

КРАВЧУК Ольга

Хмельницький національний університет

<https://orcid.org/0000-0001-6937-5001>

e-mail: kravchukoa2@gmail.com

ІНТЕГРАЦІЯ МЕТОДОЛОГІЙ AGILE I WATERFALL У ГІБРИДНІ МОДЕЛІ УПРАВЛІННЯ ІТ-ПРОЄКТАМИ: ВИКЛИКИ ТА ПЕРЕВАГИ

В умовах стрімкого розвитку інформаційних технологій дедалі важливішим стає забезпечення ефективного управління ІТ-проектами, що базується на інтеграції різних управлінських підходів. Зокрема, поєднання методологій Agile і Waterfall у межах гібридних моделей дозволяє досягти балансу між гнучкістю процесів та їх передбачуваністю. Такий симбіоз сприяє більш результативному плануванню, розробці та впровадженню ІТ-рішень. У статті проаналізовано основні чинники, що обґрунтовують доцільність використання гібридного підходу, його переваги та потенційні ризики в контексті сучасного проектного менеджменту.

Серед ключових переваг гібридного підходу варто виокремити можливість поєднання чіткої структурованості та етапності, властивих Waterfall, із гнучкістю та оперативним зворотним зв'язком, що характеризують Agile. Такий синтез сприяє підвищенню адаптивності організації до змін у вимогах, забезпечує швидку реакцію на ринкові виклики та сприяє покращенню якості кінцевого продукту. Водночас ефективне застосування гібридних моделей вимагає високого рівня зрілості команди, розвинених навичок комунікації, здатності до адаптивного планування та чіткого розподілу обов'язків. Успішність такого підходу значною мірою залежить від сприятливої організаційної культури та активної підтримки з боку керівництва.

У даній статті наведено приклади практичного впровадження гібридного підходу в різноманітних сферах, зокрема у фінансовій, медичній та державній. Розглянуто, як інтеграція елементів Waterfall і Agile сприяла підвищенню ефективності виконання проєктів, мінімізації ризиків порушення термінів та покращенню управління наявними ресурсами. Результати досліджень свідчать, що гібридні моделі особливо ефективні у масштабних і складних проєктах, де необхідно дотримуватись чітких нормативних вимог і водночас реагувати на динамічні зміни в процесі розробки.

Окрему увагу приділено проблематиці вибору відповідного балансу між елементами Agile і Waterfall. Успішність гібридного підходу залежить від глибокого розуміння контексту проєкту, технічної складності, вимог замовника, досвіду команди та доступності ресурсів. Також акцентується увага на необхідності підвищення кваліфікації проєктних менеджерів, які повинні володіти навичками в обох підходах, мати здатність до стратегічного мислення, а також впроваджувати інноваційні практики управління.

Ключові слова: інформаційні технології, ІТ-проекти, ітеративний підхід, гібридні моделі.

KRAVCHUK Olga

Khmelnytskyi National University

INTEGRATION OF AGILE AND WATERFALL METHODOLOGIES INTO HYBRID IT PROJECT MANAGEMENT MODELS: CHALLENGES AND BENEFITS

With the rapid development of information technology, it is becoming increasingly important to ensure effective IT project management based on the integration of various management approaches. In particular, the combination of Agile and Waterfall methodologies within hybrid models allows for a balance between process flexibility and predictability. This symbiosis contributes to more efficient planning, development and implementation of IT solutions. The article analyses the main factors that justify the feasibility of using a hybrid approach, its advantages and potential risks in the context of modern project management.

Among the key advantages of the hybrid approach is the ability to combine the clear structure and phasing inherent in Waterfall with the flexibility and operational feedback that characterise Agile. Such a synthesis helps to increase the organisation's adaptability to changing requirements, ensures a quick response to market challenges, and improves the quality of the final product. At the same time, the effective use of hybrid models requires a high level of team maturity, developed communication skills, adaptive planning and a clear division of responsibilities. The success of this approach largely depends on a favourable organisational culture and active support from management.

