

АНОТАЦІЯ

Олійник В. М. Науково прикладний інструментарій визначення тривалості будівництва в умовах енергокризи. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія». – Київський національний університет будівництва і архітектури МОН України, Київ, 2026.

Дисертаційна робота присвячена вирішенню актуальної науково-прикладної проблеми визначення та оптимізації тривалості будівництва в умовах енергокризи шляхом розроблення авторського науково-прикладного інструментарію адаптивного управління календарними параметрами реалізації інвестиційно-будівельних проєктів.

Актуальність дослідження зумовлена суттєвими змінами умов функціонування будівельної галузі України, що виникли внаслідок воєнних дій, руйнування об'єктів енергетичної інфраструктури, нестабільності енергозабезпечення, дефіциту трудових ресурсів, порушення логістичних ланцюгів постачання та необхідності реалізації масштабних програм реконструкції й післявоєнного відновлення. За таких умов забезпечення нормативної тривалості будівництва стає одним із ключових факторів ефективності реалізації інвестиційно-будівельних проєктів, а традиційні підходи до календарного планування, які ґрунтуються на припущенні стабільності виробничого середовища, втрачають свою практичну ефективність.

Проведений аналіз сучасних наукових досліджень засвідчив, що існуючі методи визначення тривалості будівництва переважно орієнтовані на функціонування будівельного виробництва в умовах відносно стабільного ресурсного забезпечення та практично не враховують комплексний вплив режимів енергозабезпечення, неритмічності виконання робіт, необхідності адаптивного перерозподілу трудових ресурсів, зміни критичності будівельних процесів і сценарного характеру реалізації будівельних проєктів. Це обумовлює

необхідність переходу від традиційного нормативного визначення тривалості будівництва до адаптивного управління календарними параметрами проєкту на основі комплексного врахування організаційно-технологічних, ресурсних, енергетичних та інформаційно-аналітичних факторів.

Наукова ідея дослідження ґрунтується на положенні, відповідно до якого тривалість будівництва в умовах енергокризи доцільно розглядати не як фіксований результат нормативного розрахунку, а як адаптивний керований параметр, що формується в процесі прийняття організаційно-технологічних рішень залежно від змін ресурсного забезпечення, режимів енергопостачання та сценаріїв реалізації будівельного проєкту. Реалізація такого підходу створює методологічні передумови для розроблення інтегрованого науково-прикладного інструментарію, який забезпечує підвищення достовірності прогнозування строків будівництва, ефективності використання ресурсів і обґрунтованості управлінських рішень в умовах нестабільного виробничого середовища.

Актуальність теми Будівельна галузь є однією з базових складових національної економіки, від ефективності функціонування якої залежить розвиток виробничої та соціальної інфраструктури, реалізація інвестиційно-будівельних проєктів, забезпечення сталого економічного розвитку держави та відновлення територій, що зазнали руйнувань унаслідок воєнних дій. В умовах післявоєнної відбудови України особливого значення набуває проблема забезпечення своєчасної реалізації будівельних проєктів, оскільки тривалість будівництва безпосередньо впливає на ефективність використання фінансових, матеріально-технічних, трудових та енергетичних ресурсів, а також визначає темпи відновлення об'єктів житлової, транспортної, промислової та соціальної інфраструктури.

Сучасні умови функціонування будівельної галузі характеризуються високим рівнем невизначеності, що обумовлений нестабільністю енергетичного забезпечення, дефіцитом трудових ресурсів, порушенням логістичних ланцюгів постачання, неритмічністю виконання будівельних процесів, зміною технологічної послідовності виконання робіт та необхідністю оперативного

коригування календарних графіків. Сукупний вплив зазначених чинників призводить до істотного збільшення фактичної тривалості будівництва, зниження ефективності організаційно-технологічних рішень, втрати продуктивності будівельного виробництва та зростання ризиків невиконання інвестиційно-будівельних проєктів у встановлені строки.

Проведений аналіз наукових досліджень свідчить, що існуючі методи визначення тривалості будівництва переважно базуються на нормативних або детермінованих підходах і розроблялися для умов відносно стабільного функціонування будівельного виробництва. Такі методи недостатньо враховують комплексний вплив режимів енергозабезпечення, ресурсних обмежень, змінної критичності будівельних процесів, необхідності адаптивного перерозподілу трудових ресурсів та сценарного характеру реалізації будівельних проєктів, що істотно обмежує можливості їх практичного застосування в сучасних умовах.

