

Куліков Олег Михайлович

Здобувач PhD кафедри комп'ютерних наук та системного аналізу,

<http://orcid.org/0000-0003-2675-4946>

Черкаський державний технологічний університет, Черкаси

Ткаченко Валентин Федорович

Кандидат технічних наук, доцент, виконувач обов'язків завідувача кафедри електротехнічних систем,

<https://orcid.org/0000-0001-6290-2286>

Черкаський державний технологічний університет, Черкаси

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ УПРАВЛІННЯ ПОРТФЕЛЯМИ ПРОЄКТІВ У ГАЛУЗІ ДОРОЖНЬОГО БУДІВНИЦТВА

Анотація. Сучасна галузь дорожнього будівництва України перебуває на етапі глибокої цифрової трансформації, обумовленої необхідністю підвищення ефективності управління інфраструктурними проєктами, раціонального використання ресурсів та забезпечення прозорості управлінських рішень. В умовах післявоєнного відновлення країни, коли зростає кількість дорожніх ініціатив і посилюються зовнішні ризики, традиційні методи координації та контролю втрачають ефективність. Це актуалізує потребу у впровадженні цифрово-орієнтованих підходів до управління портфелями проєктів, здатних забезпечити адаптивність, системність і точність прийняття рішень. Аналіз сучасних наукових джерел засвідчив, що питання цифровізації управління інфраструктурними портфелями активно досліджується в контексті інтеграції процесного, проєктного та портфельного підходів, використання гібридних методологій і аналітичних ІТ-рішень. Водночас відсутні комплексні моделі, адаптовані до специфіки дорожнього будівництва та динамічного середовища функціонування галузі. Метою статті є розроблення структури та схеми інформаційної технології управління портфелями проєктів у галузі дорожнього будівництва, що забезпечує інтеграцію процесів планування, реалізації та моніторингу. У роботі представлено результати моделювання та проєктування архітектури системи, описано принципи взаємодії користувача, етапи створення портфеля, сортування проєктів за логістичними стратегіями FIFO, LIFO, FEFO, HIFO та реалізацію гнучкого інтерфейсу управління. Розроблена система поєднує інструменти ERP, GIS, BI і CRM, що сприяє формуванню комплексного середовища цифрового контролю. Створений прототип інформаційної системи підтвердив практичну ефективність запропонованого підходу, забезпечуючи прозорість процедур, інтеграцію даних і можливість масштабування. Результати дослідження свідчать, що впровадження інформаційної технології підвищує ефективність управління дорожньо-будівельними портфелями, знижує ризики й витрати, а також сприяє стратегічній узгодженості державних і регіональних інвестицій у розвиток транспортної інфраструктури.

Ключові слова: портфель проєктів; формування портфелів проєктів; управління портфелями проєктів; концептуальна модель; методи; стратегії управління запасами; дорожнє будівництво

Вступ

Сучасна галузь дорожнього будівництва в Україні перебуває на етапі трансформації, що обумовлена потребою підвищення ефективності управління інфраструктурними проєктами, раціонального використання ресурсів та забезпечення прозорості прийняття управлінських рішень. В умовах післявоєнного відновлення країни, коли масштаби дорожніх робіт зростають, а зовнішні ризики залишаються високими, традиційні інструменти координації та контролю втрачають

свою дієвість. Це обумовлює необхідність переходу до системного, цифрово-орієнтованого управління портфелями проєктів, здатного забезпечити оперативність, точність і узгодженість дій усіх учасників [1].

Інформаційні технології (ІТ) у сучасному управлінні дорожнім будівництвом виступають не лише як допоміжний інструмент обробки даних, а як важливий елемент інтегрованої системи управління життєвим циклом інфраструктурних ініціатив. Використання спеціалізованих цифрових платформ таких, як Формування проєктної команди (ERP),

Project Portfolio Management (PPM), Geographic Information System (GIS), Building Information Modeling (BIM), Business Intelligence (BI), дає змогу створити єдиний інформаційний простір для моніторингу, аналізу, планування та прогнозування стану дорожніх проєктів. Такий підхід сприяє підвищенню керованості, мінімізації людських помилок і забезпеченню безперервного контролю виконання робіт [2].

Водночас існує потреба у формуванні науково-обґрунтованих методичних підходів щодо створення інформаційної технології управління портфелями проєктів, адаптованої до специфіки галузі дорожнього будівництва України. Актуальними є питання інтеграції даних із різних джерел, уніфікації критеріїв оцінювання ефективності, візуалізації аналітичних показників та розроблення моделей підтримки управлінських рішень у реальному часі. Особливу увагу слід приділяти синхронізації між державними структурами, підрядними організаціями, міжнародними донорами та місцевими громадами.

Аналіз літературних джерел і постановка проблеми

У сучасних умовах цифрової трансформації галузі дорожнього будівництва інформаційні технології стають важливим інструментом підвищення ефективності управління проєктами та портфелями. Вони забезпечують прозорість процесів, оптимізацію ресурсів, точність планування і контроль за реалізацією інфраструктурних ініціатив у режимі реального часу. Зважаючи на це, проведення огляду сучасних наукових досліджень і практичних розробок у сфері інформаційних технологій управління проєктами є необхідною передумовою для формування ефективних методів управління портфелями у галузі дорожнього будівництва.

Нормативно-методична база управління проєктами зазнала суттєвого розвитку, зокрема завдяки оновленню серії міжнародних стандартів ISO 21500, які заклали фундамент для процесного, гнучкого та адаптивного підходу до управління проєктами, програмами й портфелями. Стандарт ISO 21502:2020 [3], імплементований в Україні як ДСТУ ISO 21502:2025 (IDT), визначає універсальні принципи планування, реалізації та моніторингу проєктної діяльності з урахуванням ролі стейкхолдерів і можливості застосування гібридних методів управління, що особливо важливо для інфраструктурних галузей. Водночас стандарт ДСТУ ISO 21504:2025 (IDT до ISO 21504:2022) [4] встановлює методологічні засади управління портфелями проєктів і програм, спрямованими на досягнення стратегічних цілей організації через

узгоджене управління ресурсами, ризиками та пріоритетами. Сукупність положень цих документів формує методологічну основу побудови цілісної системи управління портфелями в галузі дорожнього будівництва, що поєднує міжнародний досвід з національною практикою управління інфраструктурними ініціативами.