This article provides examples of the practical implementation of a hybrid approach in various industries, including financial, healthcare, and government. The article discusses how the integration of Waterfall and Agile elements has contributed to increasing the efficiency of project execution, minimising the risk of missed deadlines, and improving the management of available resources. The research results show that hybrid models are particularly effective in large-scale and complex projects where it is necessary to comply with clear regulatory requirements and at the same time respond to dynamic changes in the development process.

Special attention is paid to the problem of choosing the appropriate balance between Agile and Waterfall elements. The success of a hybrid approach depends on a deep understanding of the project context, technical complexity, customer requirements, team experience, and resource availability. Attention is also drawn to the need to improve the skills of project managers, who must have skills in both approaches, have the ability to think strategically, and implement innovative management practices.

Keywords: information technology, IT projects, iterative approach, hybrid models.

Стаття надійшла до редакції / Received 11.06.2025

Прийнята до друку / Accepted 14.07.2025

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ У ЗАГАЛЬНОМУ ВИГЛЯДІ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК ІЗ ВАЖЛИВИМИ НАУКОВИМИ ЧИ ПРАКТИЧНИМИ ЗАВДАННЯМИ

Сфера інформаційних технологій сьогодні є фундаментальною складовою будь-якої галузі, а вимоги до якісного та ефективного виконання ІТ-проектів постійно зростають. Це зумовлює потребу у впровадженні сучасних методологій управління, які поєднують гнучкість і здатність до адаптації з високим рівнем контролю за реалізацією процесів. Умови жорсткої ринкової конкуренції, стрімкого технологічного розвитку, зростаючих очікувань клієнтів і необхідності суворого дотримання термінів та бюджету створюють серйозні виклики для команд проектного менеджменту та розробників. Традиційно в управлінні ІТ-проектами застосовувався послідовний каскадний підхід (Waterfall), який передбачає проходження фіксованих етапів — від формування вимог до фінального впровадження [1,15]. Незважаючи на простоту та передбачуваність, цей підхід виявляється менш ефективним у випадках, коли вимоги змінюються або складно передбачити всі аспекти реалізації. Натомість гнучкі методології (Agile), включно зі Scrum, Kanban тощо, базуються на ітеративному підході, швидкому отриманні зворотного зв'язку та безперервній адаптації до змін, що дозволяє оперативно реагувати на нові виклики та потреби замовника [1,15]. Водночас повна реалізація ІТ-проектів виключно за методологією Agile не завжди є доцільною, особливо коли йдеться про масштабні проекти з суворо регламентованими етапами, підвищеними вимогами до документації та складною технічною структурою. Саме тому набуває популярності концепція гібридного підходу до управління проектами, який об'єднує сильні сторони Waterfall і Agile, формуючи збалансовану модель реалізації. Гібридні підходи передбачають використання чіткої фазовості Waterfall для визначення основних контрольних точок і віх проекту, водночас застосовуючи ітеративну модель Agile у процесі розробки функціональних компонентів. Це поєднання забезпечує як прозорість і передбачуваність, так і адаптивність та швидке реагування на зміни. Такий формат управління особливо ефективний у складних, багаторівневих проектах із широким колом зацікавлених сторін і динамічними умовами реалізації.

Варто зазначити, що реалізація гібридної моделі потребує специфічних знань і навичок з боку команди управління, наявності узгоджених процесів комунікації, а також правильної оцінки ризиків. Не менш важливим є вибір оптимального балансу між Agile і Waterfall, який залежить від особливостей конкретного проекту, організаційної культури, ресурсів та наявного досвіду.