За таких умов виникає об'єктивна потреба у розвитку теоретичних і методичних засад управління тривалістю будівництва, заснованих на принципах адаптивності, системності та інтегрованого врахування організаційно-технологічних, ресурсних, енергетичних та інформаційно-аналітичних факторів. Реалізація такого підходу потребує створення науково-прикладного інструментарію, здатного забезпечити формалізацію процесів визначення та оптимізації тривалості будівництва, підтримку прийняття управлінських рішень, формування альтернативних сценаріїв реалізації проєктів і оперативне коригування календарних параметрів відповідно до змін виробничого середовища.

Саме цим обумовлена актуальність дисертаційного дослідження, яке спрямоване на вирішення актуальної науково-прикладної проблеми визначення та оптимізації тривалості будівництва в умовах енергокризи шляхом розроблення авторського науково-прикладного інструментарію адаптивного управління календарними параметрами реалізації інвестиційно-будівельних проєктів.

Мета дослідження. Метою дисертаційної роботи є розроблення та наукове обґрунтування інтегрованого авторського науково-прикладного інструментарію

визначення та оптимізації тривалості будівництва в умовах енергокризи, який забезпечує адаптивне управління календарними параметрами інвестиційно-будівельних проєктів на основі комплексного врахування організаційно-технологічних, ресурсних, енергетичних та інформаційно-аналітичних факторів.

Завдання дослідження. Для досягнення поставленої мети у дисертаційній роботі вирішено комплекс взаємопов'язаних наукових завдань, що охоплюють аналіз сучасного стану наукових досліджень і практики визначення тривалості будівництва в умовах енергокризи; формування теоретико-методологічних засад адаптивного управління тривалістю будівництва та наукової гіпотези дослідження; розроблення концепції інтегрованого авторського науково-прикладного інструментарію; створення організаційно-технологічних моделей, математичного апарату, алгоритмів та методики функціонування інструментарію; а також виконання його практичної апробації та оцінювання ефективності запропонованих рішень.

Об'єкт дослідження. Об'єктом дослідження є процеси організації та управління реалізацією інвестиційно-будівельних проєктів в умовах нестійкого ресурсного та енергетичного забезпечення.

Предмет дослідження. Предметом дослідження є теоретичні, методичні та прикладні засади визначення й оптимізації тривалості будівництва, організаційно-технологічні моделі, математичний апарат, алгоритми та авторський науково-прикладний інструментарій адаптивного управління календарними параметрами будівельних проєктів в умовах енергокризи.

Методи дослідження. Методологічною основою дослідження є системний, процесний, ресурсний та сценарний підходи до аналізу організації будівельного виробництва. Для досягнення поставленої мети використано комплекс загальнонаукових і спеціальних методів дослідження, зокрема методи системного аналізу, аналізу та синтезу, організаційно-технологічного й економіко-математичного моделювання, мережевого та календарного планування, сценарного й імітаційного моделювання, порівняльного аналізу, експертного оцінювання, а також методи цифрового моделювання будівельних

процесів, що забезпечили розроблення, формалізацію та практичну апробацію авторського науково-прикладного інструментарію визначення та оптимізації тривалості будівництва.

Наукова новизна одержаних результатів. Наукова новизна одержаних результатів полягає у вирішенні актуальної науково-прикладної проблеми визначення та оптимізації тривалості будівництва в умовах енергокризи шляхом розроблення інтегрованого авторського науково-прикладного інструментарію адаптивного управління календарними параметрами інвестиційно-будівельних проєктів. Уперше розроблено інтегрований авторський науково-прикладний інструментарій, який поєднує концепцію адаптивного управління, організаційно-технологічні моделі, математичний апарат, механізми згортання будівельних потоків, модель адаптивного перерозподілу трудових ресурсів, алгоритми визначення та оптимізації тривалості будівництва й методику функціонування інструментарію. Удосконалено математичний апарат визначення та оптимізації тривалості будівництва, організаційно-технологічні моделі адаптивного управління та алгоритм сценарного вибору організаційно-технологічних рішень. Набули подальшого розвитку науково-методичні підходи до адаптивного управління тривалістю будівництва, класифікації будівельних процесів за рівнем енергетичної залежності та використання механізмів адаптивного перерозподілу трудових ресурсів у системі організації будівельного виробництва.

Практичне значення одержаних результатів. Практичне значення одержаних результатів полягає у можливості використання розробленого авторського науково-прикладного інструментарію при плануванні та реалізації інвестиційно-будівельних проєктів, реконструкції та відбудові об'єктів в умовах нестійкого ресурсного й енергетичного забезпечення. Запропоновані моделі, алгоритми та методика функціонування інструментарію забезпечують підвищення достовірності прогнозування тривалості будівництва, обґрунтованості управлінських рішень, ефективності використання трудових

ресурсів, зниження ризику порушення календарних графіків та підвищення адаптивності управління будівельними процесами.

