конкурентоспроможності девелоперських проєктів у сучасних умовах.

Мета дослідження полягає у науково-методичному обґрунтуванні та розробленні інтегрованого підходу до забезпечення якості девелоперських проєктів у процесах проєктування, будівництва та інжинірингу на основі принципів сталого

розвитку, застосування міжнародних і національних стандартів та впровадження інноваційних технологічних і управлінських рішень.

Аналіз джерел. Аналіз сучасних наукових публікацій свідчить, що проблематика забезпечення якості в будівництві та девелопменті дедалі частіше розглядається крізь призму сталого розвитку, стандартизації та цифрової трансформації. У низці робіт обґрунтовано, що інтеграція принципів сталості у процеси проєктування й будівництва потребує системного підходу, заснованого на міжнародних стандартах та управлінні життєвим циклом об'єкта [1; 6; 12].

Значний пласт досліджень присвячено застосуванню BIM-технологій як інструменту підвищення якості та сталості девелоперських проєктів. Зокрема, доведено, що поєднання BIM із методами оцінювання життєвого циклу, ризик-менеджментом та стандартами ISO дозволяє підвищити обґрунтованість інжинірингових рішень і зменшити екологічні та економічні ризики реалізації проєктів [1; 2; 3]. Цифровізація також розглядається як чинник підвищення прозорості закупівельних процедур і координації учасників девелоперського процесу [3].

У роботах оглядового характеру акцентується увага на формуванні систем показників і метрик сталості, що є необхідною умовою управління якістю на основі стандартів [4; 5]. Автори підкреслюють, що без уніфікованих критеріїв оцінювання екологічних, соціальних та експлуатаційних характеристик будівель неможливо забезпечити порівнюваність результатів і довгострокову ефективність девелоперських рішень. У цьому контексті сталий розвиток розглядається не лише як концепція, а як практичний інструмент управління якістю [6].

Окрему групу досліджень становлять праці, присвячені взаємозв'язку управління якістю та результативності сталого будівництва. Доведено, що впровадження систем управління якістю та проєктного менеджменту, орієнтованих на сталі цілі, позитивно впливає на техніко-економічні показники будівельних і девелоперських проєктів [7; 8]. Це підтверджує доцільність інтеграції стандартів управління якістю, ризиками та проєктами в єдину систему забезпечення якості девелопменту.

Важливим напрямом досліджень є оцінювання економічних аспектів сталого розвитку, зокрема через аналіз вартості життєвого циклу та ключових показників ефективності. Показано, що орієнтація девелоперських проєктів на довгострокову експлуатаційну ефективність і оптимізацію витрат життєвого циклу сприяє підвищенню їх інвестиційної привабливості [9; 10]. Це створює підґрунтя для поєднання якості, сталості та економічної доцільності в єдиній управлінській моделі.

У працях, присвячених сертифікації «зеленого» будівництва, наголошується, що сертифікаційні системи виступають механізмом зовнішньої верифікації досягнутого рівня якості та сталого розвитку, доповнюючи стандарти, орієнтовані переважно на процеси [11]. Таким чином, сертифікації трансформують внутрішню якість управління в ринково визнану характеристику девелоперського продукту.

Українські дослідження розширюють зазначені підходи, акцентуючи увагу на інституційному середовищі, конкурентних умовах і специфіці розвитку ринку нерухомості. Доведено, що якість девелоперських проєктів значною мірою залежить від регуляторних умов, рівня конкуренції та стратегічного бачення розвитку територій [13; 14]. Окремо підкреслюється значення комплексного

розвитку та реновації міських територій як напряму сталого девелопменту, орієнтованого на підвищення якості просторового середовища [15].

Проведений аналіз наукових джерел свідчить, що сучасні дослідження у сфері будівництва, управління проєктами та сталого розвитку формують значний теоретичний масив щодо окремих аспектів якості, цифровізації, стандартизації та «зеленого» будівництва. Водночас наукова ніша цього дослідження знаходиться на перетині девелопменту, інтегрованого управління якістю та сталого розвитку, де девелоперський проєкт розглядається не як сукупність будівельних робіт, а як інвестиційно-інжиніринговий продукт повного життєвого циклу.

На відміну від переважної більшості існуючих робіт, у яких акцент зроблено або на технічних рішеннях, або на управлінні окремими стадіями будівництва, даний науковий підхід передбачає системне об'єднання процесів проєктування, будівництва та інжинірингу; стандартів управління якістю, сталого розвитку та інформаційного менеджменту; BIM-технологій як інтеграційної платформи; систем сертифікації як інструменту зовнішньої верифікації; інвестиційної цінності як кінцевого результату якості девелоперського проєкту. Таким чином, дослідження позиціонується у міждисциплінарного девелоперського підходу, який поєднує технічні, управлінські та економічні виміри якості в парадигмі сталого розвитку.

Більшість наукових праць розглядає якість або на рівні будівельних технологій, або в межах проєктного менеджменту, або через екологічні критерії. Відсутній цілісний підхід, який би об'єднував усі стадії девелоперського проєкту в єдину систему забезпечення якості з орієнтацією на довгострокову цінність.

Значна частина досліджень фактично ототожнює девелопмент із будівництвом, ігноруючи його інвестиційно-управлінську природу. У результаті роль девелопера як інтегратора стандартів, інжинірингу, інновацій і фінансових рішень залишається методологічно недоопрацьованою.