У результаті дане дослідження має на меті проаналізувати існуючі підходи до гібридного управління, виявити переваги та недоліки інтеграції Agile і Waterfall, дослідити реальні приклади їх поєднання та надати рекомендації щодо впровадження ефективної гібридної моделі в ІТ-середовищі

Аналіз існуючих підходів до гібридного управління ІТ-проектами

Сучасна практика управління ІТ-проектами передбачає наявність кількох підходів до впровадження гібридних моделей, які поєднують елементи методологій Agile та Waterfall. Вибір конкретної моделі залежить від низки чинників, серед яких: специфіка проекту, обсяг і характер необхідної документації, організаційна структура команди, ступінь зрілості процесів в організації тощо. Нижче наведено найрозповсюдженіші типи гібридного управління.

Послідовна гібридна модель (Sequential Hybrid Model): цей формат передбачає, що початкові фази — такі як збір вимог, аналіз і планування — реалізуються за підходом Waterfall, тоді як основна частина розробки виконується з використанням принципів Agile [2]. Це дозволяє структуровано почати проект і, водночас, залишити простір для гнучкої розробки.

Паралельна гібридна модель (Parallel Hybrid Model): передбачає одночасне використання обох методологій у межах одного проекту, але для різних підсистем або напрямів діяльності [3]. Наприклад, команда розробників працює за Agile, тоді як інша група виконує завдання з тестування або інтеграції у стилі Waterfall.

Інтегрована модель Agile-Waterfall: у цьому випадку обидва підходи застосовуються в межах одного безперервного процесу. Планування, звітність та контрольні точки зберігають традиційний каскадний формат, а виконання завдань розробки організовується за ітеративною логікою Agile [3]. Успішність такої моделі залежить від точної синхронізації між ітераціями та ключовими етапами.

Disciplined Agile Delivery (DAD): це фреймворк, розроблений для забезпечення методичної бази гібридного управління. Він дозволяє адаптувати процеси з урахуванням особливостей життєвого циклу проекту, структури команди, технічного середовища та вимог замовника [4].

Індивідуалізовані гібридні моделі (Tailored Hybrid Models): такі підходи розробляються всередині організацій із урахуванням внутрішніх стандартів і практик. Вони часто комбінують елементи Scrum, Kanban, PRINCE2, PMBOK та інших методологій з метою досягнення максимальної ефективності в конкретних умовах [5]. Такий підхід вимагає високої гнучкості, інноваційного мислення та готовності до постійного вдосконалення.

Кожен з наведених підходів має свої сильні сторони і може бути ефективним у певному контексті. Ключовими факторами успіху впровадження гібридного підходу залишаються узгодженість внутрішніх процесів, залучення ключових стейкхолдерів, системна оцінка результатів та організаційна готовність до змін.

Переваги гібридних моделей та їх вплив на ключові аспекти управління проектами

Гібридні моделі управління IT-проектами об'єднують ключові переваги двох провідних підходів — Agile та Waterfall — формуючи гнучку, але водночас впорядковану систему, здатну ефективно реагувати на складність і динамічність сучасного проектного середовища. У цьому розділі проаналізуємо основні переваги гібридного підходу та його вплив на критично важливі компоненти проектного управління, зокрема планування, ресурси, комунікацію, контроль якості й управління ризиками [6].

Посилення гнучкості та адаптаційного потенціалу. Завдяки Agile-елементам гібридна модель дає змогу оперативно реагувати на зміну вимог замовника або зовнішніх обставин. Це особливо важливо в умовах непередбачуваності. Водночас Waterfall-структура забезпечує стабільне планування й контроль на ключових етапах, зменшуючи ризик відхилення від проектних цілей.

Поєднання стратегічного й тактичного планування. Гібридна система дозволяє поєднувати ретельне довгострокове планування (типове для Waterfall) з короткостроковими адаптивними циклами Agile. Це створює баланс між чіткою визначеніми стратегічними орієнтирами і поточним тактичним маневруванням, що дає змогу ефективно управляти часом, ресурсами й витратами [7].