Практична апробація результатів дослідження. Практичну апробацію авторського науково-прикладного інструментарію виконано на реальному об'єкті реконструкції в місті Києві, де підтверджено його працездатність, ефективність та можливість практичного застосування в умовах нестабільного енергетичного забезпечення. Отримані результати засвідчили підвищення ефективності календарного планування, скорочення втрат тривалості будівництва та підтвердили сформульовану наукову гіпотезу дослідження.

Практичне використання результатів. Одержані результати можуть бути використані будівельними, проектними та девелоперськими організаціями, органами державної влади й місцевого самоврядування, підприємствами, що реалізують інвестиційно-будівельні проекти, а також у науковій та освітній діяльності закладів вищої освіти під час підготовки фахівців за спеціальністю **192 «Будівництво та цивільна інженерія»**.

У **першому розділі** виконано аналіз сучасного стану наукових досліджень, нормативно-методичного забезпечення та практики визначення тривалості будівництва в умовах нестабільного ресурсного й енергетичного забезпечення. Досліджено вплив енергокризи на організацію будівельного виробництва, проаналізовано існуючі методи календарного планування та встановлено їх основні обмеження щодо використання в умовах змінного виробничого середовища. Обґрунтовано необхідність розроблення адаптивних підходів до визначення та оптимізації тривалості будівництва.

У **другому розділі** сформовано теоретико-методологічні засади дослідження, обґрунтовано концепцію адаптивного управління тривалістю будівництва та сформульовано наукову гіпотезу дослідження. Розроблено концептуальні положення визначення тривалості будівництва як адаптивного керованого параметра, що формується під комплексним впливом організаційно-технологічних, ресурсних, енергетичних та інформаційно-аналітичних факторів, а також сформовано структурно-логічну модель дослідження.

У **третьому розділі** розроблено авторський інтегрований науково-прикладний інструментарій визначення та оптимізації тривалості будівництва в умовах енергокризи. Запропоновано організаційно-технологічні моделі адаптивного управління, математичний апарат визначення тривалості будівництва, механізми згортання та повторного розгортання будівельних потоків, модель адаптивного перерозподілу трудових ресурсів, алгоритм визначення та оптимізації тривалості будівництва, а також методику функціонування авторського інструментарію.

У **четвертому розділі** виконано практичну апробацію розробленого авторського науково-прикладного інструментарію на реальному об'єкті реконструкції. Оцінено ефективність запропонованих моделей, алгоритмів і методики, підтверджено їх практичну придатність та ефективність, а також доведено можливість використання авторського інструментарію для підвищення ефективності управління тривалістю будівництва в умовах енергетичної нестабільності. Результати апробації підтвердили сформульовану наукову гіпотезу та досягнення поставленої мети дослідження.

У результаті виконаного дослідження вирішено актуальну науково-прикладну проблему визначення та оптимізації тривалості будівництва в умовах енергокризи шляхом розроблення інтегрованого авторського науково-прикладного інструментарію адаптивного управління календарними параметрами інвестиційно-будівельних проєктів. Розроблений інструментарій поєднує організаційно-технологічні моделі, математичний апарат, алгоритми адаптивного управління, механізми згортання та повторного розгортання будівельних потоків, модель адаптивного перерозподілу трудових ресурсів і методику функціонування, що забезпечує комплексне врахування ресурсних, енергетичних та організаційно-технологічних факторів при визначенні тривалості будівництва.

Практична апробація підтвердила працездатність, ефективність та практичну придатність розробленого інструментарію до використання при реалізації інвестиційно-будівельних проєктів в умовах нестійкого енергетичного

забезпечення. Отримані результати підтвердили сформульовану наукову гіпотезу та засвідчили, що застосування запропонованих моделей, алгоритмів і методики дозволяє підвищити достовірність прогнозування тривалості будівництва, ефективність використання трудових ресурсів, обґрунтованість організаційно-технологічних рішень та адаптивність календарного планування в умовах динамічних змін виробничого середовища.

Одержані наукові результати розвивають теоретичні та методичні засади організації будівельного виробництва, мають практичну цінність для замовників будівництва, проєктних і підрядних організацій, органів державного управління та інших учасників реалізації інвестиційно-будівельних проєктів і можуть бути використані при реалізації проєктів нового будівництва, реконструкції та післявоєнного відновлення інфраструктури України.