У роботі [5] зазначено, що систематизація чинників, які впливають на сферу будівництва потребує розробки узагальненої моделі, здатної враховувати специфіку організаційного, технологічного, людського та процесного контекстів. З цієї точки зору авторами запропоновано подальший розвиток науково-методичних засад, що дозволяють інтегрувати інформаційні технології в управління портфелями проєктів, забезпечуючи підвищення їхньої ефективності, прозорості та адаптивності. Зокрема, акцент робиться на створенні інструментарію, який сприятиме цифровій підтримці прийняття управлінських рішень, оптимізації ресурсів і забезпеченню стратегічної узгодженості інфраструктурних ініціатив. Таким чином, дослідження спрямоване на заповнення існуючої наукової прогалини у формуванні інтегрованих моделей інформаційно-аналітичного управління портфелями у дорожньо-будівельній галузі.

Авторами у роботі [6] акцентується увага на тому, що, попри стратегічну важливість управління портфелем проєктів (PPM) для розвитку інфраструктури, це питання залишається недостатньо дослідженим у науковій та практичній площині. Автори визначають PPM як дворівневу систему, що охоплює процеси відбору оптимального набору проєктів та подальшого управління ними з метою збереження стратегічної узгодженості з цілями організації. Результати дослідження, проведеного на основі інтерв'ю з експертами інфраструктурного сектору Норвегії, показали, що більшість наукових праць зосереджуються переважно на відбірковій фазі, тоді як аспект практичного управління портфелем залишається поза належною увагою. Також встановлено відсутність уніфікованих методичних стандартів і значні розбіжності між практиками державних і приватних структур. Ці висновки підкреслюють актуальність створення єдиної інформаційно-методичної системи управління інфраструктурними портфелями, що враховує специфіку дорожнього будівництва та сучасні цифрові можливості управління.

У роботі [7] проаналізовано сучасні підходи й методологічні засади, які можуть стати основою для розроблення синкретичної моделі управління проєктами з відновлення дорожньої інфраструктури. Автор обґрунтовує необхідність інтеграції традиційних і гнучких методів управління

з використанням сучасних інформаційних технологій, що забезпечує підвищення адаптивності та ефективності проектного процесу. У дослідженні наголошується на важливості створення моделей взаємозв'язків між структурними елементами управлінської системи, що дозволить підвищити рівень узгодженості планування, реалізації та моніторингу. Запропонований підхід визначає перспективні напрями подальших наукових досліджень у сфері цифровізації управління проектами відновлення транспортної інфраструктури.

Авторами у роботі [8] здійснено всебічний аналіз застосування проектно-орієнтованого управління на підприємствах різних секторів економіки, зокрема транспортної галузі. Автори обґрунтовують доцільність впровадження гібридних портфелів проектів для автотранспортних підприємств та розробку спеціалізованого методу управління ними. Запропонована модель охоплює чотири етапи та дванадцять взаємопов'язаних процесів, які враховують особливості організаційної діяльності, ресурсного потенціалу та проектного середовища. На відміну від традиційних підходів, метод передбачає використання досвіду реалізації попередніх гібридних проектів і враховує поточну доступність транспортних засобів, підрядників та інфраструктури. Крім того, модель включає можливість сценарного моделювання для оцінювання вартості, ефективності та задоволеності стейкхолдерів. Балансування гібридного портфеля здійснюється на основі кластерної моделі, що дає змогу визначати пріоритетні ініціативи з найвищою стратегічною та соціальною цінністю.

У роботі [9] підкреслюється, що для підприємств дорожньо-будівельної галузі, які паралельно реалізують велику кількість інфраструктурних ініціатив, ефективним інструментом є портфельне управління проектами, яке забезпечує узгодженість між стратегічними пріоритетами та оперативними завданнями. З цієї точки зору особливий інтерес становить адаптація логістичних стратегій FEFO, FIFO, LIFO та HIFO, традиційно використовуваних у сфері управління запасами, до потреб формування портфеля проектів за критеріями часової та ціннісної актуальності. Крім того, запропонована модель «Компас» дає змогу визначати пріоритети проектів з урахуванням доступних ресурсів, рівня ризиків, очікуваних вигод і стратегічної значущості. Таким чином, ефективне управління дорожньо-будівельними підприємствами має базуватися на інтеграції проектного, програмного та портфельного підходів, підтриманих сучасними інформаційно-аналітичними технологіями, спрямованими на підвищення прибутковості, якості та задоволення інтересів стейкхолдерів.

Авторами у роботі [10] зазначено, що трансформація України у напрямі європейської інтеграції та підвищення стандартів щодо якості управління екологічними проектами зумовлюють потребу у впровадженні ефективних комунікаційних стратегій на всіх етапах їх реалізації. Підтримка з боку Європейського Союзу надається через різні інструменти, зокрема бюджетну допомогу, гранти, програми транскордонного співробітництва, кредитні механізми, а також освітні ініціативи та підтримку місцевих громад. Нині в Україні реалізується понад 250 проектів ЄС, у межах яких особливого значення набуває аналіз зацікавлених сторін як важливого елементу моделі ефективної реалізації проектів. Новизна дослідження полягає у визначенні специфіки взаємодії стейкхолдерів у сфері екологічних ініціатив, що характеризуються складними міжсекторальними зв'язками та високим рівнем взаємозалежності. Автори наголошують, що узгодження інтересів стейкхолдерів дозволяє ідентифікувати основні елементи системи проектних вигод, формуючи морфологічну матрицю екологічних переваг участі. Ефективне управління комунікаціями, підтримання постійного зворотного зв'язку та координація між учасниками проектів виступають необхідними умовами досягнення їхніх стратегічних цілей. Злагоджена комунікація сприяє зниженню ризиків, підвищенню економічної ефективності та сталості результатів на всіх етапах реалізації екологічних проектів.

У роботі [11] здійснено теоретичний аналіз поняття «проект» і узагальнено підходи до його трактування, відповідно до яких проект може розглядатися як сукупність взаємопов'язаних дій, комплекс змін, набір процесів або документів, спрямованих на створення інноваційного результату. Виокремлено основні характеристики, що формують сутність і унікальність кожного проекту: наявність цілей і завдань, часових меж, ресурсів, обмежень, складності та ризиків. Обґрунтовано доцільність використання Agile-менеджменту як сучасного підходу до підвищення ефективності проектно-діяльності підприємств. Охарактеризовано основні гнучкі методології, зокрема Scrum, XP, ATDD, DSDM, Lean Software Development, TDD, які забезпечують адаптивність управління у динамічному середовищі. Встановлено, що Agile-підхід передбачає ітеративний цикл управління, що включає фази планування, виконання, перевірки, оцінки та ретроспективи, а його структура ґрунтується на таких елементах, як product backlog, sprints, sprint backlog, daily stand-ups, sprint review та sprint retrospective, що забезпечують прозорість, гнучкість і безперервне вдосконалення проектних процесів.

