

АНОТАЦІЯ

***Путій І.Д.* Інформаційна технологія управління складними ІТ-проєктами в умовах невизначеності.**— Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки (12 Інформаційні технології). Національний університет «Одеська політехніка», Міністерство освіти і науки України, Одеса, 2026.

У дисертаційному дослідженні вирішена актуальна науково-прикладна задача з розробки та вдосконаленні існуючих моделей, методів та інформаційних засобів управління складними ІТ-проєктами в умовах невизначеності. Мета дослідження — у підвищенні ефективності управління складними ІТ-проєктами шляхом розробки та вдосконалення моделей, методів та інформаційних засобів управління складними ІТ-проєктами в умовах невизначеності через її зниження.

Розробка задач дослідження потребувало проведення аналізу складності ІТ-проєктів, розгляду сутності невизначеності в ІТ-проєктах, виявлення особливостей наукових досліджень та гіпотез в складних ІТ-проєктах. Проаналізовано існуючі моделі та методи управління складними ІТ-проєктами, підходи до управління гіпотезами в ІТ-проєктах. Було виявлено їх недоліки та обмеження та обґрунтована доцільність вдосконалення задля зменшення невизначеності та забезпечення успішного завершення таких проєктів.

В роботі виокремлено тип складності ІТ-проєктів, який пов'язаний з технологічною складністю, або складністю розробки. Складність, що пов'язана з інноваційністю та науковими розробками в роботі не розглядалася. Показано, що забезпечення успішного завершення таких ІТ-проєктів пов'язано зі зменшенням невизначеності через формування та перевірку гіпотез.

Задля виключення людського фактору, що має знизити помилки та проєктні ризики, в роботі запропоновано застосування моделей і методів інтелектуального аналізу даних та систем штучного інтелекту.

В дослідженні розроблено інформаційну модель складного ІТ-проєкту з науково-дослідницькою та дослідно-конструкторською розробкою, яка враховує доменну інтерпретацію ІТ-проєкту, через врахування предметної області, її сутності, процесів та взаємозв'язків між компонентами.

Запропонована концептуальна модель управління складним ІТ-проєктом з науково-дослідницькою та дослідно-конструкторською розробкою (НДДКР) в умовах невизначеності враховує заходи для роботи з невизначеністю в проєкті через її ідентифікацію, зниження рівня невизначеності та рефакторингом управління проєктом.

Модель управління гіпотезами в складних ІТ-проєктах з НДДКР в умовах невизначеності забезпечує прийняття проєктного рішення в залежності від експериментальних даних після опрацювання ідентифікованих гіпотез. Застосування систем ШІ та ІАД забезпечують автоматизацію процесу перевірки гіпотез та скорочують час ухвалення рішень та мінімізують помилки через людський фактор.

Представлені моделі лягли в основу розробки методу управління складними ІТ-проєктами, який уключає у себе: двоетапний метод формування гіпотез в складних ІТ-проєктах та рефакторинг-метод управління складними ІТ-проєктами. Останній було розроблено, спираючись на процедуру рефакторингу програмного коду, з метою його покращення. Рефакторинг-метод управління подано як процедуру покращення управління складним ІТ-проєктом через зниження невизначеності, що дозволило приймати обґрунтовані проєктні рішення. В роботі показано валідацію адекватності, достовірності та стійкості методу рефакторингу, яка довела його наукову обґрунтованість та практичну придатність. Практичним результатом дисертаційного дослідження стала розроблена інформаційна система управління складними ІТ-проєктами як цілісного інструменту підтримки адаптивного управління в умовах невизначеності, технологічної новизни та багатофакторної складності. Інформаційна система формує інтелектуальний контур управління через аналітичну інтерпретацію, перевірку управлінських гіпотез та рефакторинг плану управління задля прийняття проєктних рішень. На відміну від традиційних

систем управління IT-проєктами, реалізована система працює з невизначеністю як з окремим об'єктом управлінського впливу.

В роботі запропоновано та розроблено структуру синтетичного датасету для перевірки працездатності системи в умовах керовано-реалістичного сценарію. Синтетичний характер датасету не знижує його наукової цінності, оскільки він відтворює не випадковий набір подій, а керовану історію розвитку складного IT-проєкту з подіями, аномаліями, прихованими невизначеностями, управлінськими реакціями та наслідками цих реакцій.