Ключові слова: тривалість будівництва, організація будівництва, інвестиційно-будівельний проєкт, енергокриза, календарне планування, адаптивне управління, організаційно-технологічні рішення, математичне моделювання, будівельні потоки, трудові ресурси, оптимізація, інформаційне моделювання будівель, BIM, цифрова трансформація будівництва.

ABSTRACT

Oliynyk V.M. Scientific and Applied Toolkit for Determining Construction Duration under Energy Crisis Conditions. – Qualifying scientific work submitted as a manuscript.

Dissertation submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of **Doctor of Philosophy** in Specialty **192 "Construction and Civil Engineering."** – Kyiv National University of Construction and Architecture, Ministry of Education and Science of Ukraine, Kyiv, 2026.

The dissertation is devoted to solving the relevant scientific and applied problem of determining and optimizing construction duration under energy crisis conditions through the development of an original scientific and applied toolkit for the adaptive management of scheduling parameters in investment and construction projects.

The relevance of the research is determined by significant changes in the operating environment of Ukraine's construction industry caused by military actions, destruction of energy infrastructure facilities, instability of energy supply, shortage of labour resources, disruption of logistics chains, and the necessity to implement large-scale reconstruction and post-war recovery programmes. Under such conditions, ensuring the planned construction duration has become one of the key factors affecting the efficiency of investment and construction projects, while traditional scheduling approaches based on the assumption of a stable production environment have largely lost their practical applicability.

The analysis of contemporary scientific research has demonstrated that the existing approaches to determining construction duration are primarily oriented toward relatively stable construction environments and do not adequately consider the combined influence of energy supply regimes, irregular construction processes, adaptive labour redistribution, changes in the criticality of construction activities, and the scenario-based nature of project implementation. Consequently, there is a clear need to move from conventional normative estimation of construction duration to adaptive management of project scheduling parameters based on the integrated

consideration of organizational, technological, resource, energy-related, and information-analytical factors.

The scientific concept of the research is based on the assumption that, under energy crisis conditions, construction duration should not be considered a fixed result of normative calculations but rather an adaptive controllable parameter formed through organizational and technological decision-making depending on resource availability, energy supply conditions, and alternative project implementation scenarios. The implementation of this concept creates methodological prerequisites for developing an integrated scientific and applied toolkit capable of improving the accuracy of construction duration forecasting, increasing resource utilization efficiency, and enhancing the validity of managerial decision-making under unstable production conditions.

Research Relevance. The construction industry constitutes one of the fundamental sectors of the national economy, determining the development of industrial and social infrastructure, the implementation of investment and construction projects, sustainable economic development, and the recovery of territories damaged by military actions. In the context of Ukraine's post-war reconstruction, ensuring the timely completion of construction projects has become particularly important, since construction duration directly affects the efficiency of financial, material, labour, and energy resource utilization while determining the pace of reconstruction of residential, transport, industrial, and social infrastructure facilities.

The contemporary construction environment is characterized by a high level of uncertainty caused by unstable energy supply, labour shortages, disruptions in logistics chains, irregular construction processes, changes in technological sequences, and the necessity for continuous adjustment of construction schedules. The cumulative impact of these factors leads to substantial increases in actual project duration, reduced efficiency of organizational and technological decisions, decreased productivity of construction operations, and increased risks of failing to complete investment and construction projects within the established deadlines.

The conducted analysis of scientific literature demonstrates that existing methods for determining construction duration are mainly based on normative or deterministic approaches developed for relatively stable production environments. These methods fail to comprehensively account for the influence of energy supply conditions, resource constraints, varying criticality of construction processes, adaptive labour redistribution, and scenario-based project implementation, which considerably limits their practical applicability under current conditions.

Therefore, there is an objective necessity to further develop the theoretical and methodological foundations of construction duration management based on the principles of adaptability, system integration, and comprehensive consideration of organizational, technological, resource, energy-related, and information-analytical factors. The implementation of such an approach requires the development of a scientific and applied toolkit capable of formalizing the processes of determining and optimizing construction duration, supporting managerial decision-making, generating alternative implementation scenarios, and adaptively adjusting project scheduling parameters according to changes in the production environment.

Accordingly, the dissertation addresses the relevant scientific and applied problem of determining and optimizing construction duration under energy crisis conditions through the development of an original scientific and applied toolkit for adaptive management of construction scheduling parameters.

