

УДК 336.748

Човнюк Юрій Васильович

кандидат технічних наук, доцент

Київський національний університет будівництва і архітектури

Chovniuk Yurii

PhD, Associate Professor

Kyiv National University of Construction and Architecture

ORCID: 0000-0002-0608-0203

Приймаченко Олексій Віталійович

кандидат технічних наук, доцент

Київський національний університет будівництва і архітектури

Priymachenko Aleksey

PhD, Associate Professor

Kyiv National University of Construction and Architecture

ORCID: 0000-0001-5125-8472

Чередніченко Петро Петрович

доцент

Київський національний університет будівництва і архітектури

Cherednichenko Petro

Associate Professor

Kyiv National University of Construction and Architecture

ORCID: 0000-0001-7161-661X

Чередніченко Олександра Петрівна

асистент

Київський Національний університет будівництва і архітектури

Cherednichenko Oleksandra

Assistant

Kyiv National University of Construction and Architecture

ORCID: 0000-0003-0445-2816

**КОНЦЕПТУАЛЬНІ ОСНОВИ АНАЛІЗУ ВИТРАТ ЖИТТЄВОГО
ЦИКЛУ НЕРУХОМОСТІ, ІНВЕСТИЦІЙ У ОБ'ЄКТИ МІСЬКОГО
БУДІВНИЦТВА І ГОСПОДАРСТВА ПРИ ВРАХУВАННІ ВПЛИВУ
ІНФЛЯЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ
CONCEPTUAL FRAMEWORK OF THE ANALYSIS OF LIFE CYCLE
COSTS OF REAL ESTATE, INVESTMENTS IN URBAN BUILDING
AND HOUSEHOLD ASSETS CONSIDERING THE IMPACT OF
INFLATIONARY PROCESSES**

Анотація. Мінімізація витрат усього життєвого циклу нерухомості як критерію прийняття рішення щодо економічної доцільності придбання чи будівництва об'єктів міського господарства, інвестицій у вказані об'єкти порівняно з іншими об'єктами з такою ж функціональною корисністю на сьогодні стала обов'язковою вимогою у більшості нормативно-правових актів України. Разом з тим практичне втілення цих вимог як і вимог щодо ефективності інвестувань стикається з проблемами методичного забезпечення аналізу витрат життєвого циклу з позиції невизначеності цих витрат у майбутньому та необхідністю урахування вартості грошей у часі. Крім того, суттєвий вплив на вартість грошей в сучасній Україні справляють інфляційні процеси (зокрема, за минулий 2022 рік інфляція склала більше 25% річних).

Сприяння вирішення зазначеної проблеми слугує запропоноване у цій роботі застосування оціночних процедур, заснованих на дисконтуванні

грошових потоків, причому у ставці дисконтування науково обґрунтована інфляційна премія.

Для вирішення проблеми невизначеності майбутніх витрат та врахування притаманного при їх прогнозуванні ризику можна використати запропоновану у роботі обґрунтовану модель оцінки ризиків, які супроводжують інфляційні процеси.

Ключові слова: витрати життєвого циклу; дисконтування грошових потоків; інфляційна премія; ризики; інвестиції; об'єкти нерухомості; оцінка; міське будівництво і господарство.

Summary. *Minimization of the cost of the entire life cycle of the property as a criterion for making decisions on the economic feasibility of the acquisition or construction of urban economic facilities, investment in these facilities in comparison with other objects of the same functional utility is now a requirement in most regulations in Ukraine. However, the practical implementation of these requirements as well as the requirements for investment efficiency faces problems of methodological support for life cycle cost analysis from the perspective of uncertainty of these costs in the future and the need to account for the cost of money over time. Besides, inflationary processes have a significant influence on the cost of money in modern Ukraine (in particular, inflation for the last year 2022 was more than 25% per annum).*

The solution to this problem is the application of valuation procedures proposed in this paper based on discounted cash flows, with a scientifically justified inflation premium in the discount rate.

To solve the problem of uncertainty of future costs and taking into account the inherent risk in their forecasting, the methods of sensitivity analysis to changes in the market situation and a reasonable model for assessing the risks associated with inflationary processes proposed in this paper can be used.

Key words: *life cycle costs; discounted cash flow; inflation premium; risks; investment; real estate; valuation; urban construction and management.*

Постановка проблеми. Об'єкти нерухомості міського будівництва і господарства за відсутності природних та військових руйнацій можуть експлуатуватися упродовж відносно тривалого періоду – 100 і більше років. Нові будівлі і споруди міського господарства постійно додаються до існуючого фонду. Відтак все більша частка інвестицій власників капіталізується у нерухомості, спрямовується не на нове будівництво, а на утримання об'єктів – їхній ремонт, модернізацію та реконструкцію, а також на технічне обслуговування. Сутнісні економічні відмінності між цими формами відтворення (реновації) об'єктів та витрат розкриті авторами [1]. Слід зазначити, що всі капітальні та поточні витрати у даному дослідженні автори розуміють як інвестиції, а всі результати (доходи, власні вигоди тощо) – як відповідні складові окупності.

На довгому часовому проміжку з точки зору власників окремих об'єктів міського будівництва і господарства часто виявляється, що інвестиційні, проектні та будівельні рішення прийняті при спорудженні, можливо, правильні на той момент, перестають відповідати новим умовам або потребам експлуатації. Так, у періоди низьких цін на енергоносії важко було б економічно виправдати подвійне або потрійне скління вікон; з подорожчанням праці почала домінувати тенденція використання оздоблювальних матеріалів, які зручніші та ефективніші в обслуговуванні тощо. Тому в управлінні об'єктами нерухомості стане очевидною і актуальною доцільність розширення періоду їхнього вартісного аналізу з урахуванням інфляційних процесів, з обґрунтуванням будівництва чи придбання об'єктів нерухомості до тривалого процесу моніторингу й контролю вартості їхнього життєвого або, принаймні, будівельно-експлуатаційного циклу, упродовж якого здійснювані капітальні інвестиції

скеровуються не на просте відтворення споживчих якостей, а пов'язуються зі скороченням наступних поточних витрат, збільшенням наступних доходів або вигод власника [2].

Відомо [3], що нерухомість – це об'єкт, що створює матеріально-просторові передумови людського життя. Тому, коли об'єкт нерухомості придбаний, його власник чи користувач визначає своє майбутнє: і не тільки стосовно вигод і привілеїв, які він може одержати від цього об'єкта, а й стосовно зобов'язань з його утримання і експлуатації, а інколи, і ліквідації, які мають цілком визначений вартісний вираз – витрати життєвого циклу нерухомості (у т.ч. об'єктів міського будівництва і господарства).

Витрати життєвого циклу безпосередньо не враховуються у сумі угоди з купівлі/оренди чи угоди з будівництва об'єкта нерухомості міського господарства, але визначають доцільність таких витрат, оскільки охоплюють усі витрати, що мають бути понесені на стадії розвитку об'єкта нерухомості, а саме: 1) набуття прав на земельну ділянку та її поліпшення; 2) стадії функціонування вказаних об'єктів і витрати на утримання та експлуатацію; 3) на стадії ліквідації – витрати на «вивільнення» земельної ділянки від існуючих поліпшень шляхом їх знесення та утилізації чи реконструкції.

Цілком правомірним є інтерес при довгостроковому утриманні об'єктів нерухомості до загальної вартості їх життєвого циклу, яка відбивала б як короткострокову ціну – ціну купівлі/створення, так і вартість володіння, що дозволяє оцінити нерухомість такого типу з позиції її довгострокової ціни із урахуванням інфляції. При цьому покупці, спираючись на знання про витрати життєвого циклу нерухомості, швидше за все будуть згодні заплатити вищу ціну за придбання об'єкта, якщо їм відомо, що така ціна буде компенсована нижчими витратами на його утримання і експлуатацію. Інакше кажучи, аналіз витрат життєвого циклу

слід розглядати як інструмент подолання асиметричності в обізнаності сторін угоди як концептуальної основи ринкової вартості, за якою «готові до транзакції покупець і продавець достатньо поінформовані про характер і особливості активу, його фактичне і можливе використання» [4; 5].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Розуміння того, що витрати життєвого циклу мають слугувати одним із критеріїв оцінки діяльності укладання угод у сфері нерухомості, почало формуватися ще у 1930-ті роки, і згодом стало альтернативою принципу прийняття рішень про інвестування на основі мінімізації витрат на проектування та будівництво без належного аналізу необхідного стандарту утримання і експлуатації та доступних варіантів реновації побудованого об'єкта впродовж усього строку його життя [3].