Реалізація системи управління складними IT-проєктами підтвердила практичну здійсненність всіх розроблених у дисертації моделей та методів. Система забезпечує поєднання збору даних, інтелектуального аналізу, сценарного моделювання, підтримки рішень та адаптації плану управління в єдиній ІС. Результати дисертаційного дослідження впроваджено в діяльність компаній IT-сфери України.

Ключові слова: проєкт, управління проєктами, складний IT-проєкт, управління складними IT-проєктами, ітеративна технологія, Agile, методологія управління IT-проєктами, невизначеність, Spikes, Proof of Concept, IT-проєкт, науково-дослідні та дослідно-конструкторські розробки, інформаційна модель, концептуальна модель, доменна модель, доменний підхід, гіпотеза, управління гіпотезами, інтелектуальний аналіз даних, штучний інтелект, предиктивна аналітика, машинне навчання, глибоке навчання, рефакторинг управління, ризики, управління ризиками IT-проєктів, ризики складності, управління проєктами, інформаційна система, проєкт, технічна верифікація, ефективність проєктів, управління ризиками, інформаційна технологія, команда проєкту, управління командою.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА

Наукові праці, в яких опубліковано основні наукові результати дисертації:

1. Путій І. Д., Тесленко П. О. (2024). Аналіз сучасних підходів до управління складними ІТ-проєктами. *Управління розвитком складних систем*, 59, 81–89. DOI: 10.32347/2412-9933.2024.59.81-88. (Реєстр наукових фахових видань України, категорія «Б»).

2. Путій, І. Д., & Тесленко, П. О. (2025). Концептуальна модель складного ІТ-проєкту. *Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки*, (2), 148 -154. DOI: <https://doi.org/10.32782/tnv-tech.2025.2.16>. (Реєстр наукових фахових видань України, категорія «Б»).

3. Путій І. Д., Тесленко П. О. (2025). «Канвас» методу формування гіпотез для складного ІТ-проєкту. *Управління розвитком складних систем*, 64, 120–127. DOI: 10.32347/2412-9933.2025.64. (Реєстр наукових фахових видань України, категорія «Б»).

4. I. Putii, P. Teslenko. (2025) Complex IT project management information system. *Proceedings of Odessa Polytechnic University*, ISSN 2223-3814 (online) Issue 2(72), 119 – 127. DOI: 10.15276/opu.2.72.2025.13. (Реєстр наукових фахових видань України, категорія «Б»).

Опубліковані праці апробаційного характеру:

5. Путій І.Д., Бондар О.О., Скопін Р.П. (2023). Особливості проєктів створення радіотехнічних продуктів. *Збірка праць МНПК «Інтелектуальні інформаційні системи в управлінні проєктами та програмами»*, Коблево, 12–15 вересня 2023 р. — Харків: ХНУРЕ, 2023, С. 167-169.

6. Путій І., Косенко А., Бондар О. (2023). Управління проєктами створення радіотехнічних пристроїв як складними системами // *Project, Program, Portfolio Management. РЗМ-2023: Тези доп. VIII Міжнар. науково-практ. конф., м. Одеса, 1–2 груд. 2023 р. Одеса, 2023. – С. 201-204*

7. Путій І.Д., Бондар О.А., Мартиненко С.С. (2024). Особливості управління дослідженнями в складних ІТ проєктах. *Кібербезпека, робототехніка, автоматика, комп'ютерна інженерія. КРАКІН'24. Матеріали 59-ї науково-*

технічної конференції студентів та молодих вчених ІШПР (13-15 травня 2024 р.).
– Одеса: Національний університет «Одеська політехніка», С. 5 – 7.

8. Путій І.Д., Бондар О.А. (2024). Складність ІТ-проектів з науково-дослідною та дослідно-конструкторською розробкою. Міжнародна науково-практична конференція «Інформаційні системи в управлінні проектами та програмами», Коблево, ХНУРЕ, 197 –200.

9. Путій І.Д, Бобровський О. (2024). Інформаційна модель складного ІТ-проекту з дослідницькою складовою. Project, Program, Portfolio Management. РЗМ-2024: Тези доповідей ІХ Міжнародної науково-практичної конференції:[у 2т.]. Відп. за вип. П.О. Тесленко. Том 1. Одеса: ІШПР, 2024. С. 316-319. URL : <https://www.doi.org/10.5281/zenodo.151651746>.