Aim of the Research. The aim of the dissertation is to develop and scientifically substantiate an integrated original scientific and applied toolkit for determining and optimizing construction duration under energy crisis conditions, ensuring the adaptive management of scheduling parameters for investment and construction projects through the comprehensive consideration of organizational, technological, resource-related, energy-related, and information-analytical factors.

Research Objectives. To achieve the stated aim, the dissertation addresses a set of interrelated scientific objectives, including the analysis of the current state of scientific research and engineering practice in determining construction duration under energy crisis conditions; the development of theoretical and methodological

foundations for adaptive construction duration management and the formulation of the research hypothesis; the development of the concept of an integrated original scientific and applied toolkit; the creation of organizational and technological models, a mathematical framework, algorithms, and an operational methodology for the toolkit; as well as its practical validation and evaluation of the effectiveness of the proposed solutions.

Object of the Research. The object of the research is the processes of organization and management of investment and construction project implementation under conditions of unstable resource availability and energy supply.

Subject of the Research. The subject of the research comprises the theoretical, methodological, and applied principles of determining and optimizing construction duration, organizational and technological models, the mathematical framework, algorithms, and the original scientific and applied toolkit for the adaptive management of construction project scheduling parameters under energy crisis conditions.

Research Methodology. The methodological foundation of the research is based on the systems, process, resource-oriented, and scenario-based approaches to the analysis of construction production processes. To achieve the research objectives, a comprehensive set of general scientific and specialized research methods was employed, including systems analysis, analysis and synthesis, organizational and technological modelling, economic and mathematical modelling, network scheduling, construction scheduling techniques, scenario analysis, simulation modelling, comparative analysis, expert evaluation, and digital modelling of construction processes. These methods provided the scientific basis for the development, formalization, and practical validation of the original scientific and applied toolkit for determining and optimizing construction duration.

Scientific Novelty of the Research. The scientific novelty of the obtained results lies in solving the relevant scientific and applied problem of determining and optimizing construction duration under energy crisis conditions through the development of an integrated original scientific and applied toolkit for the adaptive management of scheduling parameters in investment and construction projects.

For the first time, an integrated original scientific and applied toolkit has been developed that combines the concept of adaptive construction duration management, organizational and technological models, a mathematical framework, mechanisms for the compression and subsequent restoration of construction workflows, a model for adaptive labour resource redistribution, algorithms for determining and optimizing construction duration, and an operational methodology for the functioning of the proposed toolkit within a unified decision-support framework.

The mathematical framework for determining and optimizing construction duration has been improved through the formalization of interrelationships between resource availability, energy supply regimes, organizational and technological parameters of construction workflows, labour resource allocation, and project scheduling characteristics, thereby increasing the reliability of construction duration forecasting under unstable operating conditions.

The organizational and technological models for adaptive construction duration management and the algorithm for scenario-based organizational and technological decision-making have been further developed, enabling dynamic adjustment of construction schedules according to changing production conditions and alternative project implementation scenarios.

Further development has also been achieved in scientific and methodological approaches to adaptive construction duration management, the classification of construction activities according to their degree of energy dependency, and the application of adaptive labour redistribution mechanisms within the organization of construction production.

Practical Significance of the Research Results. The practical significance of the obtained results lies in the possibility of applying the developed original scientific and applied toolkit for planning and implementing investment and construction projects, as well as reconstruction and post-war recovery projects under conditions of unstable resource availability and energy supply.

The proposed organizational and technological models, mathematical framework, optimization algorithms, and operational methodology improve the

accuracy of construction duration forecasting, enhance the validity of managerial decision-making, increase the efficiency of labour resource utilization, reduce the risks of schedule overruns, and improve the adaptability of construction management under dynamically changing production conditions.

The developed scientific and applied toolkit may be employed by construction companies, design organizations, developers, project management teams, public authorities responsible for infrastructure development and reconstruction, as well as higher education institutions involved in the education of specialists in Construction and Civil Engineering.

Practical Validation of the Research Results. The developed scientific and applied toolkit was validated through its application to a real reconstruction project in the city of Kyiv. The conducted validation confirmed the functionality, reliability, and practical applicability of the proposed toolkit under conditions of unstable energy supply.

The obtained results demonstrated that the application of the proposed organizational and technological models, mathematical framework, adaptive scheduling algorithms, and labour resource redistribution mechanisms contributes to improving construction schedule management, reducing construction delays, increasing the flexibility of project implementation, and supporting effective managerial decision-making under conditions of energy instability.

The practical validation also confirmed the research hypothesis, according to which construction duration should be considered an adaptive controllable parameter that depends on the interaction of organizational, technological, resource-related, energy-related, and information-analytical factors and can be optimized through the application of the developed scientific and applied toolkit.