У наукових публікаціях стандарти (ISO, BIM-стандарти, системи управління) та сертифікаційні системи (BREEAM, LEED, EDGE тощо) зазвичай аналізуються окремо. Недостатньо досліджено їх взаємодоповнювальну роль у формуванні якості девелоперських проєктів та трансформації внутрішньої якості процесів у зовнішньо визнану інвестиційну характеристику.

У більшості робіт BIM розглядається переважно як технологія проєктування або координації. Недостатньо розкрито його роль як управлінської та інвестиційної платформи девелопменту, здатної інтегрувати стандарти, показники сталого розвитку, управління ризиками та вартістю життєвого циклу.

Хоча сталий розвиток і якість широко декларуються як важливі цілі, їх прямий вплив на інвестиційну привабливість, ліквідність і капіталізацію девелоперських проєктів часто не має чіткого методологічного обґрунтування. Це створює розрив між теорією сталого розвитку та практикою інвестиційних рішень.

Значна частина досліджень ґрунтується на міжнародному досвіді без глибокої адаптації до специфіки національних ринків, інституційного середовища та регуляторних умов. Це особливо актуально для України, де девелопмент функціонує в умовах трансформацій і підвищених ризиків.

Отже, наукова проблема полягає у відсутності комплексно обґрунтованого інтегрованого підходу до забезпечення якості девелоперських проєктів, який би поєднував стандарти, BIM-технології, сертифікаційні системи та принципи сталого розвитку з орієнтацією на інвестиційну цінність і повний життєвий цикл об'єкта.

Саме заповнення цієї прогалини і визначає наукову новизну та практичну значущість дослідження.Узагальнюючи результати аналізу, можна зробити висновок, що сучасні наукові джерела формують теоретико-методологічне підґрунтя для інтегрованого підходу до забезпечення якості девелоперських проєктів, у якому стандарти, цифрові технології та сертифікаційні системи розглядаються як взаємопов'язані елементи реалізації принципів сталого розвитку.

Основна частина. У сучасній парадигмі девелопменту BIM виступає не лише інструментом проєктування, а системоутворюючою платформою управління якістю, вартістю та сталим розвитком девелоперських проєктів протягом усього їх життєвого циклу. Його роль виходить за межі технічної візуалізації об'єктів і полягає у формуванні єдиного інформаційного середовища, що інтегрує проєктування, будівництво, інжиніринг, експлуатацію та інвестиційне управління.

З позицій девелопера BIM забезпечує перехід від фрагментарного управління окремими стадіями проєкту до інтегрованого управління життєвим циклом об'єкта. Це дозволяє приймати обґрунтовані рішення ще на ранніх етапах, коли формується основна частина майбутньої вартості та якості девелоперського продукту. Завдяки BIM девелопер отримує можливість моделювати альтернативні сценарії розвитку проєкту, оцінювати їх техніко-економічні та екологічні наслідки, а також узгоджувати інтереси інвесторів, проєктувальників і підрядників.

Важливою функцією BIM у девелопменті є підсилення управління якістю. Інформаційне моделювання забезпечує узгодженість архітектурних, конструктивних і інженерних рішень, мінімізує колізії та помилки, що традиційно виникають на стиках відповідальності. Це підвищує прогнозованість результатів проєктування та будівництва, знижує ризики перевитрат і затримок, а отже — безпосередньо впливає на інвестиційну ефективність девелоперських проєктів.

У контексті сталого розвитку BIM виконує роль інтеграційного інструменту між стандартами, інноваційними технологіями та сертифікаційними системами. На основі BIM-моделей стає можливим проведення енерго- та екологічного аналізу, оцінювання вартості життєвого циклу (LCC), аналізу вуглецевого сліду та ресурсоефективності. Таким чином, BIM дозволяє перевести принципи сталого розвитку з декларативного рівня у площину кількісно вимірюваних і керованих показників якості.

З управлінської точки зору BIM посилює прозорість і керованість девелоперських процесів, створюючи єдину інформаційну базу для ухвалення рішень. Це особливо важливо для великих і комплексних девелоперських проєктів, де задіяна значна кількість учасників і де помилки координації мають високий економічний ефект. BIM сприяє стандартизації інформаційних потоків, що узгоджується з вимогами міжнародних стандартів управління якістю та проєктами.

З точки зору інвесторів BIM підсилює довіру до девелоперських проєктів, оскільки забезпечує вищу ступінь обґрунтованості рішень, зменшує інформаційну асиметрію та дозволяє точніше оцінювати ризики й довгострокову цінність об'єкта. У поєднанні з системами сертифікації сталого будівництва BIM стає важливим чинником формування інвестиційної привабливості та конкурентоспроможності девелоперського проєкту.

BIM у девелопменті слід розглядати як ключовий інноваційний інструмент інтегрованого управління якістю, що поєднує стандарти, інжиніринг, сталі цілі та економічні інтереси в єдину систему. Його впровадження створює методологічну основу для реалізації сучасної моделі девелоперських проєктів, орієнтованих на сталий розвиток і довгострокову інвестиційну цінність.

У табл. 1 відображено інтегрований підхід до забезпечення якості девелоперських проєктів, який розглядає процеси проєктування, будівництва та інжинірингу як взаємопов'язані складові єдиної системи управління протягом усього життєвого циклу об'єкта. Такий підхід ґрунтується на поєднанні стратегічних, нормативних, організаційних, технологічних та економічних інструментів і орієнтований на досягнення збалансованих результатів відповідно до принципів сталого розвитку.