Ці зміни у першу чергу торкнулися інвестицій за рахунок бюджетних коштів, де загальні витрати життєвого циклу стали основним критерієм при оцінці тендерних пропозицій. У відповідності до Закону України «Про публічні закупівлі» при застосуванні вартості життєвого циклу як критерія оцінки тендерної пропозиції, крім, зрозуміло, ціни товару (роботи, послуги), слід враховувати й інші витрати, які нестиме безпосередньо замовник при використанні, обслуговуванні та припиненні використання предмета закупівлі [6]. У зв'язку з цим Міністерство розвитку економіки, торгівлі і сільського господарства України у 2020 році розробило і затвердило Примірну методику визначення вартості життєвого циклу, яка окреслює базові параметри розрахунку вартості життєвого циклу для оцінки тендерних пропозицій [7].

Аналіз витрат життєвого циклу необхідний при вирішенні питань сталого розвитку нерухомості, при аналізі ризиків, пов'язаних з втратою корисності об'єкта нерухомості внаслідок відмови чи ушкодження устаткування та обладнання, що передбачено законами України [8-11] й національних стандартів [12-16].

Зрозуміло, що для впровадження зазначених законодавчих і нормативних вимог у практичну площину необхідна розробка відповідних методів аналізу витрат життєвого циклу із урахуванням основних, найбільш вагомих факторів впливу (зокрема інфляційних процесів).

Питання про необхідність застосування концепції та методів аналізу витрат життєвого циклу при плануванні інвестицій та при оцінці їх ефективності у вітчизняній науковій літературі вперше порушене ще на початку 1990-х років Ніколаєвим Р.П. [17].

У наш час розробці інструментарію аналізу витрат життєвого циклу на стадії проектування, будівництва та утримання об'єктами нерухомості були присвячені роботи Бабак А.В. [18], Драпіковського О.І. та Іванової І.Б. [3; 19], Куйбіди В.С. [20], Ніколаєва Р.П. [1; 5; 20-23], Ніколаєвої Т.В. [1; 2; 5; 24; 25], Савкової О.М. [26].

Тематиці вартості життєвого циклу (Life Cycle Costing – LCC) продукції різних галузей та сфер застосування, обґрунтуванню критеріїв ефективності інвестування у об'єкти нерухомого майна (у межах концепції оцінки життєвого циклу) присвячено чимало робіт зарубіжних авторів [27-32].

Разом з тим, у запропонованих підходах до обчислення витрат життєвого циклу та обґрунтування критеріїв ефективності об'єктів нерухомого майна (у концепції оцінки життєвого циклу), зокрема, міського будівництва і господарства (МБГ) ще не знайшли належного відображення оцінки впливу інфляційних процесів на інвестування у вказані об'єкти та на їх майбутню вартість. На думку авторів даного дослідження, розробки авторів [3; 19] та [25] вимагають коригування й уточнення. Рівень інфляції в Україні, яка знаходиться у стані війни з РФ, доволі відчутний (> 25% річних у 2022 році), тому врахування її впливу на оцінку нерухомого майна МБГ у довготривалому періоді часу як і на ефективність інвестицій

у вкладене майно є актуальним і своєчасним. Саме вирішенню цієї проблеми й присвячена дана робота.

Мета роботи – обґрунтування методів аналізу витрат життєвого циклу об'єктів нерухомості МБГ з метою їх адекватної оцінки у довготривалому періоді, заснованих на дисконтуванні грошових потоків і врахуванні інфляційних процесів, а також коригування вказаних методів і отриманих розрахункових співвідношень/результатів щодо змін ринкової ситуації та рівня інфляції у сучасній Україні.

Виклад основного матеріалу дослідження. Аналіз доходів і витрат життєвого циклу нерухомості та інвестицій у об'єкти МБГ базується на принципі корисності, який полягає у здатності будь-якого об'єкта нерухомості задовольняти певні людські потреби в конкретному місці протягом визначеного часу. Тому логічно розглядати нерухомість як просторово-часовий об'єкт, кожній зі стадій життєвого циклу якого притаманні як позитивні, так і негативні грошові потоки. Зрозуміло, що складання бюджету для усіх стадій життєвого циклу нерухомості дозволяє суттєво полегшити вибір серед альтернативних способів досягнення цілей учасників ринку (покупців/орендаторів), оскільки такі альтернативи мають одну і ту ж основу порівняння [3].

Предметом аналізу життєвого циклу відповідно до національного стандарту [15] можуть бути:

а) доходи і витрати, пов'язані з набуттям прав на нерухомість (на земельну ділянку та її поліпшення) та з її подальшим використанням і розпорядженням, включаючи зовнішні витрати;

б) лише витрати, пов'язані зі створенням, експлуатацією і утилізацією земельних поліпшень чи її окремих елементів (елементів поліпшень).

Тому у національному стандарті [15] розрізняють поняття «вартість всього життя (Whole Life Costing) - WLA», яке є більш загальним, оскільки

враховує і витрати, і доходи впродовж усього життєвого циклу, а також більш конкретне поняття « витрати життєвого циклу (Life Cycle Costing) - LCC», яке фокусується на витратах певного періоду, що представляє інтерес, – строку аналізу, який може і не охоплювати весь життєвий цикл нерухомості.

Аналіз витрат саме життєвого циклу – це інструмент, що може бути використаний для порівняння об'єктів нерухомості МБГ, які відповідають одним і тим самим вимогам щодо продуктивності, надійності і безпеки, але розрізняються як за первісними витратами на їх придбання/створення, так і за майбутніми витратами, пов'язаними з їх подальшим утриманням і експлуатацією та вибуттям.

Слід зазначити, що згідно [17] інвестиційний цикл (вкладання коштів у проектування, будівництво, експлуатацію та можливий продаж об'єкта нерухомості по залишковій вартості), по суті, інжиніринг об'єкта нерухомості МБГ слід розглядати як сукупні витрати (від'ємний грошовий потік) упродовж усього життєвого циклу і доходи (додатній грошовий потік) інвестора після введення об'єкта в експлуатацію. У такій моделі на підготовчій стадії у інвестора виникають витрати, пов'язані з купівлею землі, потім (або паралельно) – з передпроектними і проектними роботами; далі – з будівельними і монтажними роботами. Всі дані витрати можна віднести до капітальних інвестицій (від'ємний грошовий потік). Після цього настає період експлуатаційних витрат і доходів, формування чистого доходу і прибутку. На цій стадії можливий продаж об'єкта та ділянки (додатні грошові потоки). За такою схемою прибуток обраховується за допомогою звичайних методів проектного аналізу. Але якщо інвестор має намір використовувати об'єкт у власних цілях, слід розглядати очікувані протягом усього періоду експлуатаційні витрати (або собівартість виробництва продукції та послуг на даному об'єкті), а також втрачений

прибуток, викликаний вилученням з обороту коштів на будівництво, інфляцію, податки.

У наведеній вище моделі передбачається окупність капітальних інвестицій за рахунок доходів від виробництва, не розглядаючи окремо експлуатаційні витрати, пов'язані з нерухомим майном – об'єктом МБГ та інші виробничі витрати. У аналізі витрат життєвого циклу не розрізняють у даній моделі витрати на експлуатацію та утримання об'єктів МБГ.

У даному дослідженні вартість життєвого циклу нерухомого майна МБГ розраховується у межах новітньої концепції, так званої повної оцінки життєвого циклу об'єкта (Whole Life Appraisal – WLA) – систематичного обліку зацікавленими суб'єктами не тільки всіх витрат, а й доходів, вигод і результатів, пов'язаних із набуттям у власність активу протягом його фізичного, економічного або функціонального терміну служби з метою зведення до мінімуму загальних витрат по об'єкту МБГ, максимізації результатів, а загалом – забезпечення максимального ефекту.