Автором у роботі [12] проведено дослідження значення інформаційних систем і технологій у процесі управління якістю освітніх проєктів у закладах вищої освіти України. Її метою є характеристика сучасних цифрових інструментів, що можуть бути ефективно використані для підвищення результативності освітнього менеджменту. Проаналізовано тенденції цифровізації освітнього процесу, зокрема впровадження систем управління навчанням (LMS), аналітики даних, адаптивного навчання, імерсивних технологій та хмарних платформ. Розкрито потенціал інформаційних технологій у підвищенні ефективності освітніх проєктів, персоналізації навчання, удосконаленні управлінських рішень та оптимізації адміністративних процесів. На основі теоретичного й практичного аналізу розроблено класифікацію ІТ-рішень для управління якістю освіти та запропоновано методичні рекомендації щодо їх використання у вищій школі. Впровадження таких технологій, як LMS, ERP, MRP, LAS, ISO 9001, TQM, системи баз даних, мобільні додатки, а також інструменти штучного інтелекту й машинного навчання, сприяє створенню ефективного цифрового освітнього середовища, покращенню комунікації, групової наукової взаємодії та прийняття управлінських рішень.

У роботі [13] досліджено актуальні аспекти управління інформаційними ризиками під час упровадження цифрових технологій у бізнес-процеси. Підкреслено, що сучасне бізнес-середовище стикається з новими викликами, пов'язаними з обробкою великих обсягів даних, клієнтських баз і транзакційної інформації, які можуть стати об'єктами кіберзагроз або технічних збоїв, що призводить до фінансових втрат і репутаційних ризиків. Водночас інформаційні технології відкривають можливості для автоматизації процесів і оперативного реагування на зміни ринку, що підвищує значення ефективного управління інформаційними ризиками від їх ідентифікації до оцінювання та контролю. Автори пропонують структуру інформаційної технології управління ризиками у проєктах цифрової трансформації бізнесу, побудовану на основі методології протиризикового управління. Розроблений алгоритм формування інформаційної бази управління ризиками забезпечує систематизацію даних, скорочення часу та витрат на реалізацію проєктів, а також зниження ймовірності виникнення критичних ситуацій. Запропонована інформаційна технологія розглядається як дієвий інструмент підвищення ефективності управління цифровими трансформаційними проєктами, сприяючи комплексному контролю інформаційних загроз і підвищенню стійкості бізнесу.

Авторами у роботі [14] виконано аналіз стану розвитку громад та регіонів. Встановлено потребу реалізації проєктів, управління якими потребує використання різноманітних інформаційних технологій. Виявлено потребу розробки підходу до визначення рівня інформаційного розвитку проєктних офісів, які реалізують проєкти розвитку громад та регіонів. Означені особливості використання у проєктних офісах сучасних інформаційних технологій для управління проєктами. Пропонується оцінювати рівень інформаційного розвитку проєктних офісів на підставі аналізу взаємодоповнюючих процесів діджиталізації, цифровізації та цифрової трансформації. На основі цього класифіковано проєктні офіси на 3 рівні розвитку. Встановлено, що використання сучасних інформаційних технологій для виконання процесів ініціації та планування проєктів розвитку громад та регіонів має свої особливості. Вони відображаються управлінськими операціями збору та аналізу великих обсягів даних. Запропонований підхід до визначення рівня інформаційного розвитку проєктних офісів, які реалізують проєкти розвитку громад та регіонів. Він передбачає визначення показників швидкості доступу до інформації, покращення якості прийняття рішень проєктними менеджерами та рівня інформаційного розвитку проєктних офісів. Використання запропонованого підходу забезпечує врахування особливостей формування даних про показники проєктного середовища. Вони лежать в основі вибору інформаційних технологій, які забезпечать ефективну реалізацію проєктів розвитку громад у різних сферах із оптимальним використанням ресурсів та досягненням стратегічних цілей розвитку громад та регіонів.

У роботі [15] запропоновано розроблення інноваційної інформаційної технології для моделювання та управління екосистемою ІТ-проєктів у харчовій промисловості, яка забезпечує високу швидкість, гнучкість, простоту інтеграції та ефективний супровід інформаційних систем. Запропонована технологія спрямована на створення єдиної взаємодіючої системи між розробниками та замовниками завдяки використанню метаданих, що описують не лише функціональні елементи системи, а й профілі кінцевих користувачів. Вона об'єднує процеси моделювання, управління розвитком і підтримки інформаційних систем, дозволяючи проєктним командам прогнозувати хід реалізації, контролювати виконання, своєчасно виявляти й усувати недоліки. Такий підхід сприяє підвищенню прозорості проєктного циклу й забезпечує менеджерів достовірною аналітичною інформацією для ухвалення рішень. Раннє залучення замовників і кінцевих користувачів у процес моделювання дає

зможу документувати їхні вимоги, отримувати зворотний зв'язок і коригувати розробку відповідно до реальних очікувань. Це підвищує якість кінцевого продукту, забезпечує його точну відповідність потребам підприємства та скорочує час розробки. Використання запропонованої технології дозволить оптимізувати впровадження IT-систем у харчовій галузі, інтегруючи їх з автоматизованими системами управління технологічними процесами виробництва.

Авторами у роботі [16] визначено, що глобальною тенденцією розвитку інформаційних технологій є перехід українських IT-компаній до нових моделей управління, заснованих на цифрових інструментах і принципах проектного менеджменту. Використання інформаційних технологій забезпечує не лише ефективне виконання завдань управління проектами, а й створює умови для якісної комунікації між усіма учасниками команд. Це особливо важливо, адже в процесі взаємодії між членами проекту виникають непередбачувані ситуації, що потребують швидкої реакції з боку менеджерів і тімлідерів. У межах дослідження розглянуто особливості планування комунікацій IT-проектів на різних етапах їх життєвого циклу, а також визначено відповідні інструменти збору, обробки, зберігання та поширення інформації в системі внутрішніх, зовнішніх і кризових комунікацій. Програмне середовище Jira розглядається як ключова платформа для забезпечення ефективної комунікації в проектних командах. Запропоновано вдосконалення інформаційної технології управління комунікаціями шляхом інтеграції інструментів Jira Software, Jira Service Desk та Confluence, що дозволить оптимізувати внутрішню взаємодію та підвищити часову ефективність реалізації IT-проектів.

У роботі [17] розглядається роль управління бізнес-процесами як основа ефективного функціонування сучасного підприємства. Підкреслюється, що результативність управління безпосередньо залежить від використання сучасного інструментарію, зокрема інформаційних технологій, які забезпечують гнучкість, швидкість та прозорість бізнес-операцій. IT-ринок сьогодні пропонує широкий спектр програмних рішень для моделювання, автоматизації та оптимізації бізнес-процесів, що відкриває нові можливості для підвищення продуктивності. Автори особливу увагу приділили IT-рішенням, які сприяють підвищенню ефективності за рахунок автоматизації, цифрової аналітики, покращення комунікацій і співпраці всередині організацій. Зазначено, що інформаційні технології дозволяють компаніям приймати обґрунтовані рішення в реальному часі, оптимізувати клієнтську взаємодію та розширювати ринкову присутність. У підсумку обґрунтовано, що впровадження IT у систему управління бізнес-

процесами є необхідною умовою для створення інноваційного, адаптивного та ефективного корпоративного середовища, здатного забезпечити сталий розвиток і конкурентні переваги на глобальному ринку.