Зміцнення внутрішньої комунікації. Agile-підходи забезпечують високий рівень комунікативної взаємодії завдяки постійним зустрічам, ретроспективам та оглядам. У поєднанні з формалізованими звітними механізмами Waterfall це дозволяє досягти як відкритості процесу для керівництва, так і згуртованості команди.

Забезпечення високих стандартів якості. Гібридні моделі дають можливість інтегрувати безперервне тестування, характерне для Agile, з формалізованими процедурами перевірки, типових для Waterfall. Такий підхід дозволяє не лише вчасно виявляти помилки, а й гарантувати відповідність проекту формальним вимогам і стандартам якості.

Гармонійне управління ризиками. Waterfall-етапи забезпечують ґрунтовний аналіз ризиків на ранніх фазах, тоді як Agile-ітерації дозволяють гнучко реагувати на загрози протягом усього життєвого циклу проекту. Такий комбінований підхід знижує вірогідність кризи й підвищує стійкість проекту [8].

Зростання мотивації учасників проекту. Гнучкі практики надають членам команди більше самостійності й відповідальності у прийнятті рішень, що позитивно впливає на моральний клімат, рівень залучення й ефективність співпраці. Структура Waterfall, своєю чергою, забезпечує чіткість і уникнення невизначеності.

Покращення взаємодії зі стейкхолдерами. Завдяки поєднанню передбачуваності класичних моделей і гнучкості Agile, гібридні підходи дозволяють краще відповідати очікуванням різних груп зацікавлених сторін. Регулярна демонстрація проміжних результатів забезпечує прозорість і своєчасну корекцію цілей.

Масштабованість і придатність до складних умов. Гібридні моделі є універсальними і здатні масштабуватися відповідно до розміру та структури організації. Вони можуть ефективно застосовуватись як у невеликих проєктах, так і у великих програмних ініціативах з багатьма підрозділами, формуючи культуру управління, орієнтовану на результат [9].

Перераховані переваги підтверджують актуальність і доцільність використання гібридних моделей в умовах сучасного IT-менеджменту. Їхнє впровадження дозволяє створити проектне середовище, яке водночас є адаптивним, контрольованим і орієнтованим на досягнення стратегічних цілей.

Виклики та проблеми, що виникають при впровадженні гібридних моделей

Незважаючи на численні переваги гібридного підходу в управлінні IT-проектами, його впровадження супроводжується низкою суттєвих викликів, які можуть негативно позначитися як на ефективності роботи команди, так і на кінцевих результатах проекту. Ці труднощі охоплюють технічні, організаційні, управлінські та комунікаційні аспекти взаємодії з усіма учасниками проектного процесу. Проаналізуємо їх.

Пошук збалансованого поєднання підходів. Одним із ключових викликів є встановлення ефективного співвідношення між компонентами Agile і Waterfall. Надмірна гнучкість може призвести до втрати керованості, а надлишкова формалізація — до зниження інноваційності та гальмування темпів реалізації. Це потребує глибокого аналізу специфіки проекту, потреб клієнта, технічних складностей та професійного рівня команди.

Обмеженість компетенцій персоналу. Ефективна реалізація гібридного підходу потребує від команди ґрунтовних знань і досвіду роботи з обома методологіями. Відсутність таких знань може призвести до помилок у плануванні, невідповідностей у виконанні завдань і порушень термінів. Тому важливим кроком є попереднє навчання співробітників і залучення фахових менторів.

Культурні обмеження всередині організації. У компаніях із закріпленими традиційними процесами може виникати спротив щодо впровадження гнучких практик. Працівники не завжди готові до підвищеної відповідальності, відкритої комунікації та швидкого темпу змін. Поступова трансформація організаційної культури та розвиток лідерських компетенцій є необхідною умовою для адаптації до гібридної моделі.

Труднощі з веденням документації. Waterfall орієнтований на докладну документацію, тоді як Agile зосереджується на мінімально достатньому обсязі артефактів. У гібридній моделі складно досягти балансу

між гнучкістю і потребою в формалізованих звітах, особливо в проєктах із жорсткими нормативними вимогами.