Автори [31] подають концепцію WLA як сучасну модифікацію LCC та LCCA (Life Cycle Costing Analysis [29]) і вказують на генезис відповідних понять: «вартість використання» \Rightarrow «вартість життєвого циклу» \Rightarrow «повна оцінка життєвого циклу» (LCC \Rightarrow LCCA \Rightarrow WLA). У першому випадку (LCC) йдеться про витрати на вже створеному об'єкті МБГ, у другому (LCCA) – про суму витрат на будівництво та утримання об'єкта, в останньому (WLA) – акцент роблять на співвідношенні усіх витрат життєвого циклу і експлуатаційних якостей як вигод. Саме це показує зміну підходів до вибору економічно оптимальних рішень – забезпечення придатності об'єкта нерухомості МБГ для конкретної мети протягом усього періоду його існування, забезпечення оптимальної комбінації початкових інвестицій, витрат на утримання та експлуатацію. Щодо ліквідаційної вартості об'єкта нерухомості МБГ, то концепція WLA свідчить про те, що на цій стадії теж можуть бути як доходи від реалізації,

підвищення ціни на землю, так і витрати від зносу або нематеріальні витрати (штрафи тощо). При цьому важливо, що не завжди йдеться про обов'язкове збільшення початкових капітальних інвестицій заради наступного скорочення поточних та капітальних витрат упродовж певного часу. Вельми бажаною є ситуація скорочення тих чи інших витрат на збільшення терміну експлуатації у результаті застосування підходів WLA.

Концепція LCC - LCCA – WLA була успішно реалізована у державному управлінні розвинених країн світу (Швеція, Японія, Австралія, США) [31]. Сьогодні концепція оцінки життєвого циклу успішно використовується у Великобританії у межах так званої приватної фінансової ініціативи (Private Financial Initiative – PFI), близького аналогу нашого державно-приватного партнерства у реалізації довгострокових проектів (школи, лікарні, дороги). Тут держава виступає співінвестором, контрагентом при оподаткуванні кредитором. Створений інвесторами консорціум здійснює комплекс робіт та послуг ніби в обмін на потік доходів протягом ряду років. Аби схема була привабливою для приватних учасників, держава, наприклад, у випадку будівництва школи чи лікарні, сплачує консорціуму регулярну плату за користування об'єктом, що покриває витрати на будівництво (експлуатаційні витрати протягом терміну, наприклад, концесії), витрати на допоміжні послуги та гарантує прийнятний прибуток. Таким чином, усі витрати упродовж терміну служби і експлуатаційні якості стають важливими у подібних угодах і вимагають попередньої оцінки.

Останні тенденції у розвитку WLA пов'язані також з концепцією сталого розвитку (Sustainable Development), прийняття у різних країнах відповідних будівельних норм.

Загальним міжнародним документом, який забезпечує використання LCC - LCCA – WLA в управлінні експлуатацією об'єктів (Facility Management), є стандарт ISO 14040. Прогнозування термінів служби,

обслуговування та заміни об'єктів та елементів МБГ з метою безпеки регулюються стандартом ISO 15686. Більш засадничим, базовим документом є стандарт з менеджменту активів ISO 55000.

Виходячи зі стандартних вимог, вельми актуальним і значущим для підприємств і організацій є перехід до оцінки в повному обсязі всіх витрат по можливих альтернативах проекту і виборі того варіанту, який забезпечить мінімальну загальну вартість об'єкта власності за умови його належної якості і функціональності. Тому LCC - LCCA – WLA повинен виконуватися на якомога більш ранньому етапі проектування, коли ще існує можливість мінімізації витрат при зміні проектних рішень.

Застосування методу засноване на наступній класифікації основних видів витрат протягом життєвого циклу:

1) первинні капітальні витрати; 2) енерговитрати; 3) інші експлуатаційні витрати; 4) фінансові витрати.

Первинні витрати можуть включати капіталовкладення у будівництво або реконструкцію будівель та споруд, придбання обладнання. Оцінка вартості нерухомого майна МБГ, різних типів будівель здійснюється за допомогою визначення основних їх параметрів (поверховість, площа, об'єм, периметр). Стосовно вартості матеріалів і обладнання слід зазначити, що вона може бути отримана у різноманітних базах даних, довідниках тощо. Експлуатаційні витрати споруд МБГ на енергію, воду, каналізацію тощо визначаються на підставі поточних норм витрат і цінових прогнозів. Оскільки витрати енергії і, до деякої міри, води залежать від конфігурації споруди і конструкцій, ці витрати зазвичай оцінюються для будівлі МБГ в цілому, а не для окремих її компонентів.

Прогнози ціни на енергію можуть бути отримані безпосередньо від постачальника або з бази даних прогнозу зростання цін на енергію. Витрати на водопостачання визначаються аналогічно. Інші експлуатаційні витрати – на утримання і ремонт – нормувати важче. Тому для розрахунків

часто використовуються інженерні експертні оцінки. Проте можна використати статистичну інформацію, методики її використання і здійснювати розрахунки середньої вартості експлуатації на одиницю площі залежно від віку споруди МБГ, її місця розташування, поверховості, площі будівлі. Можна використати й інформацію щодо річних витрат по елементах будівлі, як і витрат на повний експлуатаційний термін.

Фінансові витрати пов'язані переважно з процентними ставками і податками. Для бюджетних проектів процентних ставок або немає або використовуються так звані соціальні норми дисконту, хоча це дискусійне питання. При фінансуванні через спеціальні фонди – ставки можуть бути пільговими.

У недержавному секторі фінансові витрати слід планувати на загальних підставах. Крім того, у процесі ухвалення інвестиційного рішення щодо реалізації проекту, пов'язаного зі спорудами МБГ, слід враховувати і негрошові витрати, а особливо - вигоди.

Параметри, які використовуються при аналізі теперішньої вартості (Present Value - PV), наступні. Ставка дисконту, як відомо, є мінімальною прийнятною нормою прибутку інвестора. Для проектів, що фінансуються з держбюджету (щодо споруд і будівель МБГ), держава визначає і публікує нормативне значення ставки дисконтування без урахування інфляції (!). Горизонт проекту щодо енергоменеджменту обмежений терміном часу, який встановлений державою (складає, зазвичай, кілька десятків років). У проектах по контрактах на енергозбереження горизонт визначається терміном повернення кредиту. Інфляція враховується шляхом вживання у розрахунках постійного або змінного курсу. Причому перший підхід рекомендується для державних проектів.

Визначення теперішньої вартості життєвого циклу нерухомості у межах концепції LCC здійснюється за наступною формулою [25]:

$$PV_{LCC} = I + E + W + O + R - S, \quad (1)$$

де: PV_{LCC} - теперішня вартість життєвого циклу; I - початкові інвестиції; E - енерговитрати; W - витрати на водопостачання; O - неенергетичні експлуатаційні витрати; R - вартість капітальних ремонтів тощо; S - залишкова вартість об'єкта нерухомості (МБГ).

Крім того, здійснюється аналіз невизначеності, чутливості і використовується низка інших підходів, щоб уникнути ризиків.

У розвиток описаного вище загального підходу на основі аналізу останніх зарубіжних методик можна віднести застосування у проектуванні й оцінці нерухомого майна (МБГ, зокрема) критерію сестейнабільності як стійкої (сталого) ефективності, що додатково розглядає не тільки енергетичні витрати, а й інші показники [25]:

$$PV_{LCC_s} = I + Re + C + M + П, \quad (2)$$

де: PV_{LCC_s} - вартість (теперішня) експлуатації об'єкта упродовж життєвого циклу з аналізом сестейнабільності (сталого/стійкого розвитку); I - початкові інвестиції у створення об'єкта (можливо по конструктивних елементах); Re - вартість капітальних ремонтів по конструктивних елементах; C - інші експлуатаційні витрати при «споживанні» властивостей об'єкта власником або користувачами; M - витрати на утримання об'єкта нерухомості (МБГ); $П$ - витрати на відновлення природного середовища. Зрозуміло, що виконується нерівність:

$$PV_{LCC_s} > PV_{LCC}. \quad (3)$$

Не зважаючи на очевидну складність такого підходу і віддалену перспективу його застосування для України (зокрема, у зв'язку з триваючою агресією та війною з РФ), на думку авторів даного дослідження, ринкова вартість об'єкта нерухомості МБГ не може бути економічно і науково обґрунтована.

А тому витрати на спорудження та утримання об'єктів МБГ апіорі не можуть бути оптимальними.

Нижче наведені емпіричні результати, приклади та моделі.