10. Ілля Путій. (2025). Розробка інтелектуальної системи управління складними ІТ-проектами. Штучний інтелект в інклюзивному розвитку. АІІД-2025: Тези доповідей І Міжнародної науково-практичної конференції. Одеса. ІШПР, 123 – 127. URL: <https://www.doi.org/10.5281/zenodo.19053150>

11. Ілля Путій, Павло Тесленко. (2025). Рефакторинг-метод управління складними ІТ-проектами. Project, Program, Portfolio Management. РЗМ-2025: Тези доповідей Х Міжнародної науково-практичної конференції. Одеса. ІШПР, 190 – 193. <https://www.doi.org/10.5281/zenodo.18428325>

ABSTRACT

Putii I.D. Information technology for managing complex IT projects under conditions of uncertainty. – Qualification scientific work in the form of a manuscript.

Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy in the specialty 122 Computer Science (12 Information Technology). National University "Odesa Polytechnic", Ministry of Education and Science of Ukraine, Odesa, 2026.

The dissertation study solves a relevant scientific and applied problem of developing and improving existing models, methods and information tools for managing complex IT projects under conditions of uncertainty. The purpose of the study is to increase the efficiency of managing complex IT projects by developing and improving models, methods and information tools for managing complex IT projects under conditions of uncertainty through its reduction.

The development of the research tasks required an analysis of the complexity of IT projects, consideration of the essence of uncertainty in IT projects, identification of the features of scientific research and hypotheses in complex IT projects. Existing models and methods for managing complex IT projects, approaches to managing hypotheses in IT projects were analyzed. Their shortcomings and limitations were identified and the feasibility of improvement was substantiated in order to reduce uncertainty and ensure the successful completion of such projects.

The work identifies the type of complexity of IT projects, which is associated with technological complexity or development complexity. The complexity associated with innovation and scientific developments was not considered in the work. It is shown that ensuring the successful completion of such IT projects is associated with reducing uncertainty through the formation and testing of hypotheses.

In order to exclude the human factor, which should reduce errors and project risks, the work proposes the use of models and methods of intelligent data analysis and artificial intelligence systems.

The study developed an information model of a complex IT project with research and development, which takes into account the domain interpretation of the IT project,

taking into account the subject area, its essence, processes and relationships between components.

The proposed conceptual model for managing a complex IT project with research and development (R&D) under uncertainty takes into account measures for working with uncertainty in the project through its identification, uncertainty reduction, and project management refactoring.

The hypothesis management model in complex IT projects with R&D under uncertainty ensures that a project decision is made depending on experimental data after processing the identified hypotheses. The use of AI and IAD systems automate the process of hypothesis testing and reduce decision-making time and minimize errors due to the human factor.

The presented models formed the basis for the development of a method for managing complex IT projects, which includes: a two-stage method for forming hypotheses in complex IT projects and a refactoring method for managing complex IT projects. The latter was developed based on the procedure for refactoring software code, with the aim of improving it. The refactoring management method is presented as a procedure for improving the management of a complex IT project by reducing uncertainty, which allowed making informed design decisions. The paper shows the validation of the adequacy, reliability and stability of the refactoring method, which proved its scientific validity and practical applicability. The practical result of the dissertation research was the development of an information system for managing complex IT projects as an integral tool for supporting adaptive management in conditions of uncertainty, technological novelty and multifactorial complexity. The information system forms an intellectual management circuit through analytical interpretation, verification of management hypotheses and refactoring of the management plan for making project decisions. Unlike traditional IT project management systems, the implemented system works with uncertainty as a separate object of management influence. The paper proposes and develops the structure of a synthetic dataset for testing the system's performance in a controlled-realistic scenario. The synthetic nature of the dataset does not reduce its scientific value, since it does not reproduce a random set of events, but a controlled history of the development of a

complex IT project with events, anomalies, hidden uncertainties, management reactions and the consequences of these reactions.