Авторами у роботі [18] визначено основні чинники, що негативно впливають на економічну стабільність підприємств та зумовлюють необхідність впровадження ефективної системи антикризового управління. Наголошено, що така система має забезпечувати раннє виявлення проблем, стабілізацію ситуації, мінімізацію втрат і формування механізмів виходу з кризи. Особливу увагу приділено ролі бізнес-аналітики в умовах кризового менеджменту, де інформаційні технології та штучний інтелект стають основою прийняття управлінських рішень. Розглянуто сучасні підходи до бізнес-аналізу, зокрема описовий, діагностичний, прогнозний та прескриптивний, а також їхню реалізацію через CRM- та ERP-системи. Відзначено, що використання аналітичних платформ, таких як Power BI, Tableau, SAP Analytics Cloud чи Qlik Sense, сприяє інтеграції даних, підвищенню прозорості управління та оперативності реагування, що є важливим для підвищення стійкості підприємств у кризових умовах.

У роботі [19] встановлено, що впровадження інформаційного моделювання будівель (BIM), систем управління проектами (PMS) та технологій штучного інтелекту сприяє зниженню витрат на організацію будівництва до 20% і підвищенню продуктивності робіт приблизно на 30%. Серед головних чинників успішного використання цих технологій визначено необхідність професійної підготовки персоналу, адаптацію існуючих управлінських процесів до цифрових інструментів та подолання культурних і організаційних бар'єрів. Водночас основними перешкодами залишаються високі стартові інвестиції та недостатній рівень цифрової компетентності у сфері будівництва.

Авторами у роботах [20; 21] запропоновано інноваційний метод формування портфеля проектів у дорожньому будівництві, що базується на адаптації логістичних стратегій FIFO, LIFO, FEFO та HIFO. Його застосування дозволяє підвищити ефективність використання ресурсів, знизити управлінські ризики та забезпечити стратегічну узгодженість у реалізації дорожніх ініціатив. Метод легко інтегрується з сучасними цифровими системами ERP, GIS та BI, забезпечуючи прозорість, гнучкість і контрольованість процесів. Розроблений підхід відзначається системністю та адаптивністю, охоплюючи повний життєвий цикл портфеля, від ініціації до оцінки результативності, з можливістю корекції у разі відхилень. Його впровадження сприяє не лише ефективній реалізації технічних завдань, а й

досягненню соціально-економічних результатів, що особливо актуально в умовах післявоєнного відновлення та обмежених ресурсів.

Узагальнення проаналізованих наукових джерел засвідчує, що питання управління портфелями проектів у галузі дорожнього будівництва перебуває на етапі активного розвитку, особливо з точки зору цифрової трансформації та впровадження інформаційних технологій. У працях дослідників простежується тенденція до інтеграції процесного, проектного та портфельного підходів, використання гібридних і адаптивних методологій, а також залучення інтелектуальних ІТ-рішень для підвищення ефективності управління. Водночас виявлено брак єдиних моделей, які враховують галузеву специфіку, ризики та динамічність сучасного середовища. Це підкреслює необхідність розробки комплексних методів і інформаційних технологій, здатних забезпечити системність, прозорість і гнучкість управління портфелями проектів у галузі дорожнього будівництва.

Мета і задачі публікації

Метою цієї роботи є розроблення структури та схеми інформаційної технології управління портфелями проектів у галузі дорожнього будівництва, яка забезпечує комплексну інтеграцію процесів планування, реалізації та моніторингу.

Виклад основного матеріалу

Зважаючи на вищенаведене, можна говорити про необхідність створення інформаційної технології, яка обумовлена зростанням складності інфраструктурних програм, багаторівневою взаємодією учасників та потребою у підвищенні прозорості управлінських рішень. Сучасні підходи до управління портфелями проектів потребують переходу від фрагментарних інформаційних рішень до інтегрованих цифрових платформ, що поєднують моделі даних, алгоритми прогнозування та інструменти підтримки прийняття рішень.

З цієї точки зору інформаційна технологія виступає важливим елементом, який забезпечує взаємопов'язаність усіх етапів життєвого циклу портфеля від його ініціації до оцінки результативності. Вона дозволяє формувати єдиний інформаційний простір, автоматизувати процеси обліку, контролю й аналітики, а також мінімізувати вплив людського фактору. Реалізація запропонованого підходу сприятиме підвищенню ефективності управління портфелями проектів у галузі дорожнього будівництва, раціональному використанню ресурсів і забезпеченню сталого розвитку транспортної інфраструктури.

Пропонується розроблення інформаційної технології управління портфелями проектів у галузі

дорожнього будівництва, яка спрямована на практичне використання відповідних моделей та методів, що стало підґрунтям для подальшої адаптації цих інструментів до потреб галузі дорожнього будівництва. Представлений опис відображає динамічну еволюцію цілей і завдань проекту, а також трансформацію методології управління від класичної водоспадної моделі до «дуже гнучкої» (highly agile) парадигми управління.

У процесі розширення масштабів робіт було сформовано нову команду, що стало одним із найскладніших та найтриваліших етапів реалізації. Пошук фахівців здійснювався шляхом ретельного аналізу резюме, співбесід та оцінки компетенцій кандидатів. Особливі вимоги висувалися до керівника інформаційної системи та керівника проекту, які надалі брали активну участь у доборі персоналу, спираючись на власний управлінський досвід і професійну експертизу [22; 23].

Керівник проекту виконував основну роль у системі управління, зокрема організовував планування, визначав пріоритети завдань, формував таймінги, здійснював аналіз ризиків та приймав рішення щодо методології розробки, запуску продукту у виробниче середовище, залучення додаткових експертів. Отже, ефективність реалізації проекту значною мірою залежала від компетентності, досвіду та управлінської інтуїції керівника. Для нього, як і для інших учасників команди, було сформовано чіткі вимоги до кваліфікації та функціональної відповідальності.

З огляду на складність і міждисциплінарність завдань, оптимальним підходом визнано підготовку керівників проектів із числа внутрішніх спеціалістів, зокрема програмістів, які демонструють управлінський потенціал. У зв'язку з цим у команді запроваджено систему групових та індивідуальних цілей, спрямованих на розвиток лідерських компетенцій і підвищення командної ефективності.