Слід зазначити, що моделі визначення кількісно нормалізованих грошових потоків в управлінні вартістю життєвого циклу вперше були запропоновані авторами роботи [32]. Хоча отримані у цій роботі результати не всі були підтверджені, це дало можливість іншим дослідникам отримати укрупнені пропорції і принципово обговорити можливість впливу фінансового менеджменту на грошові потоки, пов'язані з будівництвом, експлуатацією/утриманням і можливим продажем об'єкту нерухомості МБГ по залишковій вартості. Особливо це стосується ситуації, коли йдеться про розподіл обмежених ресурсів компанії на різні інвестиційні проекти або про різні проектні рішення. Така ситуація неминуче виникне через нетривалий проміжок часу після Перемоги України у війні з РФ.

Дослідниками [31] було помічено, що **за 25-річний період експлуатації звичайна офісна будівля вимагає приблизно утричі більших витрат, ніж вартість її будівництва. Типові витрати життєвого циклу виробничої будівлі складаються у співвідношенні 1:5 (будівництво/(утримання та експлуатація))**. Конкретний приклад пропорцій між витратами на будівництво шкільної будівлі та її експлуатацію упродовж 30 років до першого капітального ремонту (з дисконтною ставкою 4% річних) показує співвідношення близьке до 1:1 (Таблиця 1).

Є інші переконливі дані [25], які дозволяють встановити вартість будівництва з подальшими витратами на утримання та експлуатацію об'єктів нерухомості МБГ. Більш конкретні висновки залежать від типу об'єкту, плану його ремонтів, допустимого рівня зносу порівняно з початковим станом, а також від методики розрахунків.

Таблиця 1

Структура витрат життєвого циклу шкільної будівлі упродовж 30 років до першого капітального ремонту (з дисконтом 4% річних)

№ п/п	Різновиди витрат	«Вага», у %
1	Початкові капітальні витрати	43
2	Водопостачання та водовідведення	7
3	Поточні витрати на утримання та ремонт	12
4	Енерговитрати	12
5	Обслуговування, охорона, прибирання	26
6	ВСЬОГО:	100

Джерело: [31]

Усереднені витрати життєвого циклу об'єктів інфраструктури подані у Таблиці 2.

Таблиця 2

Структура витрат життєвого циклу об'єкта інфраструктури

№ п/п	Різновиди витрат	Вага, у %
1	Експлуатація	40
2	Утримання	35
3	Спорудження	20
4	Ліквідація	5
	ВСЬОГО:	100

Джерело: [31]

Авторка [33] розрахувала наведені у Таблиці 3 нормалізовані показники вартості життєвого циклу на прикладі житлових об'єктів Великобританії.

Виходячи з результатів, наведених у Таблиці 3, можна зробити наступні висновки:

1) враховуючи частоту оновлення окремих елементів, ринкова вартість житлової нерухомості, починаючи приблизно з 20-го року від початку експлуатації об'єкта нерухомості, не відповідає здійснюваним капітальним витратам;

2) Після 40-го року, незважаючи на здійснені поліпшення, вартість житлової нерухомості починає падати аж до проведення капітального ремонту;

Таблиця 3

**Рациональні пропорції у вартості життєвого циклу домоволодіння
(на прикладі житлових об'єктів Великобританії)**

№ п/п	Вартість робіт при будівництві і об'єкта	Утримання, % від вартості будівництва						
		Роки	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60
1	Підготовка і проектування – 20%	Види робіт та конструктивні елементи	Фарбування, ремонт підлоги	Внутрішні мережі	Механічне та електрообладнання	Перегородки, вікна, двері	Ремонт, заміна покрівлі, фасаду	
2	Будівництво – 100%	Вартість	3	6	9	12	15	15
3	Початкове обслуговування – 20%	Сума ₂	3	12	24	45	63	81
		Сума ₃ = Сума ₁ + Сума ₂	143	152	164	185	203	221
4	Сума ₁ = 20% + 100% + 20% = 140%	Вартість активів	140	130	120	100	80	70
		Різниця	-3	-22	-44	-85	-123	-151

Джерело: [36]

3) частково на вартість впливає капітальний ремонт стінових конструкцій, який продовжує життєвий цикл на наступні 60 років, але зі значними витратами і постійним падінням вартості об'єкта;

4) частота ремонту та оновлення, у роках, складає: а) фарбування – 5; б) підлога – до 10; в) внутрішні мережі – 15; г) механічне обладнання – до 20; д) електрообладнання – 30; е) стінові перегородки, вікна і двері – 40; є) покриття, фасад, - 40 ... 60; і) стінові конструкції – 60; і) фундаменти – 120;

5) загальне падіння вартості зумовлене її «невідновлювальною» часткою – вартістю фундаментів, а також і стінових конструкцій, які не підлягають капітальному ремонту.

Автори [3] вважають, що витрати життєвого циклу можуть бути класифіковані або за змістовним навантаженням, або ж за часом їх виникнення.

У даному дослідженні використана класифікація витрат життєвого циклу за часом їх виникнення. У межах такої класифікації витрати поділяють на [3]:

- 1) первісні витрати IC_0 - усі витрати, понесені до введення об'єкта нерухомості МБГ в експлуатацію;
- 2) майбутні витрати – усі витрати/надходження, що мають місце з моменту введення об'єкта нерухомості МБГ в експлуатацію до його трансформації (ліквідації).

Майбутні витрати, у свою чергу, складаються з періодичних витрат RC_k , необхідних для підтримки нерухомості МБГ та її компонентів у належному стані протягом строку володіння (наприклад, циклічні ремонтні роботи та/або заміна відносно недовговічних компонентів – двері, вікна тощо) і разових витрат CL_n у кінці цього строку, та з регулярних витрат MC_t , що включають витрати і надходження, пов'язані з утриманням та експлуатацією нерухомості.

Автори [3] пропонують кілька моделей життєвого циклу нерухомості. Зокрема, вони пропонують модель чистих поточних витрат (NPC), яка, по суті, є доданком поточних вартостей початкових капітальних витрат на поліпшення в цілому чи на певний елемент або групу елементів поліпшення, періодичних витрат на їх реновацію (ремонт і заміну), регулярних витрат від їх утилізації чи перепродажу.

Зазначимо, що у аналізі життєвого циклу фокусуються на витратах, а не на доходах, у моделі чистих поточних витрат прийнято розглядати витрати як позитивні, а доходи як від'ємні величини. При цьому найкращим вибором між двома конкуруючими альтернативами є той, який має мінімальні чисті поточні витрати. Проте застосування цього критерію оцінки обмежується вимогою, за якою порівнювані альтернативи повинні мати однакову тривалість строку аналізу. Крім того, інвестора цікавлять не тільки витрати, але й доходи від інвестицій, тому, на нашу думку, доцільно розглянути у даному випадку вимірювач ефективності інвестицій у об'єкт нерухомості (МБГ), яким є чистий приведений дохід (Net Present Value). Саме величина NPV характеризує загальний абсолютний результат інвестиційної діяльності, її кінцевий ефект. У даному дослідженні під NPV розуміємо різницю дисконтованих на один момент часу показників доходу від об'єкту нерухомості МБГ й капіталовкладень (до складу яких входять NPC). Якщо доходи і капіталовкладення представлені у вигляді потоку надходжень, тоді NPV дорівнює теперішній величині цього потоку. Величина NPV є основою для визначення інших вимірювачів ефективності інвестувань у об'єкти нерухомості МБГ.

Нехай потік надходжень характеризується величинами R_t , причому ці величини можуть бути як додатними (доходи від нерухомого майна МБГ), так і від'ємними (первісні витрати та майбутні витрати, що складаються, у свою чергу, з періодичних витрат, разових витрат у кінці строку володіння об'єктом нерухомості, регулярних витрат).

Зауважимо, що до складу витрат на утримання об'єкту нерухомості МБГ тут включені амортизаційні відрахування на земельні поліпшення та обладнання, яке використовується при будівництві та експлуатації нерухомого об'єкту МБГ, а також на його утримання і його трансформацію (ліквідацію).

Крім того, автори дослідження враховують (згідно концепціям LCCA та WLA) усі витрати, пов'язані зі сталим розвитком (енергоефективність, викиди вуглекислого газу, інших забруднювачів, скиди у воду та розміщення відходів тощо). Аналіз витрат/доходів життєвого циклу LCC повинен бути скоригований відповідно до будь-якого рівня оподаткування, що виникає внаслідок різних альтернативних варіантів, запропонованих до розгляду.