Узагальнено, інтегрований підхід передбачає формування цілей якості вже на передпроєктній стадії з урахуванням екологічних, соціальних та економічних пріоритетів девелоперського проєкту. Важливою складовою є застосування міжнародних і національних стандартів, що забезпечують уніфікацію вимог до якості, зниження регуляторних ризиків та підвищення прозорості управлінських рішень. Проєктно-інжиніринговий компонент спрямований на інтеграцію технічних рішень, що гарантує функціональність, надійність і довгострокову експлуатаційну ефективність об'єктів будівництва.

Організаційно-управлінська складова інтегрованого підходу забезпечує координацію дій усіх учасників девелоперського процесу та сприяє зменшенню конфліктів інтересів і втрат якості на стиках відповідальності. Водночас використання інноваційних технологій і цифрових інструментів управління (зокрема BIM та систем моніторингу життєвого циклу) створює передумови для підвищення точності проєктних рішень, оптимізації витрат і досягнення цілей енерго- та ресурсоефективності. Доповнення інтегрованого підходу ризик-орієнтованими, економіко-аналітичними та контрольно-оцінювальними елементами дозволяє своєчасно виявляти відхилення від запланованих показників якості та забезпечувати безперервне вдосконалення девелоперських проєктів у динамічному середовищі сталого розвитку.

Роль стандартів у інтегрованому підході до забезпечення якості девелоперських проєктів є системною та визначальною, оскільки вони виступають формалізованою основою узгодження вимог до якості на всіх стадіях життєвого циклу об'єкта — від концепції та проєктування до будівництва, експлуатації та подальшої модернізації.

Стандарти виконують нормативно-методичну функцію, забезпечуючи єдність підходів до формування, оцінювання та контролю якості девелоперських рішень. Вони встановлюють чіткі критерії відповідності проєктних, інжинірингових і будівельних процесів технічним, безпековим, екологічним і соціальним вимогам, що є критично важливим в умовах зростаючої складності проєктів і багатосуб'єктності девелоперської діяльності.

У межах інтегрованого підходу стандарти відіграють координаційну роль, забезпечуючи узгодженість дій між усіма учасниками девелоперського процесу — девелопером, проєктувальниками, підрядниками, інжиніринговими компаніями та органами контролю. Завдяки стандартизації процедур управління якістю зменшуються ризики втрати інформації, дублювання функцій і виникнення критичних помилок на переходах між стадіями проєкту.

Важливим аспектом є інтеграція стандартів у реалізацію принципів сталого розвитку. Міжнародні та національні стандарти у сферах екологічного менеджменту, енергоефективності, управління життєвим циклом та соціальної відповідальності створюють інституційну основу для практичного впровадження ESG-підходів у девелоперських проєктах. У цьому контексті стандарти трансформують концепцію сталого розвитку з декларативного рівня у вимірювану та контрольовану систему показників якості.

Таблиця 1

Інтегрований підхід до забезпечення якості девелоперських проєктів

Компонент	Зміст та інструменти	Процеси реалізації	Очікуваний ефект
Концептуально-стратегічний	Формування цілей якості з урахуванням принципів сталого розвитку (ESG, життєвий цикл об'єкта, соціальна відповідальність)	Передпроєктні дослідження, девелоперський аналіз, обґрунтування інвестицій	Узгодженість стратегічних цілей проєкту з екологічними, соціальними та економічними вимогами
Нормативний	Застосування міжнародних і національних стандартів якості (ISO, EN, національні ДБН, «зелені» сертифікації)	Проєктування, будівництво, інжиніринг, контроль відповідності	Зниження технічних і регуляторних ризиків, підвищення довіри інвесторів і користувачів
Проєктно-інжиніринговий	Інтеграція інжинірингових рішень у єдину систему управління якістю	Проєктування, експертиза, авторський та технічний нагляд	Підвищення технічної надійності, функціональності та експлуатаційної придатності об'єктів
Організаційно-управлінський	Координація зацікавлених сторін (девелопер, проєктувальник, підрядник, інжинірингова компанія)	Управління проєктом, контрактні відносини, контроль виконання	Зменшення конфліктів, підвищення керованості та прозорості процесів
Інноваційно-технологічний	Використання BIM, цифрових платформ управління життєвим циклом, «зелених» та енергоефективних технологій	Проєктування, будівництво, моніторинг показників якості	Оптимізація витрат, підвищення точності рішень та екологічної ефективності
Ризик-орієнтований	Ідентифікація та управління технічними, фінансовими й екологічними ризиками	Усі стадії девелоперського процесу	Зменшення ймовірності відхилень від запланованих показників якості
Економіко-аналітичний	Оцінювання вартості якості, ефективності інвестицій і життєвого циклу об'єкта	Обґрунтування проєктних рішень, контроль витрат	Підвищення економічної доцільності та інвестиційної привабливості проєкту
Контрольно-оцінювальний	Система моніторингу, аудиту та зворотного зв'язку щодо показників якості	Будівництво, введення в експлуатацію, експлуатація	Своєчасне виявлення відхилень і коригування управлінських рішень

Узагальнено авторами

Крім того, стандарти виконують інструментальну функцію в управлінні ризиками та інноваціями. Вони сприяють системному впровадженню інноваційних технологій (зокрема BIM-моделювання, цифрового інжинірингу, «зелених» будівельних рішень), знижуючи невизначеність і забезпечуючи керованість змін. Стандартизовані підходи до цифровізації та технічного контролю підвищують прогнозованість результатів і надійність девелоперських проєктів.

У межах інтегрованого підходу стандарти виступають базовим каркасом системи забезпечення якості, який поєднує стратегічні цілі девелопменту, вимоги сталого розвитку та можливості інноваційних рішень (табл. 2). Їх роль полягає не лише у регламентації окремих процесів, а й у формуванні цілісної методології управління якістю девелоперських проєктів в умовах складного, динамічного та ризиконасиченого середовища.