Складність координації мультидисциплінарних команд. У гібридному підході часто одночасно функціонують команди, які працюють за різними методологіями. Це ускладнює синхронізацію дій, уніфікацію інструментів та інтеграцію результатів. Необхідно впроваджувати спільні платформи, узгоджені стандарти і чітко визначені ролі.

Додаткові фінансові й часові витрати на впровадження. Побудова гібридної моделі потребує інвестицій у навчання, адаптацію процесів, консалтинг і модернізацію програмного забезпечення. Це може тимчасово збільшити вартість проєкту. Однак у довготривалій перспективі очікується зростання продуктивності та зниження витрат на коригування помилок [10].

Відсутність уніфікованих стандартів. Гібридне управління ще не має усталених міжнародних стандартів, як Scrum чи PRINCE2. Організації змушені розробляти індивідуальні фреймворки, що потребує значних зусиль, гнучкості та досвіду у створенні ефективної системи управління.

Отже, запровадження гібридної моделі потребує всебічної підготовки, стратегічного планування, гнучкого підходу до трансформації процесів та постійного моніторингу ефективності на всіх етапах її реалізації.

Застосування гібридних моделей у реальних ІТ-проєктах

Аналіз практичного досвіду дозволяє не лише оцінити ефективність гібридних моделей, але й виявити умови їх успішного застосування. Цей розділ присвячений огляду конкретних кейсів із впровадження гібридного управління у банківських системах, медицині, урядових ініціативах та комерційних розробках, з метою узагальнити ключові фактори успіху та проблеми, які постають у процесі реалізації.

Фінансова галузь: реалізація банківських ІТ-систем. Одним із характерних прикладів є використання гібридного підходу у великій міжнародній банківській організації. Початкові фази проєкту — зокрема аналіз, визначення вимог і ресурсне планування — реалізовувалися за методологією Waterfall, що забезпечувало відповідність нормативним вимогам і точність документації. Водночас розробку функціональних модулів банківського програмного забезпечення та їх тестування здійснювали Agile-команди, що дозволило оперативно впроваджувати зміни та оновлення без втрати контролю над проєктом [11,12,15].

Сфера охорони здоров'я: цифрове медичне середовище. У процесі створення електронної медичної системи для однієї з європейських клінік було обрано гібридну модель як найбільш придатну для комплексного проєкту з високими вимогами до гнучкості. Стратегічне планування, архітектура системи й питання інформаційної безпеки реалізовувалися за класичним Waterfall-підходом. Розробка ж інтерфейсів користувача та мобільних додатків здійснювалася за Scrum, що дало змогу забезпечити зручність та адаптивність продукту до потреб медичного персоналу [13,15].

ІТ-аутсорсинг: проєктування корпоративних ІТ-рішень. Українська компанія, що спеціалізується на розробці ERP-систем, впровадила гібридну модель із паралельним використанням Waterfall для розробки серверної частини (бекенду) та Agile для клієнтської (фронтенду). Така організація роботи забезпечила суворе дотримання технічного завдання на рівні логіки системи, а також дозволила швидко адаптувати інтерфейс під нові вимоги, що виникали на основі зворотного зв'язку від замовника [15].

Державний сектор: цифровізація публічних послуг. У межах національної ініціативи з розвитку електронного врядування було впроваджено гібридну модель управління. За методологією Waterfall розроблялася нормативна й звітна база, що забезпечувала контроль і відповідність правовим актам. Паралельно Agile-команди працювали над створенням функціональних модулів мобільного й веб-доступу до адміністративних послуг. Ефективність цього підходу зумовлювалась чіткою координацією та розмежуванням ролей між командами [14, 15].