Окремий елемент потоку платежів визначається наступним чином:

$$R_t = (G - C) - (G - C - D) \cdot T - K + S, \quad (4)$$

де: R_t - елемент потоку платежів t -го року; G - очікуваний бруто-дохід від реалізації інвестиційного проекту; C - загальні поточні витрати (прямі й опосередковані витрати на оплату праці й матеріалів, амортизаційні відрахування сюди не входять); D - амортизаційні відрахування, а також витрати, на які розповсюджуються податкові пільги; T - ставка оподаткування; K - інвестиційні витрати; S - різні види компенсацій. Усі величини G, C, D, S у загальному випадку залежать від терміну часу (тобто від t), за який вони розраховуються. Під K розуміємо первісні витрати (капітальні, на придбання основних засобів, обладнання тощо).

При умові, що ставка порівняння дорівнює q , для NPV маємо:

$$NPV = \sum_{t=1}^n R_t \cdot v^t, \quad (5)$$

де: n - строк, число років нарощування первісної грошової суми (по суті, це строк життя інвестиційного проекту); v - дисконтний множник (discount factor), який визначається зі співвідношення: $v^{-1} = (1 + j) = q$, де j - ставка нарощування за складними процентами (річна), q - ставка порівняння.

Слід зазначити, що інфляційні процеси, характерні для економіки багатьох країн світу (і, зокрема, для України, яка знаходиться у стані війни з РФ), вимагають того, щоб вони враховувались у фінансових розрахунках.

Особливо необхідно враховувати вплив інфляції при обчисленні нарощуваних сум грошей й при визначенні дійсної (реальної) ставки процентів.

З метою зменшення впливу інфляції та компенсації втрат від зниження купівельної здатності грошей використовують різноманітні методи. Один з них - індексація процентної ставки j . Сутність цього методу полягає у тому, що процентна ставка коригується у відповідності з темпом інфляції α . Величина коригування заздалегідь обумовлюється при укладанні інвестиційної угоди. Ставку, скориговану на інфляцію, умовно називають брутто-ставкою j_α . Множник нарощування за брутто-ставкою визначається, виходячи з номінальної банківської процентної ставки та коригуючого множника:

$$j_\alpha = \frac{(1+n \cdot j) \cdot I_n - 1}{n}, \quad (6)$$

де: j_α - брутто-ставка (термін, який запозичений з теорії актуарних (страхових) розрахунків); j - номінальна процентна ставка; I_n - індекс інфляції ($I_n = (1+\alpha)^n$); n - строк кредиту. При $n = 1$ маємо (формула І. Фішера):

$$j_\alpha = j + \alpha + j \cdot \alpha. \quad (7)$$

Саме величина j_α є ставкою дохідності, що включає інфляційну премію (ІІ):

$$ІІ = \alpha + j \cdot \alpha. \quad (8)$$

У подальшому будемо позначати номінальну ставку дохідності r , яка включає інфляційну премію (ІІ) і визначає теперішню (поточну, приведену) вартість (PV) будь-якої отримуваної чи витраченої у майбутньому суми (FV):

$$PV = FV / (1+r)^n, \quad (9)$$

Тут, у (9), n - число періодів (років), за котрі нараховується дохід. Позначимо через R - реальну ставку дохідності. Нехай α - прогнозований темп інфляції, тоді формулу І. Фішера, що визначає r через R та α можна подати у вигляді:

$$r = R + \alpha + R \cdot \alpha. \quad (10)$$

У співвідношеннях (6)-(10) усі величини, які стосуються j , j_α , α , r та R виражені у вигляді десяткових дробів. До речі, для реалій сучасної української економіки 2023 року маємо $R = 0.2(20\%)$, $\alpha = 0.3(30\%)$, $r = 0.56(56\%)$.

Для визначення NPV у подальшому буде використана середня виважена вартість капіталу (k), яку обчислюємо за наступним співвідношенням [34]:

$$k = r_{rF} + i(1 + r_{rF}) + \Delta i(1 + r_{rF}) + \beta(r_{rM} - r_{rF}) + \beta i(r_{rM} - r_{rF}) + \beta \Delta i(r_{rM} - r_{rF}) + \eta, \quad (11)$$

де: r_{rF} - реальна безпечна норма відсотка (безризикова частина норми прибутку на вкладений капітал, за яку зазвичай приймають середню дохідність (річну, у %) за державними цінними паперами України); i - прогнозований темп інфляції; r_{rM} - реальна середньоринкова норма відсотка; Δi - надбавка за інфляційний ризик; β - коефіцієнт систематичного ризику, що пов'язаний з даним видом інвестиційних проектів (пов'язаний з об'єктом нерухомості МБГ); $i \cdot (1 + r_{rF})$ - премія за інфляцію; $\Delta i \cdot (1 + r_{rF})$ - премія за інфляційний ризик; $\beta \cdot (r_{rM} - r_{rF})$ - премія за ризик інвестиційного проекту; $\beta \cdot i \cdot (r_{rM} - r_{rF})$ - синергетична премія за ризик інвестиційного проекту і інфляційний ризик; $\beta \cdot \Delta i \cdot (r_{rM} - r_{rF})$ - синергетична премія за ризик інвестиційного проекту та інфляційний ризик; η - премія за ризик ліквідності.

У даному випадку при обчисленні k врахований ризик ліквідності, яким обтяжений об'єкт інвестування (як актив) – нерухоме майно МБГ.

Наявність такого ризику примушує (спонукає) інвестора вимагати додатковий дохід (прибуток) у вигляді премії за ліквідність (r_l).

Виходячи з тези про значення граничної корисності грошових доходів впливає, що більшість людей виявляють неохочість до ризику [34]. Це, у свою чергу, призводить до того, що, купуючи різні активи, обтяжені ризиком, інвестори домагаються відповідної компенсації (наприклад, премія за фінансові ризики - r_f та/або премія за підприємницький ризик - r_{II}), яку додають у вигляді відповідної фінансової складової у суму, що фігурує у формулі (11) у її правій частині.

Зазначимо, що активи, які обтяжені вищим ступенем ризику, будуть придбані лише тоді, коли сподівана норма доходу буде відповідно вищою, що й компенсує високий ступінь ризику.

Слід підкреслити, що з точки зору підприємства, яке прагне накопичити необхідні фонди для фінансування відповідних проектів (нерухоме майно МБГ), спосіб їх накопичення впливає на затрати, які це підприємство повинне понести, користуючись зовнішніми джерелами капіталу. Це, у свою чергу, впливає на ефективність реалізації відповідних інвестиційних проектів.

Вплив інвестиційних витрат і доходів від них на чистий приведений дохід (NPV) у результаті реалізації проекту для конкретного об'єкту нерухомості МБГ можна подати наступним виразом:

$$NPV = \left\{ \sum_{l=1}^{n_2} \left[E_l \cdot (\tilde{v})^{l+n_1} \cdot \prod_{m=1}^l (1+i_m) \right] \cdot (1-T) + D_{l+n_1} \cdot T \cdot (\tilde{v})^{l+n_1} \right\} - \left\{ \sum_{t=1}^{n_1} \left[K_t \cdot (\tilde{v})^t \cdot \prod_{m=1}^t (1+i'_m) \right] \cdot (1-T) - D_t \cdot T \cdot (\tilde{v})^t \right\} - I_0, \quad (12)$$

де: E_l - дохід у періоді l , $l = 1, 2, \dots, n_2$; K_t - інвестиційні витрати у періоді t , $t = 1, 2, \dots, n_1$; n_1 - тривалість процесу інвестицій; n_2 - тривалість періоду віддачі від інвестицій; $\tilde{v} = (1+k)$ - дисконтний множник, який

враховує різноманітні ризики, що супроводжують даний інвестиційний процес та інфляцію; T - ставка оподаткування прибутку; I_0 - первісні витрати інвестиційного проекту (у т.ч. на купівлю основних засобів); D_t - амортизаційні відрахування t -го періоду/року; i_m - темпи інфляції доходів m -го року; i'_m - темпи інфляції витрат m -го року.

У формулі (12) припускається, що процес віддачі йде одразу після закінчення інвестицій. Якщо слід очікувати деякого запізнення (віддача починається через p років після початку реалізації проекту, тобто $p > n_1$), тоді замість степені $(1+n_1)$ у дисконтного множника слід застосовувати $(1+p)$, тобто $(1+n_1) \rightarrow (1+p)$.