Таблиця 2

Роль стандартів за етапами життєвого циклу девелоперського проєкту

Етап життєвого циклу	Ключова роль стандартів	Основні функції стандартів	Результат для забезпечення якості
Передпроєктний (концептуальний)	Формування цільових параметрів якості та сталого розвитку	Уніфікація вимог до концепції проєкту, обґрунтування інвестиційної доцільності, інтеграція ESG-критеріїв	Чітко визначені, формалізовані цілі якості та сталості девелоперського проєкту
Проєктування	Нормативно-методичне регулювання проєктних рішень	Регламентація технічних, інженерних, екологічних і безпекових вимог; узгодження міждисциплінарних рішень	Підвищення технічної обґрунтованості, надійності та функціональності проєкту
Будівництво	Забезпечення операційної якості виконання робіт	Стандартизація технологічних процесів, матеріалів, контролю відповідності та безпеки	Мінімізація відхилень, стабільна якість будівельних робіт і дотримання строків
Інжиніринговий супровід та управління проєктом	Координація та інтеграція управлінських процесів	Уніфікація процедур управління якістю, ризиками, комунікаціями та змінами	Узгодженість дій учасників, зменшення організаційних і технічних ризиків
Введення в експлуатацію	Оцінювання відповідності результатів встановленим вимогам	Формалізація процедур приймання об’єкта, підтвердження досягнення показників якості	Контрольоване завершення проєкту з підтвердженим рівнем якості
Експлуатація та життєвий цикл об’єкта	Підтримка довгострокової якості та сталості	Нормування експлуатаційних параметрів, енергоефективності, екологічності	Зниження витрат життєвого циклу, підвищення експлуатаційної надійності та соціальної цінності

Узагальнено авторами

На передпроєктному (концептуальному) етапі стандарти виконують роль бази для формування цільових параметрів якості та сталості майбутнього проєкту. Вони забезпечують уніфіковані підходи до оцінювання потреб зацікавлених сторін, аналізу соціально-економічних і екологічних умов реалізації проєкту, а також до обґрунтування інвестиційної доцільності. На цьому етапі стандарти сприяють трансформації стратегічних цілей девелопера у формалізовані критерії якості, узгоджені з принципами сталого розвитку та вимогами життєвого циклу об'єкта.

На етапі проєктування стандарти відіграють ключову регламентуючу та методичну роль, визначаючи вимоги до проєктних рішень, інженерних систем, безпеки, енергоефективності, екологічності та функціональності об'єктів будівництва. Вони забезпечують інтеграцію результатів різних видів проєктних робіт у єдиний технічно та нормативно узгоджений продукт, зменшуючи ризик помилок і неузгодженостей. В умовах застосування цифрових технологій стандарти також виконують функцію уніфікації даних та процедур, що суттєво підвищує якість координації інжинірингових рішень.

На етапі будівництва стандарти набувають значення інструменту операційного забезпечення якості. Вони регламентують технологічні процеси, вимоги до матеріалів, організацію будівельного виробництва та систему контролю відповідності виконуваних робіт проєктній і нормативній документації. Завдяки цьому стандарти сприяють мінімізації відхилень від запланованих показників якості, строків і вартості будівництва, а також підвищують рівень безпеки та надійності будівельних робіт.

На етапі інжинірингового супроводу та управління проєктом стандарти виконують координаційну та інтеграційну функції. Вони забезпечують узгодженість дій між усіма учасниками девелоперського процесу, формують єдині підходи до управління якістю, ризиками, комунікаціями та змінами. Стандартизовані процедури інжинірингового супроводу дозволяють забезпечити безперервність управління якістю між етапами життєвого циклу проєкту та підвищити прозорість управлінських рішень.

На етапі введення об'єкта в експлуатацію та експлуатації стандарти відіграють роль інструменту оцінювання досягнутого рівня якості та сталості девелоперського проєкту. Вони визначають вимоги до технічного стану об'єкта, енергоефективності, екологічних показників та комфорту користувачів. Дотримання стандартів на цьому етапі створює передумови для довгострокової експлуатаційної надійності, зменшення витрат протягом життєвого циклу та підвищення соціальної цінності об'єкта.

Таким чином, стандарти на всіх етапах життєвого циклу девелоперського проєкту забезпечують логічну спадкоємність рішень, вимірюваність якості та практичну реалізацію принципів сталого розвитку. Їх роль полягає не лише в регламентації окремих процесів, а у формуванні цілісної системи управління якістю, здатної адаптуватися до складності сучасних девелоперських проєктів і динаміки зовнішнього середовища.

На передпроєктному (концептуальному) етапі стандарти слугують методологічною основою формування цілей і критеріїв якості майбутнього девелоперського проєкту. У цьому контексті вагоме значення мають стандарти систем управління, зокрема ISO 9001 (системи управління якістю), ISO 14001 (екологічний менеджмент), ISO 26000 (соціальна відповідальність), а також підходи, закладені в рамках ESG-концепції. Вони забезпечують інтеграцію принципів сталого розвитку у стратегічні рішення девелопера та дозволяють

формалізувати очікувані результати проєкту з позицій якості, екологічності та соціальної значущості ще до початку проєктування.