Practical Implementation of the Research Results. The research results may be implemented in the activities of construction companies, design organizations, developers, public authorities, enterprises involved in investment and construction project implementation, as well as higher education institutions during the education and professional training of specialists in Construction and Civil Engineering.

The developed methodological provisions, organizational and technological models, mathematical framework, algorithms, and practical recommendations may also serve as a scientific basis for improving construction planning systems, digital transformation of construction management, and adaptive scheduling of investment and construction projects under unstable production conditions.

Summary of Chapter 1. Chapter One presents a comprehensive analysis of the current state of scientific research, regulatory and methodological support, and engineering practice related to determining construction duration under conditions of unstable resource availability and energy supply. The influence of the energy crisis on construction production processes is investigated, existing scheduling methods are analysed, and their principal limitations in dynamically changing production environments are identified. Based on the conducted analysis, the necessity of developing adaptive approaches to determining and optimizing construction duration is scientifically substantiated.

Summary of Chapter 2. Chapter Two establishes the theoretical and methodological foundations of the research. The concept of adaptive construction duration management is developed, and the scientific hypothesis of the dissertation is formulated. Construction duration is substantiated as an adaptive controllable parameter determined by the combined influence of organizational, technological, resource-related, energy-related, and information-analytical factors. Furthermore, a structural and logical framework of the research methodology is developed, forming the theoretical basis for the creation of the original scientific and applied toolkit.

Summary of Chapter 3. Chapter Three presents the development of the integrated original scientific and applied toolkit for determining and optimizing construction duration under energy crisis conditions. The proposed toolkit incorporates organizational and technological management models, a mathematical framework for construction duration assessment, mechanisms for the compression and subsequent restoration of construction workflows, an adaptive labour resource redistribution model, algorithms for construction duration optimization, and an operational methodology defining the functioning of the developed toolkit. Collectively, these

components establish an integrated adaptive decision-support system for construction schedule management.

Summary of Chapter 4. Chapter Four describes the practical validation of the developed scientific and applied toolkit using a real reconstruction project. The effectiveness of the proposed organizational and technological models, mathematical framework, optimization algorithms, and operational methodology is evaluated. The obtained results demonstrate the practical applicability of the developed toolkit, confirm its effectiveness in improving construction schedule management under unstable energy supply conditions, and verify the scientific hypothesis formulated in the dissertation. The conducted validation also confirms the achievement of the research aim and the successful solution of the scientific and applied problem addressed in the dissertation.

General Conclusions. The conducted research has solved the relevant scientific and applied problem of determining and optimizing construction duration under energy crisis conditions through the development of an integrated original scientific and applied toolkit for the adaptive management of scheduling parameters in investment and construction projects.

The developed toolkit integrates organizational and technological models, a mathematical framework, adaptive management algorithms, mechanisms for the compression and subsequent restoration of construction workflows, an adaptive labour resource redistribution model, and an operational methodology into a unified decision-support system for construction schedule management. Unlike conventional approaches based on normative construction duration estimation, the proposed toolkit enables adaptive planning and optimization of project implementation according to changes in resource availability, energy supply conditions, and organizational and technological constraints.

The research confirms that construction duration should be considered an adaptive controllable parameter rather than a fixed planning indicator. The proposed scientific approach makes it possible to comprehensively account for the influence of organizational, technological, resource-related, energy-related, and information-

analytical factors throughout the entire project life cycle, thereby significantly improving the reliability of construction duration forecasting and the effectiveness of project management decisions.

The practical validation performed on a real reconstruction project confirmed the functionality, reliability, and practical applicability of the developed scientific and applied toolkit. The obtained results demonstrated that the proposed organizational and technological solutions improve construction schedule management, reduce schedule deviations, enhance labour resource utilization, increase the adaptability of project implementation, and support more effective managerial decision-making under unstable energy supply conditions.

The conducted theoretical investigations, mathematical modelling, organizational and technological developments, and practical validation confirmed the scientific hypothesis formulated in the dissertation, according to which construction duration represents an adaptive controllable parameter determined by the complex interaction of organizational, technological, resource-related, energy-related, and information-analytical factors and may be optimized through the application of the developed scientific and applied toolkit.

The obtained scientific results contribute to the further development of the theory and methodology of construction management, construction scheduling, and organizational and technological design. At the same time, they possess significant practical value for construction companies, design organizations, developers, public authorities responsible for infrastructure development and post-war reconstruction, and higher education institutions engaged in the education of specialists in Construction and Civil Engineering.