Нижче наведена формула обчислення чистої теперішньої вартості проекту, яка дозволяє оцінити цю величину у випадку неоднакового інфляційного спотворення доходів і витрат. Ця формула зручна тому, що дозволяє одночасно здійснювати й інфляційну корекцію грошових потоків, й дисконтування на основі середньої виваженої вартості капіталу (k), яка враховує різноманітні ризики, що супроводжують процес інвестування, а також інфляцію.

Загальна величина NPV_3 , складається у цьому випадку з двох складових:

$$NPV_3 = NPV + \tilde{NPV}, \quad (13)$$

де: величина NPV може бути знайдена за допомогою співвідношення (12), яке характеризує доходи і витрати, пов'язані виключно з інвестиційним процесом; \tilde{NPV} описує процес отримання чистого приведенного доходу за рахунок експлуатації нерухомого майна/об'єкту МБГ. \tilde{NPV} може бути знайдена з наступного співвідношення:

$$\tilde{NPV} = \sum_{t=1}^{\tilde{n}} \left[\frac{R_t \cdot \prod_{m=1}^t (1+i_m) - C_t \cdot \prod_{m=1}^t (1+i'_m)}{(1+k)^t} \right] \cdot (1-T) + D_t \cdot T - I \cdot C_0, \quad (14)$$

де: R_t - номінальна виручка (дохід) t -го року, яка оцінюється для безінфляційної ситуації, тобто у цінах базового періоду; C_t - номінальні витрати t -го року у цінах базового періоду; IC_0 - усі витрати, понесені до введення об'єкта будівництва в експлуатацію; \tilde{n} - «тривалість життя» об'єкту нерухомості МБГ.

Величину C_t , у межах загального підходу (LCC_S), при застосуванні у проектуванні критерію сестейнабільності (стійкої/сталого ефективного), можна ототожнювати з LCC_S (вартістю експлуатації об'єкта нерухомості МБГ упродовж життєвого циклу з аналізом сестейнабільності), тобто $C_t \equiv LCC_S$. Тому величина C_t у формулі (14) набуває наступного вигляду:

$$C_t = \tilde{I}_t + \tilde{E}_t + \tilde{W}_t + \tilde{O}_t + \tilde{R}e_t + \tilde{C}e_t + \tilde{M}_t + \tilde{P}_t, \quad (15)$$

де: \tilde{I}_t - початкові інвестиції у створення об'єкта нерухомості (можливо по конструктивних елементах) МБГ у t -му періоді/році; \tilde{E}_t - енерговитрати t -го року; \tilde{W}_t - витрати водопостачання t -го року; \tilde{O}_t - неенергетичні експлуатаційні витрати; $\tilde{R}e_t$ - вартість капітальних ремонтів по конструктивних елементах t -го року; $\tilde{C}e_t$ - інші експлуатаційні витрати при «споживанні» властивостей об'єкта нерухомості МБГ власником або користувачами t -го року; \tilde{M}_t - витрати на утримання об'єкта нерухомості МБГ t -го року; \tilde{P}_t - витрати на відновлення природного середовища t -го року.

На відміну від результатів, представлених у роботі [3], у даному дослідженні подана інша (більш узагальнена) інтерпретація теперішньої вартості витрат життєвого циклу. Якщо після завершення \tilde{n} -періоду експлуатації об'єкта нерухомості МБГ передбачений його продаж по залишковій вартості $\tilde{S}_{\tilde{n}}$, який автори [3] інтерпретують як разові витрати $CL_{\tilde{n}}/(1+k)^{\tilde{n}}$, тоді слід у праву частину виразу NPV_3 додати вираз:

$$\left\{ \tilde{S}_{\tilde{n}} / (1+k)^{\tilde{n}} \right\} \cdot (1-T).$$

Зрозуміло, що чим більшим є значення $NPV_3 > 0$, тим конкретний інвестиційний проект краще і може бути схвалений для реалізації інвестором.

Висновки.

1. Концепція LCC – LCCA - WLA повинна бути на нормативному та методичному рівні впроваджена у процес проектування об'єктів нерухомості МБГ, починаючи з його ранніх стадій, щоб забезпечити найкраще співвідношення ціни і якості шляхом розгляду та обґрунтування варіантів проектних рішень з орієнтацією на експлуатаційні якості. Це ж стосується проектів ремонту та реконструкції. Отже, концептуальний підхід для прийняття ефективного рішення при виборі варіанту проекту нового будівництва чи оновлення об'єктів нерухомості МБГ не повинен обмежуватись однією тільки оцінкою кошторисної вартості будівельних робіт, тим більше, її мінімізацією.

2. Як не дивно, у країнах, що розвиваються, у т.ч. в Україні, незважаючи на дефіцит бюджетних коштів, концепція та інструментарій LCC – LCCA – WLA у державному управлінні практично майже не поширені. Лише у міжнародних проектах такі країни змушені відповідним чином обґрунтовувати капітальні інвестиції у об'єкти нерухомості МБГ. Існує кілька причин, чому оцінка життєвого циклу об'єктів МБГ використовується, на жаль, не так широко. Це – відсутність накопичуваної відкритої інформації про здійснені попередні капітальні та поточні витрати на об'єктах МБГ, відсутність достовірних і актуальних даних про поточні витрати і експлуатаційні якості (вигоди); недостатня інформованість про рівень майбутніх витрат з експлуатації об'єктів МБГ; відсутність зручного формату представлення комплексної інформації, а відтак – відсутність мотивації у застосуванні вказаної концепції.

3. Слід запроваджувати обов'язкове визначення вартості життєвого циклу у проектуванні будівництва, капітального ремонту і реконструкції

об'єктів у державному і комунальному секторах, нерухомості МБГ, для чого слід започаткувати: а) ведення баз даних щодо структури і вартості будівельних контрактів, формування на цій основі нової кошторисно-нормативної бази у будівництві об'єктів МБГ; б) створення бази даних управителями і нормування експлуатаційних витрат, у т.ч. на утримання будинків; в) створення національних або адаптацію зарубіжних програмних комплексів для інформаційного моделювання аналізу вартості життєвого циклу об'єктів МБГ.

4. Обчислення витрат життєвого циклу об'єктів МБГ – це важлива складова загальної методології оцінки сталості об'єктів МБГ у національних, європейських та міжнародних стандартах з питань сталого розвитку, що набули чинності в останні роки. Відображаючи економічний аспект доцільності такого розвитку, аналіз витрат життєвого циклу об'єктів нерухомості МБГ не тільки доповнюється, а й підтримується якісними і кількісними економічними і соціальними аспектами сталого проектування. Загалом, аналіз витрат життєвого циклу об'єктів нерухомості МБГ найкращим чином підходить для оцінки альтернатив у створенні об'єктів, що відповідають установленим вимогам, проте можуть мати різні початкові капітальні витрати, витрати на експлуатацію, утримання і на ремонт, а також різну залишкову вартість заміщення земельних поліпшень. Отримана у результаті такого аналізу інформація може бути використана для внесення змін у запропоновані альтернативи та для розробки більш обґрунтованих стратегій сталого розвитку у сфері нерухомості об'єктів МБГ.

5. Обґрунтований метод аналізу витрат життєвого циклу нерухомості, інвестицій у об'єкти міського будівництва і господарства, який враховує вплив інфляційних процесів та різних видів ризиків. При цьому використаний підхід, заснований на визначенні чистого приведенного доходу (NPV) й запропоновані формули для його обчислення. На думку

авторів дослідження, розрахунок NPV і його визначення для прийняття рішень щодо інвестицій у об'єкти нерухомості МБГ, після Перемоги України у війні з РФ, є більш зрозумілим, актуальним і прийнятним, особливо у період відбудови зруйнованих міських будівель і споруд [35-38].