Окрім базових фахівців таких, як дизайнери, верстальники, програмісти та тестувальники, у великих проектах залучалися додаткові експерти, здатні підключатися на різних етапах життєвого циклу проекту. Це забезпечувало гнучкість команди та своєчасне реагування на зміни у вимогах або ресурсних обмеженнях.

Згодом інформаційна система була адаптована для управління портфелями проектів у галузі дорожнього будівництва. Її функціональні модулі базуються на моделях та методах, розроблених авторами у [9; 20; 21], зокрема щодо алгоритмів формування портфеля, управління ним та оцінювання ефективності. Значна частина роботи полягала у коригуванні програмного забезпечення, оптимізації розрахункових формул і налаштуванні аналітичних параметрів з метою отримання

достовірних результатів і підвищення точності моделювання.

Моделювання інформаційної системи на початкових етапах її розробки є важливим елементом створення якісного та функціонально досконалого програмного продукту. Цей процес дає змогу визначити технічні платформи, на яких працюватиме система, встановити вимоги до інтерфейсу користувача, а також обрати оптимальні інструменти програмування для досягнення запланованих результатів. Для повного розуміння функціональності майбутнього додатку необхідно окреслити сценарії його використання, які відображають взаємодію користувачів з системою, значущість окремих процесів та обсяг їх реалізації.

На основі аналізу користувацьких потреб було визначено основні функціональні модулі системи: взаємодія з користувачем, основний модуль обробки даних, завантаження та структуризація інформації, відображення результатів у вигляді таблиць і графіків, а також формування прогнозів. Для кожного з розділів визначено основні дії користувачів і відповідні функціональні елементи, необхідні для забезпечення зручності та ефективності роботи. Окрім основних функцій, передбачено впровадження додаткових можливостей, які підвищують комфорт використання та привабливість системи для кінцевих користувачів.

Важливою складовою розробки стала побудова механізму моніторингу та контролю виконання робіт у межах стартап-проєкту. Створено систему контрольних заходів, яка дозволяє відстежувати прогрес реалізації, своєчасно виявляти відхилення та забезпечувати досягнення поставлених цілей із дотриманням строків і ресурсних обмежень.

Проектування архітектури інформаційної системи є одним із найважливіших етапів життєвого циклу розробки програмного продукту, оскільки саме на цьому етапі закладаються основи його ефективності, масштабованості та надійності. Архітектура визначає загальну структуру системи, взаємозв'язки між її компонентами та принципи їхньої взаємодії. Грамотно спроектована архітектура забезпечує стабільність роботи, спрощує технічне обслуговування, полегшує інтеграцію нових модулів і підтримує розвиток інформаційної системи в майбутньому.

Першим кроком у процесі проектування є аналіз вимог, який передбачає детальне вивчення функціональних, технічних і користувацьких характеристик майбутнього продукту. На цій основі здійснюється декомпозиція системи на логічні компоненти, зокрема модулі взаємодії з користувачем, аналітичні блоки, базу даних, інтерфейсні елементи тощо. Наступним етапом є

вибір архітектурного підходу (монолітна, мікросервісна, MVC або гібридна модель) та визначення технологічного стеку, який включає мови програмування, фреймворки, бібліотеки й інструменти для реалізації кожного компонента.

Особлива увага приділяється питанням безпеки, інтеграції та надійності. Для цього розробляються механізми захисту даних, модулі авторизації користувачів, алгоритми резервного копіювання та шифрування інформації. У випадках, коли система повинна взаємодіяти з іншими сервісами або державними реєстрами, визначаються принципи інтеграції та формати передачі даних. Після побудови концептуальної архітектури проводиться її тестування з метою перевірки відповідності вимогам, ефективності роботи та стійкості до навантажень.

Розроблення архітектури супроводжується створенням технічної документації, яка містить опис усіх компонентів, інтерфейсів і протоколів взаємодії. Така документація необхідна для підтримки узгодженості дій команди розробників і забезпечення подальшої масштабованості проєкту. Крім того, архітектура має постійно вдосконалюватися, наприклад, шляхом аналізу продуктивності, оновлення інструментів і адаптації до змін у середовищі функціонування.

У цілому, якісно спроектована архітектура визначає успішність розробки програмного продукту, забезпечує високу продуктивність, гнучкість, безпеку та зручність у супроводі. На рис. 1 подано узагальнену діаграму архітектури інформаційної системи, що відображає структуру її основних компонентів і логіку взаємодії між ними.

Згідно рис. 1 інформаційна система має багаторівневу структуру, що включає інтерфейс користувача, серверну частину та базу даних. Користувацький інтерфейс забезпечує взаємодію користувача з системою, надаючи можливість створювати облікові записи, формувати портфелі й окремі проєкти, а також отримувати зворотний зв'язок у режимі реального часу. Обмін даними між користувачем і сервером здійснюється через API, яке відповідає за оброблення запитів, коригування інформації та її збереження в базі даних.

Серверна частина побудована за модульним принципом і включає чотири основні сервіси, зокрема користувача, проєкту, портфеля та повідомлень. Кожен із них виконує специфічні функції та взаємодіє з базою даних через окремі логічні інтерфейси, що забезпечує узгодженість, надійність і масштабованість системи.

Проектування архітектури бази даних є одним із важливих етапів створення інформаційної системи, оскільки саме від нього залежить стабільність, продуктивність та гнучкість усієї системи управління портфелями проєктів.

