

## АНОТАЦІЯ

*Якимів А.Р.* Розвиток соціо-технічних систем на основі застосування підходів соціальної інформатики. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 073 «Менеджмент». – Київський національний університет будівництва і архітектури Міністерства освіти і науки України, Київ, 2026.

Дисертаційна робота присвячена дослідженню процесів функціонування та розвитку соціо-технічних систем у цифровому середовищі організацій із акцентом на оцінювання, аналіз та прогнозування продуктивності працівників у ІТ-проектах. Продуктивність розглядається як інтегральна характеристика соціальної складової соціо-технічної системи, що безпосередньо впливає на ефективність управління проектною діяльністю.

У сучасних умовах цифровізації організацій ІТ-проекти формуються як складні соціо-технічні системи, у яких взаємодіють працівники, інформаційні системи, інструменти розробки та організаційні процеси. У таких умовах результати діяльності визначаються не лише технічними характеристиками завдань, а й особливостями командної взаємодії, організації роботи та управлінських рішень.

Показано, що традиційні методи оцінювання продуктивності, які базуються на окремих показниках або експертних оцінках, не забезпечують достатнього рівня обґрунтованості управлінських рішень через обмежене врахування факторної структури діяльності, невизначеності та часової динаміки процесів. У зв'язку з цим обґрунтовано доцільність використання методів аналізу даних для комплексного дослідження продуктивності працівників у цифровому проектному середовищі.

У роботі використано статистичні, ймовірнісні, регресійні, нейромережеві та експертні методи аналізу даних для оцінювання,

прогнозування та інтерпретації продуктивності працівників. Особливу увагу приділено інтерпретації результатів аналізу у вигляді управлінських показників, зокрема відхилення строків виконання робіт, витрат, пропускної здатності команди та ризиків порушення графіка проєкту.

Основна частина дисертаційної роботи складається зі вступу, п'яти розділів та загальних висновків.

У розділі 1 проаналізовано сучасні підходи до дослідження соціо-технічних систем і методи оцінювання продуктивності працівників у проєктному менеджменті, визначено основні фактори, що впливають на ефективність діяльності у цифровому середовищі.

У розділі 2 досліджено використання ймовірнісних методів аналізу даних для оцінювання продуктивності з урахуванням невизначеності та неповноти інформації у проєктному середовищі.

У розділі 3 розглянуто можливості регресійного аналізу для оцінювання впливу факторів діяльності працівників та їх інтерпретації через показники відхилення строків виконання робіт і витрат проєкту.

У розділі 4 досліджено застосування методів машинного навчання, зокрема моделей типу LSTM, для прогнозування динаміки продуктивності та оцінювання змін пропускної здатності команди і ризиків виконання проєкту.

У розділі 5 проаналізовано використання механізму Bayesian Truth Serum для виявлення причин змін продуктивності працівників на основі аналізу розбіжностей між фактичними оцінками та колективними очікуваннями.

Основні результати дослідження полягають у:

- систематизації методів аналізу продуктивності працівників у проєктному середовищі;
- формуванні системи показників продуктивності на основі даних цифрових інформаційних систем;

- обґрунтуванні використання статистичних, ймовірнісних та машинних методів для оцінювання та прогнозування продуктивності;
- визначенні можливостей інтерпретації результатів аналізу у вигляді управлінських метрик ефективності;
- встановленні ролі соціальних факторів у зміні продуктивності працівників на основі експертних оцінок.

Наукова новизна полягає у формуванні аналітичної логіки оцінювання, прогнозування та інтерпретації продуктивності працівників у цифровому проєктному середовищі з орієнтацією на підтримку управлінських рішень та врахування взаємодії соціальних і технічних компонентів соціо-технічних систем.

Практичне значення отриманих результатів полягає у можливості їх використання для підтримки управлінських рішень у процесах планування робіт, управління ресурсами, координації діяльності команд та оцінювання ризиків виконання проєктів. Отримані результати можуть застосовуватися в діяльності ІТ-компаній та проєктних команд, що використовують сучасні системи управління розробкою програмного забезпечення.

Практичне значення підтверджується апробацією результатів у діяльності ІТ-компанії, а також їх обговоренням на наукових заходах.

Отримані результати можуть бути використані у подальших дослідженнях, спрямованих на розвиток аналітичних методів управління соціо-технічними системами у цифровій економіці.

Ключові слова: соціо-технічні системи, продуктивність працівників, ІТ-проєкти, управління проєктами, статистичний аналіз, байєсівські методи, регресійний аналіз, машинне навчання, LSTM, цифрове проєктне середовище.

## ABSTRACT

*Yakymiv A.R.* Development of socio-technical systems based on the application of social informatics approaches. – Qualifying scientific work as a manuscript.

Dissertation for obtaining the Doctor of Philosophy degree in specialty 073 “Management”. – Kyiv National University of Construction and Architecture of the Ministry of Education and Science of Ukraine, Kyiv, 2026.

The dissertation is devoted to the study of the functioning and development of socio-technical systems in the digital environment of organizations. The main focus is on the evaluation, analysis, and forecasting of employee productivity in IT projects. Productivity is considered as an integral characteristic of the social component of a socio-technical system that directly affects project management efficiency.

In modern conditions of digitalization, IT projects are complex socio-technical systems. In such systems, employees, information systems, development tools, and organizational processes interact. The results of work depend not only on technical aspects, but also on communication, organization of work, and management decisions.

Traditional methods of productivity evaluation are limited. They usually use simple indicators or expert opinions. They do not fully capture relationships between factors, uncertainty, or changes over time. Therefore, data analysis methods are needed for a more complete evaluation of productivity in a digital project environment.

The research uses statistical, probabilistic, regression, machine learning, and expert-based methods. Special attention is given to the interpretation of results in the form of management metrics. These include schedule deviation, cost deviation, team capacity, and risk of project delay.

The main part of the dissertation consists of an introduction, five chapters, and general conclusions.

Chapter 1 analyzes modern approaches to socio-technical systems and methods of productivity evaluation in project management. Key factors that influence efficiency in the digital environment are identified.

Chapter 2 studies the use of probabilistic methods for productivity evaluation under uncertainty and incomplete data.

Chapter 3 examines regression analysis for evaluating the influence of different factors on productivity. The results are interpreted through schedule and cost deviations.

Chapter 4 studies the use of machine learning methods, especially LSTM models, for forecasting productivity over time. These models help to evaluate team capacity changes and project risks.

Chapter 5 analyzes the use of the Bayesian Truth Serum method to identify causes of productivity changes. The method is based on differences between actual answers and expected answers of respondents.

The main results of the research are:

- systematization of methods for productivity analysis in project environments;
- formation of a system of productivity indicators based on digital project data;
- justification of the use of statistical, probabilistic, and machine learning methods for productivity evaluation and forecasting;
- interpretation of analytical results through management metrics;
- identification of the role of social factors in productivity changes based on expert data.

The scientific novelty consists in forming an analytical framework for evaluating, forecasting, and interpreting productivity in a digital project environment with a focus on management decision support and the interaction between social and technical components.

The practical significance of the results lies in their possible use for management decision support. This includes planning, resource management, team coordination, and risk evaluation. The results can be used in IT companies and project teams that use modern project management systems.

The practical value is confirmed by testing the results in an IT company and by presenting them at scientific events.

The results can be used in further research related to the development of analytical methods for managing socio-technical systems in the digital economy.

Keywords: socio-technical systems, employee productivity, IT projects, project management, statistical analysis, Bayesian methods, regression analysis, machine learning, LSTM, digital project environment.