The proposed scientific and applied toolkit may serve as a methodological basis for improving construction project management systems, implementing adaptive scheduling technologies, supporting digital transformation in the construction industry, and increasing the resilience of investment and construction projects under conditions of energy instability and limited resource availability.

Keywords: construction duration; construction management; investment and construction project; energy crisis; construction scheduling; adaptive management; organizational and technological solutions; organizational and technological modelling; mathematical modelling; construction workflows; labour resources; construction optimization; Building Information Modelling (BIM); digital transformation of construction; decision support system.

СПИСОК НАУКОВИХ ПРАЦЬ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЙНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

Публікації у виданнях, включених до міжнародних наукометричних баз даних:

1. Oliinyk V., Kononchuk R., Kobelchuk O., Tugay A., Dubynka O. Optimising the construction process through digitalisation: Case studies of projects under unstable resource supply. *Architectural Studies*. 2025. Vol. 11, No. 1. P. 92–105. DOI: <https://doi.org/10.56318/as/1.2025.92> (Особистий внесок здобувача: здобувачеві в даній публікації належить розроблення підходів до цифровізації процесів управління будівництвом в умовах нестійкого ресурсного забезпечення, проведення аналізу впливу ресурсних обмежень на тривалість проєктів та обґрунтування організаційно-технологічних рішень щодо їх оптимізації).

Колективна монографія:

2. Олійник В., М. Малихін, А. Козак, М. Дружинін та ін.; Організаційно-технологічний девелопмент та інтегрована реалізація проєктів у будівництві: монографія / Київ: КНУБА, 2025. 201 с. URI: <https://repository.knuba.edu.ua/handle/123456789/15677> (Особистий внесок здобувача: здобувачеві в даній публікації належить розроблення теоретичних положень щодо адаптації організаційно-технологічних рішень до умов нестійкого ресурсного середовища та формування підходів до управління строками реалізації будівельних проєктів).

Статті у наукових періодичних виданнях, включених до переліку наукових фахових видань України категорії “Б”:

3. Олійник В., Тугай О., Іванейко І., Дубинка О., Шебек М., Іванейко М., Вплив періоду згортання потоків у промисловому будівництві без застосування додаткового трудового ресурсу. *Шляхи підвищення ефективності будівництва*, 2023. № 52 (1). С. 171-180. DOI: <https://doi.org/10.32347/2707->

[501x.2023.52\(1\).171-180](#) (Особистий внесок здобувача: здобувачеві в даній публікації належить розроблення методичних положень щодо скорочення тривалості будівництва шляхом регулювання параметрів будівельних потоків без залучення додаткових трудових ресурсів).

4. Олійник В. М., Іванейко І. Д., Тугай О. А., Дубінка О. В., Іванейко М. М., Дослідження впливу періоду згортання потоків на перерозподіл невикористаного трудового ресурсу у неритмічних роботах. *Будівельне виробництво*, 2023. №75, С. 3-8. DOI: <https://doi.org/10.36750/2524-2555.75.3-8> (Особистий внесок здобувача: здобувачеві в даній публікації належить дослідження закономірностей перерозподілу трудових ресурсів у неритмічних будівельних процесах та обґрунтування механізмів згортання будівельних потоків для скорочення втрат часу).

5. Олійник В., Дубинка О., Дворнічен І., Зяхор Д., Молодько О. Теоретичні основи ресурсного забезпечення в нестійких умовах для інвестиційно-будівельного проекту на стадії проектування. *Шляхи підвищення ефективності будівництва*, 2024. № 54 (1), С. 148–155. DOI: [https://doi.org/10.32347/2707-501x.2024.54\(1\).148-155](https://doi.org/10.32347/2707-501x.2024.54(1).148-155) (Особистий внесок здобувача: здобувачеві в даній публікації належить обґрунтування теоретичних засад ресурсного забезпечення будівельних проєктів в умовах невизначеності та визначення впливу ресурсних обмежень на календарні параметри будівництва).

6. Олійник В., Тугай О., Дворнічен І., Зяхор Д., Молодько О. Використання теоретико-прикладного інструментарію для оптимізації інвестиційно-будівельних проєктів. *Шляхи підвищення ефективності будівництва*, 2024. № 54 (1), С. 156–163. DOI: [https://doi.org/10.32347/2707-501x.2024.54\(1\).156-163](https://doi.org/10.32347/2707-501x.2024.54(1).156-163) (Особистий внесок здобувача: здобувачеві в даній публікації належить розроблення науково-прикладного інструментарію оптимізації інвестиційно-будівельних проєктів та формування алгоритмів прийняття організаційно-технологічних рішень).