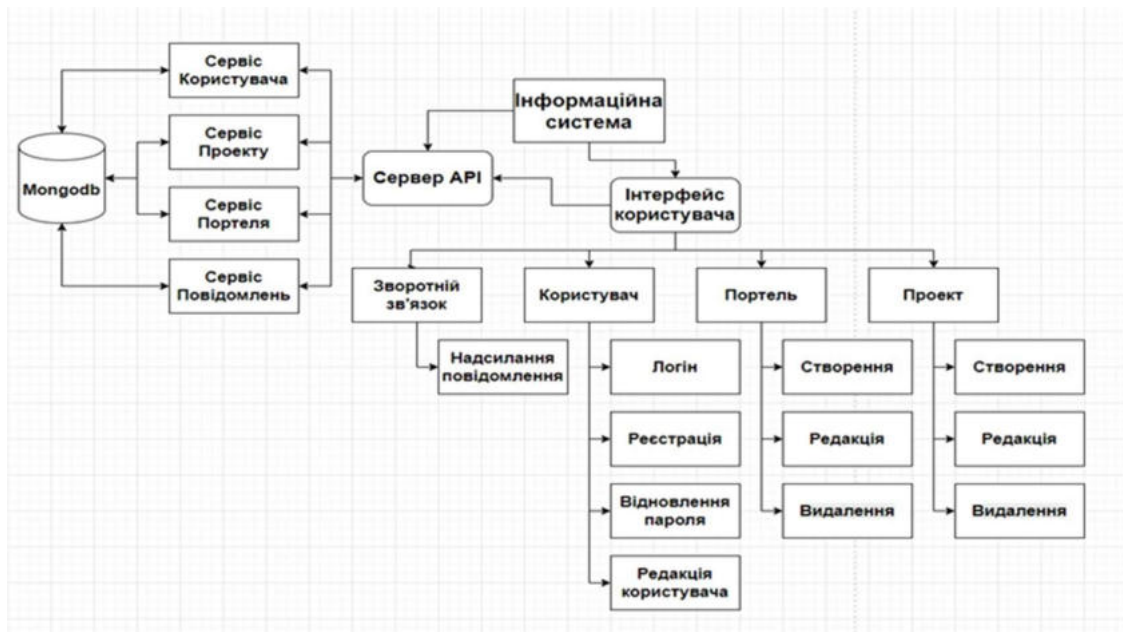


Рисунок 1 – Діаграма архітектури інформаційної системи

Основною вимогою до сучасних баз даних є забезпечення незалежності прикладних програм від структури даних, що дозволяє здійснювати модифікації без необхідності втручання в програмний код. Такий підхід дає можливість змінювати методи зберігання, доступу та форматів даних, а також коригувати зв'язки між елементами інформаційної моделі без порушення функціонування користувацьких застосунків.

Незалежність програмних компонентів від структури даних забезпечується засобами системи управління базами даних (СУБД), яка виконує роль посередника між користувачем і фізичним рівнем зберігання інформації. Сучасні СУБД повинні відповідати низці вимог: простота і гнучкість створення застосунків; багаторазове використання даних у різних контекстах; зручність у роботі користувачів; можливість легкого розширення структури БД без зміни прикладного програмного забезпечення. Важливим також є забезпечення ефективності зберігання та обробки даних, що передбачає оптимізацію використання ресурсів, підтримку надлишковості, гнучке масштабування та мінімізацію витрат на обслуговування.

Особливу увагу приділяють питанням безпеки, цілісності та адміністрування даних. СУБД повинна гарантувати захист інформації від несанкціонованого доступу, знищення чи викривлення, підтримувати логічну та фізичну незалежність даних, а також забезпечувати виконання правил і обмежень, що діють у предметній області. Крім того, система має надавати розвинені засоби адміністрування, які дозволяють ефективно керувати обсягами даних, користувачами, правами доступу та процесами резервного копіювання.

Архітектура бази даних проєктувалася з урахуванням усіх зазначених вимог і принципів модульності, що забезпечує її адаптивність, масштабованість і стійкість до змін у зовнішньому середовищі. На рис. 2 наведено узагальнену діаграму архітектури бази даних, яка відображає основні структурні елементи та взаємозв'язки між ними.

Реалізація проєкту перебуває на завершальній стадії, досягнувши близько 95% готовності, і наразі знаходиться на етапі розробки прототипу інформаційної системи. Створений прототип уже містить повний запланований функціонал та попередній варіант інтерфейсу користувача, що дозволяє оцінити його практичну придатність і зручність у використанні.

Для початку роботи з додатком користувач має пройти процедуру реєстрації. Після завантаження стартової сторінки система автоматично перенаправляє користувача на форму авторизації (рис. 3), де можна здійснити вхід до програми, отримавши доступ до основних функцій інформаційної системи.

Також користувач може перейти на сторінку реєстрації (рис. 4) для створення нового облікового запису в системі.

Усі поля введення та елементи керування супроводжуються підказками, які допомагають користувачеві орієнтуватися в інтерфейсі та правильно виконувати необхідні дії під час роботи з програмою.

Після успішного входу або реєстрації користувач автоматично перенаправляється на головну сторінку програми, де у верхній частині (хедері) розміщено логотип та елементи навігації.

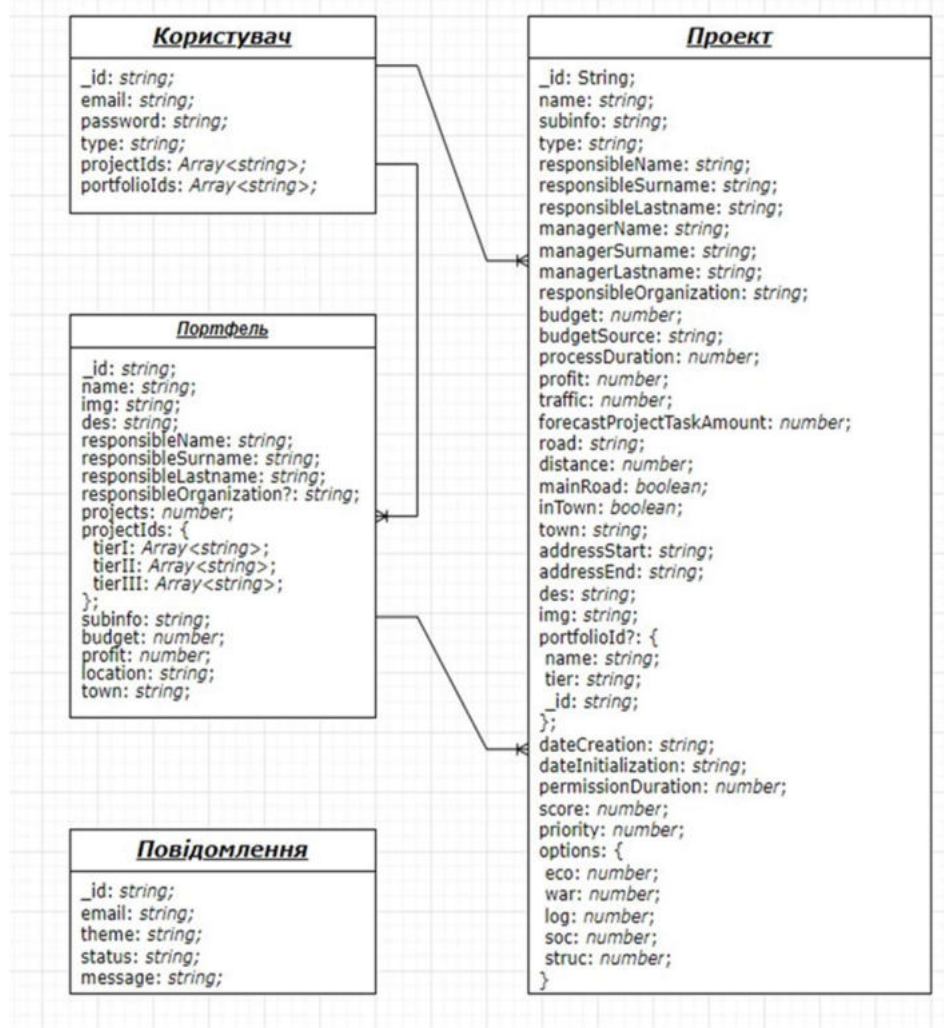


Рисунок 2 – Діаграма архітектури бази даних

Рисунок 3 – Екранна форма сторінки логіну

Рисунок 4 – Екранна форма сторінки реєстрації

Інтерфейс головної сторінки містить два основні блоки, зокрема для портфелів і для проектів. Кожен із них оснащений кнопкою створення (яка відкриває нову сторінку для портфелів або модальне вікно для проектів), полем пошуку та основною зоною відображення вже створених користувачем елементів. Користувач може переглядати, редагувати або видаляти будь-який портфель чи проект.