На етапі проєктування стандарти виконують регламентуючу та методичну функцію, визначаючи вимоги до архітектурних, конструктивних і інженерних рішень. Ключову роль тут відіграють національні будівельні норми (зокрема ДБН), європейські та міжнародні стандарти серії EN, а також стандарти ISO 19650, які регламентують управління інформацією у процесах BIM-моделювання. Застосування стандартів із енергоефективності та екологічного проєктування створює передумови для зниження експлуатаційних витрат та екологічного навантаження об'єктів упродовж усього життєвого циклу.

На етапі будівництва стандарти зосереджені на забезпеченні стабільної якості виконання робіт і відповідності проєктним рішенням. Тут провідне місце займають стандарти управління якістю виробничих процесів (ISO 9001), охорони праці та безпеки (серії ISO 45001), а також нормативні документи, що регламентують будівельні технології, матеріали та процедури контролю. Виконання вимог стандартів дозволяє мінімізувати відхилення від встановлених параметрів якості, знизити ймовірність дефектів і підвищити рівень безпеки будівельних робіт.

На етапі інжинірингового супроводу та управління проєктом стандарти відіграють інтеграційну та координаційну роль. Важливими є стандарти управління проєктами та ризиками, зокрема ISO 21500 та ISO 31000, які забезпечують формалізацію управлінських процедур і підвищують прогнозованість результатів проєкту. У поєднанні зі стандартами інформаційного управління вони сприяють безперервності контролю якості між стадіями проєктування та будівництва, а також підвищують прозорість взаємодії між учасниками девелоперського процесу.

На етапі введення об'єкта в експлуатацію стандарти слугують інструментом підтвердження досягнутого рівня якості та відповідності об'єкта встановленим вимогам. У цей період важливими є стандарти оцінювання технічного стану, енергоефективності та безпеки об'єктів, а також сертифікаційні системи «зеленого» будівництва (наприклад, BREEAM, LEED або їх національні аналоги), які дозволяють об'єктивно оцінити результати реалізації принципів сталого розвитку.

На етапі експлуатації та управління життєвим циклом об'єкта стандарти забезпечують підтримання довгострокової якості, функціональності та економічної ефективності девелоперського продукту. Суттєву роль відіграють стандарти управління активами (ISO 55000), енергоефективності (ISO 50001), а також стандарти технічної експлуатації будівель і споруд. Їх застосування сприяє оптимізації витрат життєвого циклу, підвищенню надійності об'єкта та його соціально-економічної цінності.

Отже, стандарти на кожному етапі життєвого циклу девелоперського проєкту реалізують специфічні функції, але в сукупності формують цілісну систему забезпечення якості, що дозволяє поєднати стратегічні цілі девелопера, принципи сталого розвитку та можливості інноваційних інжинірингових рішень.

Стандарти відіграють ключову роль у практичній імплементації концепції сталого розвитку в девелоперській діяльності, оскільки забезпечують трансформацію інтегративних ідеологічних принципів сталості у формалізовану, вимірювану та керовану систему вимог до якості. Саме через стандарти екологічні, соціальні та економічні цілі сталого розвитку (ESG) набувають прикладного характеру й стають обов'язковими елементами управлінських, проєктних та інжинірингових рішень.

У науковому аспекті стандарти виконують функцію інституційного механізму узгодження короткострокових інвестиційних цілей девелопера з довгостроковими

цілями сталого розвитку територій і будівельного середовища. Вони дозволяють інтегрувати екологічні обмеження, соціальні пріоритети та економічну ефективність у єдину систему критеріїв якості, що застосовується на всіх етапах життєвого циклу об'єкта.

З екологічної точки зору стандарти сприяють зниженню негативного впливу будівельної діяльності на довкілля шляхом регламентації енергоефективності, використання ресурсів, управління відходами, викидів та життєвого циклу матеріалів. Запровадження стандартів екологічного та енергетичного менеджменту створює основу для зменшення вуглецевого сліду та підвищення довгострокової екологічної результативності девелоперських проєктів.

Соціальний аспект сталого розвитку підсилюється стандартами через нормування питань безпеки, комфорту, доступності, охорони праці та соціальної відповідальності. Вони формують вимоги до якості середовища життєдіяльності, забезпечуючи орієнтацію девелоперських проєктів не лише на економічний результат, а й на суспільну цінність і прийнятність для користувачів та громад.

Економічна складова сталого розвитку реалізується через стандарти шляхом оптимізації витрат життєвого циклу об'єкта, підвищення експлуатаційної надійності та інвестиційної привабливості. Стандартизовані підходи до управління якістю, ризиками й активами дають змогу узгодити капітальні та експлуатаційні витрати, забезпечивши баланс між початковою вартістю проєкту та його довгостроковою економічною ефективністю.

Важливою формою практичної реалізації стандартів сталого розвитку в девелопменті є сертифікаційні системи «зеленого» будівництва, які поєднують нормативні вимоги з незалежною оцінкою результатів. До найбільш поширених належать BREEAM, LEED, DGNB, а також енергетичні сертифікації будівель, орієнтовані на оцінювання енергоефективності та екологічності. Такі системи комплексно оцінюють проєкти за екологічними, соціальними та експлуатаційними критеріями, забезпечуючи їх відповідність міжнародно визнаним вимогам сталого розвитку.

З наукової точки зору сертифікаційні системи виступають не лише інструментом оцінювання, а й механізмом зворотного зв'язку, який стимулює вдосконалення проєктних і інжинірингових рішень. Вони сприяють поширенню кращих практик, підвищенню стандартів якості на ринку девелопменту та формуванню нової культури управління проєктами, орієнтованої на сталий розвиток.