7. Олійник В., Дворнічен І. Використання теоретико-прикладного підходу визначення оптимальної стратегії інвестиційно-будівельного

підприємства для реалізації проектів будівництва. *Шляхи підвищення ефективності будівництва*, 2025. № 55 (2). С. 137–143. DOI: [https://doi.org/10.32347/2707-501x.2025.55\(2\).137-143](https://doi.org/10.32347/2707-501x.2025.55(2).137-143) (Особистий внесок здобувача: здобувачеві в даній публікації належить розроблення підходу до вибору оптимальної стратегії реалізації будівельних проєктів з урахуванням ресурсних та енергетичних обмежень).

8. Олійник В., Пилипчук О. Будівництво об'єктів реконструкції та відновлення: інструментарій оптимізації організаційно-технологічних рішень і скорочення тривалості робіт. *Будівельне виробництво*, 2025. № 81. С. 112–117. DOI: <https://doi.org/10.36750/2524-2555.81.112-117> (Особистий внесок здобувача: здобувачеві в даній публікації належить розроблення інструментарію скорочення тривалості будівництва об'єктів реконструкції та відбудови шляхом адаптації організаційно-технологічних рішень до умов енергокризи).

9. Олійник В., Железняк В. Підхід до формування цифрового та організаційно-технологічного інструментарію для управління циклом будівельних проєктів відбудови в складних умовах. *Шляхи підвищення ефективності будівництва*. 2025. №56 (1). С. 11–20. DOI: [https://doi.org/10.32347/2707-501x.2025.56\(1\).11-20](https://doi.org/10.32347/2707-501x.2025.56(1).11-20) (Особистий внесок здобувача: здобувачеві в даній публікації належить формування концептуальних засад цифрового управління життєвим циклом будівельних проєктів відбудови та розроблення механізмів адаптації будівельних процесів до кризових умов).

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

тези доповідей на конференціях:

10. Олійник В.М., Тугай О.А., Молодько О.В., Зяхор Д.О. Удосконалення організаційно-технологічного інструментарію оцінки ефективності будівельно-інвестиційних проєктів. *Міжнародний науково-технічний форум «Архітектура, Дизайн та Будівництво: Інноваційні технології»* (м. Київ, 15-16 листопада 2023 р.). Київ КНУБА. 2023. С. 161-162. <https://drive.google.com/file/d/1MtRBPiOTuPp1zPEUphMqLQ-VLfIydXwU/view>

11. Олійник В. М., Дубинка О. В., Єсипенко А. Д., Конончук Р. В., Кобельчук О. Ю. Основи розробки інтегрованої цифрової системи планування і контролю реалізації будівельного проекту. *Міжнародний науково-технічний форум «Архітектура, Будівництво, Дизайн: Технології, Енергетика, Менеджмент»* (м. Київ, 16-17 жовтня 2024 р.) Київ КНУБА. 2024. С. 186-187. <https://drive.google.com/file/d/1b5T8Z1-5yCd-xlgAgU2PUCKB3E64vuqB/view>

12. Олійник В.М., Дворнічен І.Ф., Железняк В.Л., Зіньков О.В., Кобельчук О.Ю., Конончук Р.В. Інтеграція цифрового інструментарію та новітніх методологій для удосконалення проектних показників у будівництві. *Програма та тези доповідей. Архітектура, Будівництво, Дизайн : Виробництво, Інформатизація, Менеджмент: Міжнародний науково-технічний форум* (24-25 листопада 2025 р., м. Київ). – Київ : Видавництво Ліра-К, 2025.– С. 180. URL: <https://drive.google.com/file/d/1h5Zrq3IXNGrt06JuGw2-5oeijf26i8SX/view>

13. Олійник В.М., Дворнічен І.Ф., Железняк В.Л., Зіньков О.В., Кобельчук О.Ю., Конончук Р.В., Оптимізація організаційно-технологічних рішень будівництва інфраструктурних об'єктів для балансу наявних та змінних рекурсів проекту. *Програма та тези доповідей. Архітектура, Будівництво, Дизайн : Виробництво, Інформатизація, Менеджмент: Міжнародний науково-технічний форум* (24-25 листопада 2025 р., м. Київ). – Київ: Видавництво Ліра-К, 2025.– С. 181. URL: <https://drive.google.com/file/d/1h5Zrq3IXNGrt06JuGw2-5oeijf26i8SX/view>