Узагальнюючи, зазначимо, що наведені кейси свідчать про ефективність гібридних моделей у складних, міждисциплінарних та високоризикових ІТ-проєктах. Вони дають змогу враховувати як специфіку галузі, так і вимоги нормативного середовища та інтереси замовників, що робить такий підхід одним із найбільш гнучких та універсальних інструментів управління в цифрову епоху.

ВИСНОВКИ З ДАНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

І ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО РОЗВИТКУ У ДАНОМУ НАПРЯМІ

На основі проведеного дослідження можна стверджувати, що інтеграція методологічних підходів Agile і Waterfall у межах гібридних моделей управління ІТ-проєктами є природною реакцією на вимоги швидкозмінного та конкурентного ринку. Такий комбінований підхід дозволяє ефективно поєднувати адаптивність і гнучкість Agile з чіткістю, структурованістю та прогнозованістю Waterfall, що відкриває нові можливості для вдосконалення управлінських процесів у сфері інформаційних технологій.

По-перше, завдяки ітеративності Agile-гнучкість реалізації поєднується з контролем і послідовністю Waterfall, що дозволяє оперативно реагувати на зміни і водночас зберігати стабільність у досягненні стратегічних цілей.

По-друге, практичні приклади з різних галузей — таких як фінансові сервіси, охорона здоров'я та державне управління — підтверджують ефективність гібридного підходу в умовах високої складності проєктів, наявності регуляторних вимог і великої кількості зацікавлених сторін.

По-третє, використання гібридних моделей сприяє підвищенню рівня задоволеності замовників і кінцевих користувачів за рахунок безперервної комунікації, демонстрації проміжних результатів та гнучкого врахування зауважень у процесі реалізації. Це істотно знижує ризик конфліктів і непорозумінь між учасниками проєкту.

Водночас аналіз виявив низку викликів, зокрема відсутність уніфікованих методичних рамок для гібридного управління, недостатній рівень підготовки персоналу, труднощі з координацією команд та опір змінам на організаційному рівні. Подолання цих бар'єрів можливе лише через послідовну трансформацію управлінської культури, впровадження лідерських практик і системне оновлення процесів.

У зв'язку з цим доцільно враховувати такі рекомендації:

- 1) здійснювати попередній аналіз контексту проєкту для визначення доцільності гібридного підходу;
- 2) формувати команди, що володіють знаннями та досвідом як у Agile, так і в Waterfall;
- 3) забезпечити безперервне навчання та культивування культури вдосконалення;
- 4) розробити адаптовані внутрішні фреймворки для гібридного управління;
- 5) проводити пілотні ініціативи як етап перевірки перед масштабним розгортанням.

Таким чином, гібридні моделі не є компромісним рішенням, а стратегічним інструментом, що дозволяє організаціям залишатися гнучкими, конкурентоспроможними та ефективними у складному ІТ-середовищі. Вони закладають основу для сучасного підходу до управління проєктами, орієнтованого на цінність, результат і стійкість до змін.