Таким чином, стандарти в поєднанні з сертифікаційними системами створюють структурну та методичну основу для інтеграції сталого розвитку у систему забезпечення якості девелоперських проєктів. Вони забезпечують вимірюваність, порівнюваність та відтворюваність результатів, перетворюючи сталість із декларативного принципу на керований процес і досяжний результат.

У системі забезпечення якості девелоперських проєктів стандарти та сертифікації виконують різні, але комплементарні функції. Стандарти формують нормативно-методичний каркас процесів, тоді як сертифікації фокусуються на оцінюванні та верифікації досягнутих результатів. Їх поєднання дозволяє забезпечити замкнений контур управління якістю — від планування та реалізації до незалежного підтвердження відповідності принципам сталого розвитку.

Стандарти, такі як системи управління якістю, екологічного менеджменту, енергоменеджменту чи управління проєктами, орієнтовані переважно на внутрішню організацію процесів і регламентацію процедур ухвалення рішень. Вони забезпечують відтворюваність, керованість і контрольованість процесів упродовж

життєвого циклу проєкту, але самі по собі не завжди дають зовнішній, зрозумілий для ринку сигнал про рівень сталості та якості кінцевого продукту.

Сертифікаційні системи (зокрема BREEAM, LEED, DGNB та подібні) виконують зовнішню, результативно-орієнтовану функцію, оскільки базуються на багатокритеріальній оцінці фактичних характеристик об'єкта. Вони доповнюють стандарти, з одного боку, шляхом інтеграції їх вимог у комплексну систему показників, а з іншого — через незалежну експертну верифікацію відповідності проєкту вимогам сталого розвитку. Таким чином, сертифікації перетворюють стандартизовані процеси на порівнюваний і визнаний результат, зрозумілий для інвесторів і інших стейкхолдерів.

Для інвесторів сертифікаційні системи мають високу сигнальну та інструментальну цінність, оскільки зменшують інформаційну асиметрію між девелопером і фінансовими стейкхолдерами. Наявність сертифікату сталого будівництва виступає підтвердженням того, що проєкт не лише формально відповідає стандартам, а й досягає вимірюваних екологічних, соціальних та експлуатаційних показників.

У фінансовому аспекті сертифікації впливають на оцінку ризиків і вартості капіталу. Сертифіковані девелоперські проєкти сприймаються як менш ризиковані з точки зору регуляторних змін, експлуатаційних витрат, екологічних обмежень і репутаційних втрат. Це підвищує їхню привабливість для інституційних інвесторів, орієнтованих на ESG-критерії, та сприяє залученню довгострокового фінансування на більш вигідних умовах.

З точки зору інвестиційної ефективності сертифікації також сигналізують про вищу ліквідність і конкурентоспроможність об'єктів на ринку. Проєкти, що мають міжнародно визнані сертифікати, зазвичай характеризуються нижчими операційними витратами, вищою привабливістю для орендарів і користувачів, а також кращими перспективами капіталізації у довгостроковому періоді. Для інвесторів це означає більшу прогнозованість грошових потоків і стабільність інвестиційного доходу.

Сертифікація відіграєь важливу роль у репутаційному капіталі девелопера та інвестора. Участь у сертифікованих проєктах дозволяє демонструвати відповідальне ставлення до принципів сталого розвитку, що є дедалі важливішим чинником для міжнародних фінансових інститутів, фондів сталого інвестування та публічних компаній.

У сучасній практиці українського девелопменту сформувалося обмежене, але відносно стабільне коло міжнародно визнаних сертифікаційних систем, які використовуються для підтвердження сталості та підвищення інвестиційної привабливості об'єктів нерухомості.

Найбільш поширеною системою є BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method), яка стала першою «зеленою» сертифікацією, системно впровадженою в Україні. Вона застосовується переважно у комерційній нерухомості (офісні, торговельно-ділові та логістичні об'єкти) і цінується інвесторами за гнучкість, поетапність сертифікації та орієнтацію на життєвий цикл будівлі.

Другу позицію за рівнем поширення посідає LEED (Leadership in Energy and Environmental Design). Ця система асоціюється з високим рівнем міжнародної впізнаваності та часто використовується в проєктах із залученням іноземних інвесторів або міжнародних орендарів. В українських умовах LEED виступає інструментом репутаційного та інвестиційного позиціювання девелоперських проєктів як об'єктів преміального рівня.

Зростаючу присутність має система EDGE (Excellence in Design for Greater Efficiencies), розроблена IFC (World Bank Group). Її популярність пояснюється орієнтацією на ринки, що розвиваються, відносною простотою сертифікації та чітким фокусом на вимірювані показники енергоефективності, водоспоживання й матеріалів. В Україні EDGE дедалі частіше використовується в житловому та змішаному девелопменті.

Менш поширеною, але концептуально значущою є німецька система DGNB (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen), яка акцентує баланс екологічних, економічних і соціальних критеріїв. Її застосування в Україні носить поодинокий характер і, як правило, пов'язане з проєктами за участі європейських інвесторів або консультантів.

Окремо варто зазначити системи, орієнтовані на якість внутрішнього середовища та здоров'я користувачів, зокрема WELL Building Standard, які починають привертати увагу у сегменті офісної нерухомості, але поки мають обмежене поширення.

Взаємозв'язок між стандартами, системами сертифікації та інвестиційною цінністю девелоперських проєктів доцільно розглядати як послідовний ланцюг трансформації внутрішньої якості процесів у зовнішньо визнану ринкову цінність.