Перед тим як розпочати формування портфеля, користувач повинен створити щонайменше один проект.

Після натискання кнопки «Створити проект» відкривається розширена форма, у якій потрібно заповнити всі обов'язкові поля, що детально описують основні параметри та характеристики майбутнього проекту (рис. 5 – 7).

Після створення проекту користувач отримує можливість перейти до етапу формування портфеля.

Процес створення портфеля складається з трьох послідовних кроків.

Перший етап передбачає введення загальної інформації від назви та опису портфеля до визначення осіб, відповідальних за його реалізацію.

Рисунок 5 – Екранна форма модального вікна створення проекту (частина 1)

Рисунок 7 – Екранна форма модального вікна створення проекту (частина 3)

Рисунок 6 – Екранна форма модального вікна створення проекту (частина 2)

На рис. 8 представлено інтерфейс екранної форми, що відображає перший крок створення портфеля.

Другий етап передбачає відбір і впорядкування наявних проектів.

Спочатку користувач обирає тип сортування відповідно до методу формування портфелів проектів у галузі дорожнього будівництва [20], що автоматично впорядковує всі проекти у визначеній послідовності.

Додатково, за допомогою системи фільтрів можна обмежити перелік проектів, які входитимуть до портфеля, або ж вручну додати чи вилучити окремі проекти натисканням на їхні картки.

На рис. 9 та 10 наведено інтерфейс екранної форми другого кроку створення портфеля, поділений на дві частини для детальнішої візуалізації.

На рис. 9 відображено варіанти сортування проектів відповідно до їхньої оцінки [20], а також представлено кілька фільтрів, за допомогою яких користувач може звузити вибірку проектів для подальшого формування портфеля.

Третій етап передбачає класифікацію відібраних проектів за ступенем важливості на три рівні – термінові, середньострокові та нетермінові [20].

Користувач має змогу змінювати пріоритетність шляхом перетягування проектів між рівнями або повного їх виключення з портфеля за власним рішенням.

На рис. 11 подано інтерфейс екранної форми третього кроку створення портфеля.

1 Основна інформація про портфель

Введіть дані для назви портфеля

Назва портфеля: Ремонт магістральних вулиць загальноміського значення

Додаткова інформація: Магістральні вулиці загальноміського значення

Опис портфеля: Бажана М. пр.-т, Дніпровська Набережна

Ім'я керівника портфеля проєктів: Василь

По-батькові керівника портфеля проєктів: Кирилович

Прізвище керівника портфеля проєктів: Тренчук

Відповідальна організація: Державна служба України з безпеки на транспорті

Де будуть проєкти? ☒ Тільки в межах міста ☐ За межами міста ☐ Комплекс

Що це за місто? Київ

Наступний крок

Рисунок 8 – Екранна форма першого кроку створення портфеля

2 Фільтрація та сортування

Додати новий проєкт

Тип сортування: **ІНГО** ІНГО ІНГО ІНГО ІНГО ІНГО ІНГО Cancel

Вибрати типи проєктів: Вибірть тип

Мінімальна оцінка: 0

Сума проєктів: 0

Прибуток проєкту: 0.00

Фільтрація за пріоритетом: 0

Головні Фактори

Економічний: 50%

Військовий: 50%

Логістичний: 0%

Соціальний: 50%

Структурний: 0%

Введіть суму портфеля проєкту, що буде прийнято. Якщо ви оберете -1, портфель міститиме всі проєкти

Рисунок 9 – Екранна форма другого кроку створення портфеля (частина 1)

Невибрані проєкти

Вибрані проєкти

Харківське шосе
Пріоритет: 1
Додаткова інформація: від Харківської площі до вул. Привокзальної
Тип: digitalization
Дохід: 140000

Харківська площа
Пріоритет: 6
Додаткова інформація: Коло та трикутник, без середнього проїзду
Тип: fix
Дохід: 1000

Бажана М. пр.-т
Пріоритет: 7
Додаткова інформація: від Паденого мосту до Бориспільської траси
Тип: fix
Дохід: 10000

Харченко Євгенія
Пріоритет: 10
Додаткова інформація: Вул. Леніна виключно вул. Перевальська
Тип: build
Дохід: 0

Дніпровська Набережна
Пріоритет: 10
Додаткова інформація: від ПМП до Харківської площі
Тип: fix
Дохід: 0

Світла вул.
Пріоритет: 3
Додаткова інформація: від Харківської площі до вул. Харківської
Тип: fix
Дохід: 0

Натисніть тут, щоб перейти до наступного кроку

Попередній крок **Наступний крок**

Рисунок 10 – Екранна форма другого кроку створення портфеля (частина 2)

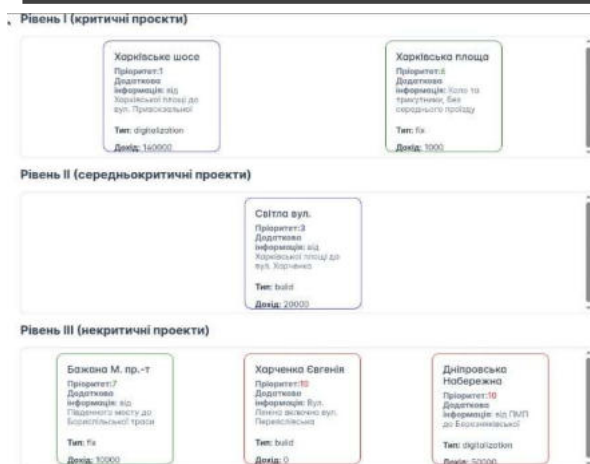


Рисунок 11 – Екранна форма третього кроку створення портфеля

Після натискання кнопки «Перегляд портфеля» користувач переходить на сторінку попереднього перегляду, де відображається узагальнена інформація про портфель та надається можливість детальніше ознайомитися з кожним проектом через модальне інформаційне вікно.

На рис. 12 та 13 представлено інтерфейс екранної форми перегляду портфеля, поділений на дві частини для зручнішого відображення деталей.