Література

1. <https://e5.ua/uk/blogpost-2/vybir-typu-proyektu-za-metodologiyeyu-waterfall-agile-hybrid/>
2. Integrating Waterfall and Agile: A Hybrid Approach to Project Management” (Namratha Peddisetty, 2024)
3. <https://aims.education/agile-waterfall-hybrid-finding-midway/>
4. Mark Lines, Скотт Емблер „Choose Your Way of Working“ (Ambler & Lines), 2020, P.445
5. [Customising Hybrid project management methodologies M Mirzaei, VJ Mabin, O Zwikael Production Planning & Control, 2025•Taylor & Francis](#)
6. Микитюк П. П., Брич В. Я., Микитюк Ю. І., Труш І. М. Управління проєктами: Підручник. Тернопіль, 2021. – 416 с.
7. Кравчук, О. (2025). Оптимізація витрат в ІТ-проєктах: моделі та підходи щодо управління вартістю. *Measuring and computing devices in technological processes*, 82(2), 198–203. <https://doi.org/10.31891/2219-9365-2025-82-27>
8. Кравчук, О., & Кравчук, Д. (2023). Аналіз та метод застосування найкращих практик для успішного управління ризиками в іт-проєктах. *Measuring and computing devices in technological processes*, (4), 160–164. <https://doi.org/10.31891/2219-9365-2023-76-21>
9. Кравчук, О. (2023). Метод використання метрик продуктивності для оптимізації процесу управління іт-проєктами. *Measuring and computing devices in technological processes*, (2), 28–33. <https://doi.org/10.31891/2219-9365-2023-74-4>
10. Кравчук, О., Синюк, Н., & Кравчук, А. (2024). Удосконалення методів оцінювання трудомісткості та термінів розробки ІТ-проєктів. *Measuring and computing devices in technological processes*, (1), 265–268. <https://doi.org/10.31891/2219-9365-2024-77-35>
11. <https://repository.up.ac.za/items/707cf34a-07e0-4817-b508-72e6cd78e492>
12. Бушуєв С., Бушуєв Д., Молоканова В., Козир Б. (2020). Інформаційно-комунікаційні технології формування проєктних компетентностей публічних службовців / *Information Technologies and Learning Tools* 80(6):309-325 Doi:10.33407/itlt.v80i6.3904
13. <https://silstonegroup.com/blogs/>
14. <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/from-waterfall-to-agile-how-a-public-agency-launched-new-digital-services>
15. <https://todo.ltd/blog/category/productivity/>

References

1. <https://e5.ua/uk/blogpost-2/vybir-typu-proyektu-za-metodologiyeyu-waterfall-agile-hybrid/>
2. Integrating Waterfall and Agile: A Hybrid Approach to Project Management” (Namratha Peddisetty, 2024)
3. <https://aims.education/agile-waterfall-hybrid-finding-midway/>
4. Mark Lines, Скотт Емблер „Choose Your Way of Working“ (Ambler & Lines), 2020, P.445
5. Customising Hybrid project management methodologies M Mirzaei, VJ Mabin, O Zwikael Production Planning & Control, 2025•Taylor & Francis
6. Mykytyuk P.P., Brych V.Y., Mykytyuk Y.I., Trush I.M. Project management: Textbook. Ternopil, 2021. - 416 p.

-
7. Kravchuk, O. (2025). Cost optimisation in IT projects: models and approaches to value management. *Measuring and computing devices in technological processes*, 82(2), 198-203. <https://doi.org/10.31891/2219-9365-2025-82-27>
 8. Kravchuk OA Analysis and method of applying best practices for successful risk management in IT projects / Olga Kravchuk, Denys Kravchuk / *International scientific and technical journal "Measuring and computing devices in technological processes"*. - Khmelnytskyi, KhNU, №4 (2023). - PP. 160-164 DOI: <https://doi.org/10.31891/2219-9365-2023-76-21>.
 9. Kravchuk, O. (2023). A method of using performance metrics to optimise the process of IT project management. *Measuring and computing devices in technological processes*, (2), 28-33. <https://doi.org/10.31891/2219-9365-2023-74-4>
 10. Kravchuk, O., Syniuk, N., & Kravchuk, A. (2024). Improving methods for assessing the labour intensity and timing of IT project development. *Measuring and computing devices in technological processes*, (1), 265-268. <https://doi.org/10.31891/2219-9365-2024-77-35>
 11. <https://repository.up.ac.za/items/707cf34a-07e0-4817-b508-72e6cd78e492>
 12. Bushuyev S., Bushuyev D., Molokanova V., Kozyr B. (2020). Information and Communication Technologies for the Formation of Project Competences of Public Servants / *Information Technologies and Learning Tools* 80(6):309-325 Doi:10.33407/itlt.v80i6.3904
 13. <https://silstonegroup.com/blogs/>
 14. <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/from-waterfall-to-agile-how-a-public-agency-launched-new-digital-services>
 15. <https://todo.ltd/blog/category/productivity/>