The implementation of the complex IT project management system confirmed the practical feasibility of all the models and methods developed in the dissertation. The system provides a combination of data collection, intelligent analysis, scenario modeling, decision support and adaptation of the management plan in a single IS. The results of the dissertation research have been implemented in the activities of IT companies in Ukraine.

Keywords: project, project management, complex IT project, complex IT project management, iterative technology, Agile, IT project management methodology, uncertainty, Spikes, Proof of Concept, IT project, research and development, information model, conceptual model, domain model, domain approach, hypothesis, hypothesis management, data mining, artificial intelligence, predictive analytics, machine learning, deep learning, management refactoring, risks, IT project risk management, complexity risks, project management, information system, project, technical verification, project effectiveness, risk management, information technology, project team, team management.

LIST OF PUBLICATIONS OF THE APPLICANT ON THE TOPIC OF THE DISSERTATION

Scientific works in which the main scientific results of the dissertation are published:

1. Putii I. D., Teslenko P. O. (2024). Analysis of modern approaches to the management of complex IT projects. Management of complex systems development, 59, 81–89. DOI: 10.32347/2412-9933.2024.59.81-88. (Register of scientific professional publications of Ukraine, category "B").

2. Putii, I. D., & Teslenko, P. O. (2025). Conceptual model of a complex IT project. Tavria Scientific Bulletin. Series: Technical Sciences, (2), 148 -154. DOI: <https://doi.org/10.32782/tnv-tech.2025.2.16>. (Register of Scientific Professional Publications of Ukraine, category "B").

3. Putii I. D., Teslenko P. O. (2025). "Canvas" of the method of forming hypotheses for a complex IT project. Management of the development of complex systems, 64, 120–127. DOI: 10.32347/2412-9933.2025.64. (Register of Scientific Professional Publications of Ukraine, category "B").

4. I. Putii, P. Teslenko. (2025) Complex IT project management information system. Proceedings of Odessa Polytechnic University, ISSN 2223-3814 (online) Issue 2(72), 119 – 127. DOI: 10.15276/opu.2.72.2025.13. (Register of Scientific Professional Publications of Ukraine, category "B").

Published works of an approbation nature:

5. Putii I.D., Bondar O.O., Skopin R.P. (2023). Peculiarities of projects for the creation of radio engineering products. Collection of works of the MNPk "Intelligent information systems in project and program management", Koblevo, September 12–15, 2023 - Kharkiv: KhNURE, 2023, pp. 167-169.

6. Putii I., Kosenko A., Bondar O. (2023). Management of projects for the creation of radio engineering devices as complex systems // Project, Program, Portfolio Management. P3M-2023: Abstracts of the VIII International Scientific and Practical Conference, Odessa, December 1–2. 2023 Odesa, 2023. – P. 201-204

7. Putii I.D., Bondar O.A., Martynenko S.S. (2024). Peculiarities of research management in complex IT projects. Cybersecurity, robotics, automation, computer engineering. KRAKIN'24. Materials of the 59th scientific and technical conference of students and young scientists of ISHI (May 13-15, 2024). – Odesa: National University "Odesa Polytechnic", P. 5 – 7.

8. Putii I.D., Bondar O.A. (2024). Complexity of IT projects with research and development. International scientific and practical conference "Information systems in project and program management", Koblevo, KhNURE, 197 –200.

9. Putii I.D., Bobrovsky O. (2024). Information model of a complex IT project with a research component. Project, Program, Portfolio Management. P3M-2024: Abstracts of the 9th International Scientific and Practical Conference: [in 2 vols.]. Correspondence to issue P.O. Teslenko. Volume 1. Odesa: ISHI, 2024. P. 316-319. URL: <https://www.doi.org/10.5281/zenodo.151651746>.

10. Ilya Putii. (2025). Development of an intelligent management system for complex IT projects. Artificial intelligence in inclusive development. AIID-2025: Abstracts of the 1st International Scientific and Practical Conference. Odesa. ISHR, 123 – 127. URL: <https://www.doi.org/10.5281/zenodo.19053150>

11. Ilya Putii, Pavlo Teslenko. (2025). Refactoring method of managing complex IT projects. Project, Program, Portfolio Management. P3M-2025: Abstracts of the X International Scientific and Practical Conference. Odesa. ISHR, 190 – 193. <https://www.doi.org/10.5281/zenodo.18428325>