Література

1. Ніколаєв В.П., Ніколаєва Т.В. Відтворення житлового фонду як економічний процес. Вісник Кам'янець-Подільського національного університету ім. Івана Огієнка. Економічні науки. 2011. Вип. 4. С. 12-15.
2. Ніколаєва Т.В., Медведовський В.В. Управління інвестиціями у комунальні об'єкти на засадах аналізу вартості життєвого циклу. Комунальное хозяйство городов: научн.-техн.сб. К. : Техніка, 2011. Вип. 100. С. 45-53.
3. Драпіковський О.І., Іванова І.Б. Методи аналізу витрат життєвого циклу нерухомості. Просторовий розвиток. К. : КНУБА, 2023. Вип. 1. С. 140-156.
4. Міжнародні стандарти оцінки, чинні з січня 2022. К. : «Аванпост-Прим», 2022. 164 с.
5. Ніколаєв В.П., Ніколаєва Т.В. Сучасна система знань з економіки та управління будівельними об'єктами. Будівельне виробництво. 2014. №56. С. 83-88.
6. Про публічні закупівлі : Закон України від 25 грудня 2015 року №922-УІІ.
7. Примірна методика визначення вартості життєвого циклу, затверджена наказом Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України від 28.09.2020 №1894.

8. Про стратегічну економічну оцінку : Закон України від 20 березня 2018 року №2354-УІІІ.
9. Про надання будівельної продукції на ринку : Закон України від 02 вересня 2020 року №850-ІХ.
10. Про енергетичну ефективність : Закон України від 21 жовтня 2021 року №1818-ІХ.
11. Про енергетичну ефективність будівель : Закон України від 22 червня 2022 року №2118-УІІІ.
12. ДСТУ ISO 14044:2013 (ISO 14001:2006, IDT). Економічне управління. Оцінювання життєвого циклу. Вимоги та настанови. К. : Мінекономрозвитку України, 2014.
13. ДСТУ ISO 14001:2015 (ISO 14001:2015, IDT). Системи економічного управління. Вимоги та настанови щодо застосування. К. : ДП «УкрНДНЦ», 2016.
14. ДСТУ ISO 15686:2020 (ISO 15686-1:2011, IDT). Будівлі та об'єкти нерухомого майна. Планування терміну служби. Частина 1. Основні принципи та методологія. К. : ДП «УкрНДНЦ», 2020.
15. ДСТУ ISO 15686-5:2020 (ISO 15686-5:2017, IDT). Будівлі та об'єкти нерухомого майна. Планування строку експлуатації. Частина 5. Оцінювання вартості життєвого циклу. К. : ДП «УкрНДНЦ», 2020.
16. ДСТУ ISO 15392:2022 (ISO 15392:2019, IDT). Сталість в будівлях та будівельних роботах. Загальні принципи. К. : ДП «УкрНДНЦ», 2022.
17. Николаев В.П. Введение в рыночную экономику строительства. К. : Будівельник, 1991. 88 с.
- 18.18. Бабак А.В. Адаптація вартісно-орієнтованого управління підприємством до об'єктів житлової нерухомості: автореф. дисертації ... канд. екон. наук. К. : КНУБА, 2021. 22 с.
19. Драпиковский А., Иванова И. Недвижимое имущество и его стоимость. LAP LAMBERT Academic Publishing, 2018. 159 с.

20. Куйбіда В.С., Николаєв В.П. Політика ціноутворення у будівництві: ресурсне нормування, чи управління вартістю. Управління сучасним містом: Щомісячний науково-практичний журнал. К. : НАДУ, 2019. №1-4/1-12 (33-36). С. 58-57.
21. Николаев В.П. Информационное и нормативно-методическое обеспечение анализа жизненного цикла капитальных инвестиций. Формування ринкових відносин в Україні: Зб. наук. праць. 2011. №9(124). С. 88-93.
22. Николаев В.П. Нові засади ціноутворення в інвестиційно-будівельному процесі. Формування ринкових відносин в Україні : Зб. наук. праць. К.: НДЕІ Мінекономрозвитку і торгівлі. 2010. №4. С. 71-77.
23. Николаев В., Пантелеев П., Жураковская М. Международные классификации и нормы в управлении стоимостью жизненного цикла объектов. Международное право и проблемы интеграции: Научно-аналитический и практический журнал. Баку: Бакинский государственный университет, 2014. №3. С. 391-398.
24. Николаєва Т.В. Методологія і організація вартісно-орієнтованого управління нерухомим майном державної власності : автореф. дисертації ... докт. екон. наук. Ірпінь : УДФСУ, 2019. 38 с.
25. Николаєва Т.В. Критерії ефективності об'єктів нерухомого майна в концепції оцінки життєвого циклу. Формування ринкових відносин в Україні: Зб. наук. праць. К. : НДЕІ Мінекономрозвитку і торгівлі, 2015. №8. С. 93-100.
26. Савкова О.М. Життєвий цикл інвестиційного проекту в будівельній сфері. Економіка: проблеми теорії та практики : Зб. наук. праць. Дніпропетровськ : ДНУ, 2010. В 12 т. Т.Х. С.2558-2564.
27. Gardner D. The product life cycle: A critical look at the literature. Review of marketing. 1987. P. 162-195.

28. Harvey G. Life-cycle costing: a review of the technique. Management accounting. October, 1976. P. 343-347.
29. Haworth D. The principles of life-cycle costing. Industrial forum. 1975. Vol. 6. P. 13-20.
30. Susman G. Product life cycle management. Journal of cost management. Summer, 1989. Vol. 3. P. 8-22.
31. Flanagan R., Jewell C., Norman G. Whole life appraisal for construction. N.Y.: John Wiley and Sons, 2005. 182 p.
32. Rink D., Swan J. Product life cycle research: A Literature review. Journal of business Research. 1979. Vol. 40. P. 219-243.
33. Ніколаєва Т.В. Науково-методичні основи управління господарськими системами домоволодіння. Дис. ... канд. економ. аук: 08.00.04. К. : НДЕІ, 2013. 175 с.
34. Вітлінський В.В., Наконечний С.І. Ризик у менеджменті. К. : ТОВ «Борисфен-М», 1996. 336 с.
35. Човнюк Ю.В., Чередніченко П.П., Кравчук В.Т., Маляр В.А. Кількісний фінансовий аналіз оренди обладнання підприємств міського будівництва і господарства // Просторовий розвиток. К. : КНУБА, 2022. Вип. 2. С. 160-180.
36. Човнюк Ю.В., Чередніченко П.П., Остапущенко О.П., Міщенко О.Д. Підвищення ефективності управління оборотними активами та короткотерміновими зобов'язаннями підприємств містобудування // Містобудування та територіальне планування. К. : КНУБА, 2023. Вип. 82. С. 324-340.
37. Човнюк Ю.В., Чередніченко П.П., Остапущенко О.П., Маляр В.А. Особливості фінансового менеджменту підприємств містобудування в умовах інфляції // Міжнародний науковий журнал "Інтернаука". Серія: "Економічні науки". 2023. № 4. doi: <https://doi.org/10.25313/2520-2294-2023-4-8772>.

38. Човнюк Ю.В., Приймаченко О.В., Чередніченко П.П., Маляр В.А. Оцінка ринкової вартості підприємства міського будівництва з урахуванням ризику та інфляції // Міжнародний науковий журнал "Інтернаука". Серія: "Економічні науки". 2023. №5. doi: <https://doi.org/10.25313/2520-2294-2023-5-8865>.

References

1. Nikolaiev V.P., Nikolaieva T.V. Vidtvorennia zhytlovoho fondu yak ekonomichni protses. Visnyk Kamianets-Podilskoho natsionalnoho universytetu im. Ivana Ohienka. Ekonomichni nauky. 2011. Vyp. 4. S. 12-15. [in Ukrainian]
2. Nikolaieva T.V., Medvedovskyi V.V. Upravlinnia investytsiiamy u komunalni obiekty na zasadakh analizu vartosti zhyttievoho tsyклу. Komunalnoe khoziaistvo horodov: nauchn.-tekhn.sb. K. : Tekhnika, 2011. Vyp. 100. S. 45-53. [in Ukrainian]
3. Drapikovskiy O.I., Ivanova I.B. Metody analizu vytrat zhyttievoho tsyклу nerukhomosti. Prostorovy rozvytok. K.: KNUBA, 2023. Vyp. 1. S. 140-156. [in Ukrainian]
4. Mizhnarodni standarty otsinky, chynni z sichnia 2022. K. : «Avanpost-Prym», 2022. 164 s. [in Ukrainian]
5. Nikolaiev V.P., Nikolaieva T.V. Suchasna systema znan z ekonomiky ta upravlinnia budivelnymy obiektyamy. Budivelne vyrobnytstvo, 2014. №56. S. 83-88. [in Ukrainian]
6. Pro publichni zakupivli : Zakon Ukrainy vid 25 hrudnia 2015 roku №922-UIII. [in Ukrainian]
7. Prymirna metodyka vyznachennia vartosti zhyttievoho tsyклу, zatverdzhena nakazom Ministerstva rozvytku ekonomiky, torhivli ta silskoho hospodarstva Ukrainy vid 28.09.2020 №1894. [in Ukrainian]