На першому рівні моделі розташовуються стандарти, які формують нормативно-методичну основу управління якістю. Вони регламентують процеси проєктування, будівництва, інжинірингу та управління проєктом, забезпечуючи структурованість, відтворюваність і керованість рішень. Саме на цьому рівні закладаються передумови сталого розвитку через інтеграцію екологічних, соціальних і економічних вимог у повсякденну практику девелопера.

Другий рівень моделі представлений системами сертифікації, які виконують роль інструменту зовнішньої верифікації результатів, досягнутих завдяки застосуванню стандартів. Сертифікації не замінюють стандарти, а трансформують їх реалізацію у конкретний, вимірюваний та порівнюваний результат, що має зрозуміле трактування для ринку. Вони синтезують розрізнені стандартизовані вимоги в єдину багатокритеріальну оцінку сталості та якості об'єкта.

На третьому рівні формується інвестиційна цінність девелоперського проєкту, яка є похідною від сертифікованої якості. Для інвесторів сертифікація виступає сигналом зниженого ризику, вищої прогнозованості грошових потоків та відповідності проєкту сучасним ESG-очікуванням. У результаті сертифіковані об'єкти, як правило, характеризуються кращими умовами фінансування, вищою ліквідністю, конкурентною орендною ставкою та стабільнішою довгостроковою капіталізацією.

Таким чином, концептуальна модель «стандарти – системи сертифікації – інвестиційна цінність» відображає логіку переходу від внутрішньої управлінської якості до зовнішньо визнаної ринкової привабливості. Вона демонструє, що сталий розвиток у девелопменті реалізується не лише як нормативна або етична вимога, а як економічно обґрунтований фактор зростання інвестиційної цінності проєктів.

Можна стверджувати, що стандарти забезпечують процесну якість і керованість девелоперських проєктів, тоді як системи сертифікації доповнюють їх результативним і комунікаційним виміром, роблячи сталість проєкту зрозумілою та перевірюваною для інвесторів. Їх поєднання формує цілісну систему забезпечення якості девелопменту, у якій внутрішня ефективність управління трансформується у зовнішню інвестиційну привабливість та довіру з боку фінансових стейкхолдерів..

Висновки і перспективи подальших досліджень. У результаті проведеного дослідження встановлено, що забезпечення якості девелоперських проєктів у

сучасних умовах не може розглядатися фрагментарно, виключно в межах окремих стадій проєктування, будівництва або інжинірингу. Якість набуває системного характеру та формується як інтегрований результат взаємодії стратегічних, організаційних, нормативних, технологічних і економічних чинників упродовж усього життєвого циклу об'єкта. Відповідно, концепція сталого розвитку виступає не додатковим обмеженням, а методологічною основою формування довгострокової цінності девелоперських проєктів.

Обґрунтовано, що інтегрований підхід до забезпечення якості дозволяє поєднати процеси проєктування, будівництва та інжинірингу в єдину керовану систему, орієнтовану на досягнення збалансованих результатів за економічними, екологічними та соціальними критеріями. Такий підхід забезпечує спадкоємність управлінських рішень між етапами життєвого циклу проєкту, зменшує втрати якості на стиках відповідальності та підвищує адаптивність девелоперських проєктів до змін зовнішнього середовища.

У ході дослідження доведено, що стандарти відіграють системоутворювальну роль у забезпеченні якості девелоперських проєктів, трансформуючи принципи сталого розвитку у формалізовані та вимірювані вимоги. Їх значення полягає в забезпеченні нормативної узгодженості, відтворюваності процесів і керованості інжинірингових та управлінських рішень на всіх етапах реалізації проєкту. Водночас стандарти самі по собі не формують повноцінного сигналу для інвесторів щодо рівня сталості та ринкової привабливості об'єкта.

Показано, що системи сертифікації сталого будівництва доповнюють стандарти, забезпечуючи незалежну зовнішню верифікацію досягнутих результатів і перетворюючи внутрішню якість управління на публічно визнану характеристику девелоперського продукту. Аналіз практики засвідчив, що в Україні найбільшого поширення набули міжнародні сертифікаційні системи BREEAM, LEED та EDGE, які використовуються як інструмент інвестиційного позиціювання девелоперських проєктів на внутрішньому та міжнародному ринках. Їх застосування сприяє підвищенню прозорості, порівнюваності та довіри до результатів проєктної діяльності.

Науково обґрунтовано концептуальну модель «стандарти – системи сертифікації – інвестиційна цінність», яка відображає логіку трансформації внутрішньої процесної якості в зовнішньо визнану ринкову привабливість девелоперських проєктів. У межах цієї моделі стандарти формують основу управління якістю та сталим розвитком, сертифікації забезпечують її незалежну оцінку й комунікацію результатів, а інвестиційна цінність проявляється у зниженні ризиків, підвищенні ліквідності, конкурентоспроможності та довгострокової капіталізації об'єктів нерухомості.

Практичне значення проведеного дослідження полягає у можливості використання запропонованого інтегрованого підходу як методологічної бази для формування систем забезпечення якості девелоперських проєктів, орієнтованих на стандарти сталого розвитку та сучасні інноваційні технології. Отримані результати можуть бути застосовані девелоперськими компаніями, інжиніринговими структурами, органами управління будівельною діяльністю, а також використані в подальших наукових дослідженнях у сфері управління якістю, девелопменту та сталого розвитку.

Перспективи подальших досліджень пов'язані з кількісним обґрунтуванням впливу сертифікації на показники інвестиційної ефективності, розробленням моделей оцінювання вартості життєвого циклу девелоперських проєктів з урахуванням стандартів сталого розвитку, а також адаптацією міжнародних

сертифікаційних підходів до національних умов відбудови та трансформації будівельної галузі України.