8. Pro stratehichnu ekonomichnu otsinku : Zakon Ukrainy vid 20 bereznia 2018 roku №2354-UIII. [in Ukrainian]
9. Pro nadannia budivelnoi produktsii na rynku : Zakon Ukrainy vid 02 veresnia 2020 roku №850-IKh. [in Ukrainian]
10. Pro enerhetychnu efektyvnist Zakon Ukrainy vid 21 zhovtnia 2021 roku №1818-IKh. [in Ukrainian]
11. Pro enerhetychnu efektyvnist budivel : Zakon Ukrainy vid 22 chervnia 2022 roku №2118-UIII. [in Ukrainian]
12. DSTU ISO 14044:2013 (ISO 14001:2006, IDT). Ekonomichne upravlinnia. Otsiniuvannia zhyttievoho tsyклу. Vymohy ta nastanovy. K. : Minekonomrozvytku Ukrainy, 2014. [in Ukrainian]
13. DSTU ISO 14001:2015 (ISO 14001:2015, IDT). Systemy ekonomichnoho upravlinnia. Vymohy ta nastanovy shchodo zastosuvannia. K. : DP «UkrNDNTs», 2016. [in Ukrainian]
14. DSTU ISO 15686:2020 (ISO 15686-1:2011, IDT). Budivli ta objekty nerukhomoho maina. Planuvannia terminu sluzhby. Chastyna 1. Osnovni pryntsypy ta metodolohiia. K. : DP «UkrNDNTs», 2020. [in Ukrainian]
15. DSTU ISO 15686-5:2020 (ISO 15686-5:2017, IDT). Budivli ta objekty nerukhomoho maina. Planuvannia stroku ekspluatatsii. Chastyna 5. Otsinka vart osti zhytloвого tsyклу. K. : DP «UkrNDNTs», 2020. [in Ukrainian]
16. DSTU ISO 15392:2022 (ISO 15392:2019, IDT). Stalist v budivliakh ta budivelnykh robotakh. Zahalni pryntsypy. K. : DP «UkrNDNTs», 2022. [in Ukrainian]
17. Nykolaev V.P. Vvedenye v rynochnuiu ekonomyku stroytstva. – K.: Budivlnyk, 1991. 88 s. [in Russian]
18. Babak A.V. Adaptatsiia vartisno-orientovanoho upravlinnia pidpriemstvom do obektiv zhytlovoi nerukhomosti: avtoref. dysertatsii ... kand. ekon. nauk. K. : KNUBA, 2011. 22 s. [in Ukrainian]

19. Drapykovskiy A., Yvanova Y. Nedvyzhymoe ymushchestvo y eho stoykost. LAP LAMBERT Academic Publishing, 2018. 159 s. [in Russian]
20. Kuibida V.S., Nikolaiev V.P. Polityka tsinoutvorennia u budivnytstvi: resursne normuvannia, chy upravlinnia vartistiu. Upravlinnia suchasnym mistom: Shchomisiachnyi naukovo-praktychnyi zhurnal. K. : NADU, 2019. №1-4/1-12 (33-36). S. 58-57. [in Ukrainian]
21. Nykolaev V.P. Informatsyonnoe y normatyvno-metodycheskoe obespechenye analiza zhyznennoho tsykla kapitalnykh ynvestytsyi. Formuvannia rynkovykh vidnosyn v Ukraini: zb. nauk. prats, 2011. №9(124). S. 88-93. [in Russian]
22. Nikolaiev V.P. Novi zasady tsinoutvorennia v investytsiino-budivelnomu protsesi. Formuvannia rynkovykh vidnosyn v Ukraini: zb.nauk. prats. K.: NDEI Minekonomrozvytku i torhivli, 2010. №4. S. 71-77. [in Ukrainian]
23. Nykolaev V., Panteleev P., Zhuravskaia N. Mezhdunarodnye klasyfykatsyy y normy v upravlenyy stoymostiu zhyznennoho tsykla objektov. Mezhdunarodnoe pravo y problemy yntehratsyy: nauchno-analytycheskyi y praktycheskyi zhurnal. Baku: Bakynskiy hosudarstveniy unyversytet, 2014. №3. S. 391-398. [in Russian]
24. Nikolaieva T.V. Metodolohiia i orhanizatsiia vartisno-orientovanoho upravlinnia nerukhomym mainom derzhavnoi vlasnosti: avtoref. dysertatsii ... dokt. ekon. nauk. Irpin : UD FSU, 2019. 38 s. [in Ukrainian]
25. Nikolaieva T.V. Kryterii efektyvnosti obiektiv nerukhomoho maina v kontseptsii otsinky zhyttievoho tsyklu. Formuvannia rynkovykh vidnosyn v Ukraini: zb.nauk. prats. K. : NDEI Minekonomrozvytku i torhivli, 2015. №8. S. 93-100. [in Ukrainian]
26. Savkova O.M. Zhyttieviy tsykl investytsiinoho proektu v budivelnii sferi. Ekonomika: problemy teorii ta praktyky: zb. nauk. Prats. Dniprolpetrovsk: DNU, 2010. V 12 t. T.Kh. S. 2558-2564. [in Ukrainian]

27. Gardner D. The product life cycle: A critical look at the literature. Review of marketing. 1987. P. 162-195. [in English]
28. Harvey G. Life-cycle costing: a review of the technique. Management accounting. October, 1976. P. 343-347. [in English]
29. Haworth D. The principles of life-cycle costing. Industrial forum, 1975. Vol. 6. P. 13-20. [in English]
30. Susman G. Product life cycle management. Journal of cost management. Summer, 1989. Vol. 3. P. 8-12. [in English]
31. Flanagan R., Jewell C., Norman G. Whole life appraisal for construction. N. : Jolin Wiley and Sons, 2005. 182 p. [in English]
32. Rink D., Swan J. Product life cycle research: A Literature review. Journal of bussines Research. 1979. Vol. 40. P. 219-243. [in English]
33. Nikolaieva T.V. Naukovo-metodychni osnovy upravlinnia hospodarskymy systemamy domovolodinnia. Dys. ... kand. ekonom. Nauk: 08.00.04. K. : NDEI, 2013. 175 s. [in Ukrainian]
34. Vitlinskyi V.V., Nakonechnyi S.I. Ryzhuk u menedzhmenti. K. : TOV «Borysfen-M», 1996. 336 s. [in Ukrainian]
35. Chovniuk Yu.V., Cherednichenko P.P., Kravchuk V.T., Maliar V.A. Kilkisnyi finansovy analiz orendy obladnannia pidpriumstv miskoho budivnytstva i hospodarstva // Prostorovy rozvytok, vyp. №2. K. : KNUBA, 2022. S. 160-180. [in Ukrainian]
36. Chovniuk Yu.V., Cherednichenko P.P., Ostapushchenko O.P., Mishchenko O.D. Pidvyshchennia efektyvnosti upravlinnia oborotnymy aktyvamy ta korotkoterminovymy zoboviazanniamy pidpriumstv mistobuduvannia. // Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia, vyp. №82. K. : KNUBA, 2023. S. 324-340. [in Ukrainian]
37. Chovniuk Yu.V., Cherednichenko P.P., Ostapushchenko O.P., Maliar V.A. Osoblyvosti finansovoho menedzhmentu pidpriumstv mistobuduvannia v umovakh inflatsii. / Mizhnarodnyi naukovyi zhurnal "Internauka". Seria:

- "Ekonomichni nauky", №04(72). K. : Vydavnychi dim "Internauka", 2023. doi: <https://doi.org/10.25313/2520-2294-2023-4-8772>. [in Ukrainian]
38. Chovniuk Yu.V., Pryimachenko O.V., Cherednichenko P.P., Maliar V.A. Otsinka rynkovoï vartosti pidpriemstva miskoho budivnytstva z urakhuvanniam ryzyku ta inflitsii // Mizhnarodnyi naukovyi zhurnal "Internauka". Serii: "Ekonomichni nauky". 2023. №5. doi: <https://doi.org/10.25313/2520-2294-2023-5-8865>. [in Ukrainian]