Список літератури:

1. Ahmad D. M., Gáspár L., Maya R. A. Optimizing sustainability in bridge projects: A framework integrating risk analysis and BIM with LCSA according to ISO standards. Applied Sciences. 2025. Vol. 15, No. 1. P. 383. DOI: https://doi.org/10.3390/app15010383.

2. Numan M., Saadat U., Farooq M. U. BIM and sustainable design: A review of strategies and tools for green building practices. Journal of Engineering and Natural Resources Sciences. 2024. Vol. 3, No. 2. DOI: https://doi.org/10.55708/js0302001.

3. Matos B. C., Cruz C. O., Branco F. B. Digitalization and procurement in construction projects: An integrated BIM-based approach. Journal of Information Technology in Construction. 2024. Vol. 29. P. 351–372. DOI: https://doi.org/10.36680/j.itcon.2024.019.

4. Marjaba G. E., Chidiac S. E. Sustainability and resiliency metrics for buildings – Critical review. Building and Environment. 2016. Vol. 101. P. 116–125. DOI: https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2016.03.002.

5. Darko A., Chan A. P. C., Yang Y., Shan M., He B.-J., Gou Z. Review of green building research: A quantitative analysis. Building and Environment. 2017. Vol. 111. P. 272–285. DOI: https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2016.11.015.

6. Zuo J., Zhao Z.-Y. Green building research – current status and future agenda: A review. Renewable and Sustainable Energy Reviews. 2014. Vol. 30. P. 271–281. DOI: https://doi.org/10.1016/j.rser.2013.10.021.

7. Tongo T., Ogunsina S., Afolayan A. Quality management practices and sustainable construction performance. Sustainability. 2021. Vol. 13, No. 18. P. 10145. DOI: https://doi.org/10.3390/su131810145.

8. Hwang B.-G., Ng W. J. Project management knowledge and skills for green construction. International Journal of Project Management. 2013. Vol. 31, No. 2. P. 272–284. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2012.05.004.

9. Kylili A., Fokaides P. A., Jimenez P. A. L. Key performance indicators (KPIs) approach in buildings renovation for sustainability. Energy and Buildings. 2016. Vol. 123. P. 94–107. DOI: https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2016.04.054.

10. Dwaikat L. N., Ali K. N. Green buildings life-cycle cost analysis and life-cycle budget development. Journal of Building Engineering. 2018. Vol. 18. P. 471–482. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jobe.2018.03.015.

11. Aktas B., Ozorhon B. Green building certification process of existing buildings. Procedia Engineering. 2015. Vol. 123. P. 25–32. DOI: https://doi.org/10.1016/j.proeng.2015.10.060.

12. Silvius A. J. G., Schipper R. P. J. Sustainability in project management: A literature review and impact analysis. Social Business. 2014. Vol. 4, No. 1. P. 1–17. DOI: https://doi.org/10.1362/204440814X13948909253866.

13. Bielienkova O. Yu., Tytok V. V. The impact of the development of the institutional environment on competition in construction. *Ukrainian Journal of Applied Economics and Technology*. 2020. No. 2. P. 214–221. DOI: https://doi.org/10.36887/2415-8453-2020-2-26

14. Radkevich A., Tkach T., Borodin M., Stryzhak S. Prospects for real estate development in Ukraine. *Ways to Improve Construction Efficiency*. 2025. Vol. 55, No. 2. P. 126–136. DOI: https://doi.org/10.32347/2707-501x.2025.55

15. Leshchenko, N., & Holovatiuk, A. (2024). Comprehensive transformation in unused degrading landscaped urban areas' development. *Landscape Architecture and Art*, *24*(24), 28–35. https://doi.org/10.22616/j.landarchart.2024.24.04

Oleksii Tugay, Volodymyr Skakun, Vadym Pokolenko, Alla Yesipenko

Quality assurance of development projects in the design, construction and engineering processes: sustainable development, standards and innovative approaches

The article examines the scientific and methodological principles of ensuring the quality of development projects in the design, construction and engineering processes in the context of implementing the concept of sustainable development. The relevance of the study is due to the increasing complexity of development activities, the increasing requirements of investors and society for the environmental, social and economic performance of construction projects, as well as the need to integrate international standards and innovative approaches into the quality management system. It is substantiated that traditional fragmentary approaches to quality assurance do not ensure the achievement of long-term value of development projects and require a systematic review.

The aim of the article is to scientifically substantiate an integrated approach to ensuring the quality of development projects, which combines the principles of sustainable development, standardization and modern innovative management tools. The study used methods of system analysis, generalization and logical modeling, which allowed to reveal the role of standards and certification systems at different stages of the project life cycle. It is proven that standards perform a system-forming function, ensuring the manageability and reproducibility of processes, while certification systems for sustainable construction carry out independent verification of results and transform the internal quality of management into an externally recognized investment characteristic. The article proposes a conceptual model "standards - certification systems - investment value", which reflects the logic of the transition from the normatively ensured quality of processes to increasing the investment attractiveness of development projects. Based on the analysis of practice, the most common certification systems in Ukraine (BREEAM, LEED, EDGE) were identified and their impact on reducing risks, increasing liquidity and long-term capitalization of real estate objects was substantiated. The results of the study can be used to improve quality management systems for development projects, forming investment-attractive solutions and further scientific research in the field of development and sustainable development.

Keywords: development projects; quality; design quality; construction quality; sustainable development; design; construction; engineering; standards; certification systems; investment value; management of quality, cost and construction terms; life cycle.