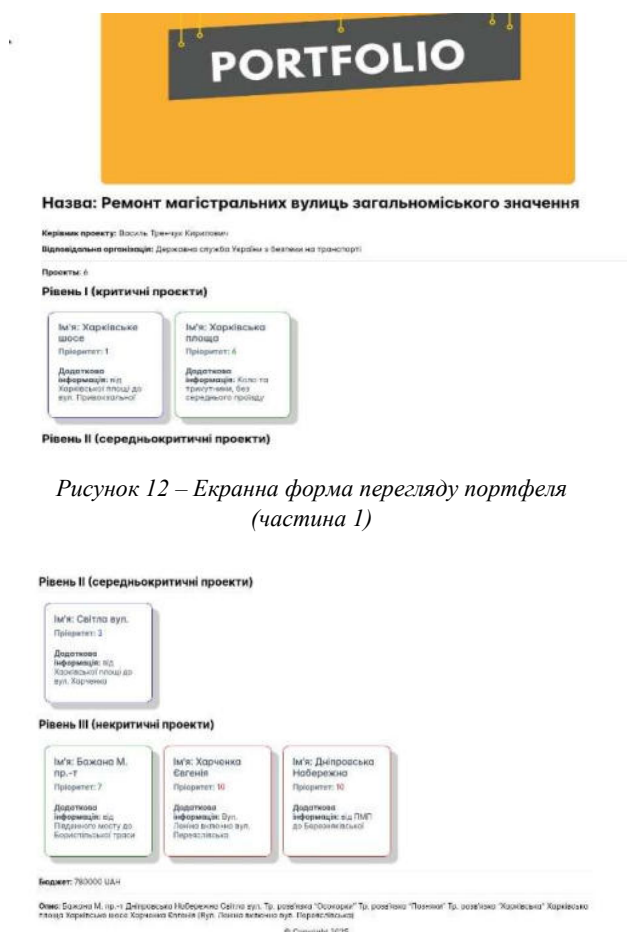


Рисунок 13 – Екранна форма перегляду портфеля (частина 2)

Якщо всі введені дані є коректними, після натискання кнопки підтвердження створення портфеля система автоматично перенаправляє користувача на головну сторінку, де відображається новостворений портфель.

У разі потреби внесення змін користувач може повернутися на попередній етап або скористатися функцією редагування портфеля вже після його створення.

На головній сторінці користувач має змогу переглядати будь-який створений проект або портфель, просто натиснувши на відповідний елемент.

Усі проекти та портфелі відображаються індивідуально для кожного користувача, формуючи його персональний набір.

Також із цієї сторінки можна редагувати наявні об'єкти або видаляти їх у разі втрати актуальності.

На рис. 14 та 15 подано екранну форму головної сторінки, поділену на дві частини для зручнішого відображення деталей.

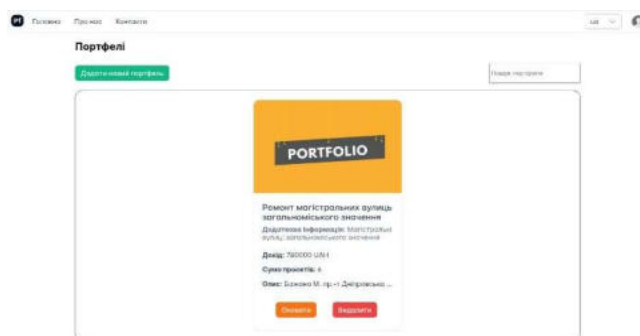


Рисунок 14 – Екранна форма головної сторінки (частина 1)

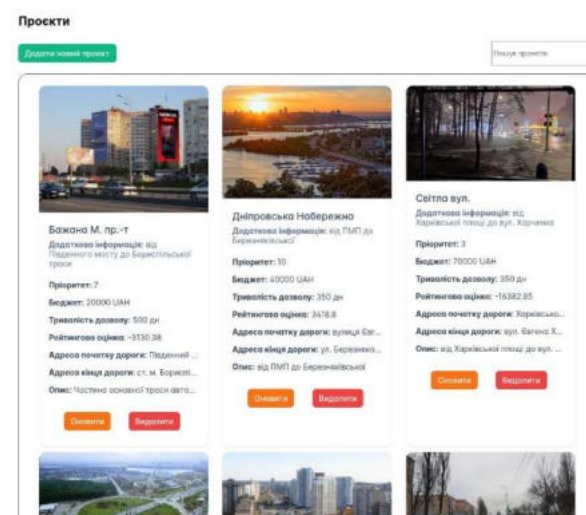


Рисунок 15 – Екранна форма головної сторінки (частина 2)

Таким чином, наведені ілюстрації інформаційної технології показують основні етапи роботи з інформаційною системою управління

портфелями проєктів в галузі дорожнього будівництва, зокрема від реєстрації користувача до створення, сортування, перегляду та редагування портфелів.

Вони демонструють логічну послідовність дій користувача, зручність інтерфейсу та структурованість процесів взаємодії із системою.

Завдяки представленим ілюстраціям підтверджено, що запропонована інформаційна технологія забезпечує інтуїтивно зрозумілу навігацію, підтримує персоналізацію користувача та дозволяє ефективно керувати як окремими проєктами, так і портфелями в цілому.

Висновки

У результаті проведеного дослідження було розроблено структуру та схему інформаційної технології управління портфелями проєктів в галузі дорожнього будівництва, яка забезпечує інтеграцію процесів планування, реалізації, моніторингу та аналізу ефективності. Запропонована система поєднує елементи логістичних стратегій (FIFO, LIFO, FEFO, HIFO), цифрові інструменти управління (ERP,

GIS, BI, CRM) та принципи адаптивного управління, що дозволяє підвищити точність прийняття рішень, прозорість процедур і гнучкість реагування на зовнішні зміни.

Розроблена інформаційна технологія підтвердила свою практичну ефективність під час створення прототипу інформаційної системи, який реалізує повний цикл управління портфелем від формування та пріоритизації проєктів до їх моніторингу й звітності. Інтерфейс системи орієнтований на зручність користувача, а архітектура забезпечує масштабованість, надійність і можливість інтеграції з іншими галузевими системами.

Отже, впровадження розробленої інформаційної технології сприятиме підвищенню ефективності управління портфелями проєктів в галузі дорожнього будівництва, зниженню ризиків і витрат, а також забезпеченню стратегічної узгодженості інвестицій у транспортну інфраструктуру. Це створює основу для подальшого розвитку цифрових платформ управління інфраструктурними портфелями на державному та регіональному рівнях.

Список літератури

1. Куліков О. М. Сучасні підходи до управління портфелями проєктів в галузі дорожнього будівництва. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проєктами. Харків : НТУ «ХПІ», 2023. № 1 (7). С. 42–50. DOI: <https://www.doi.org/10.20998/2413-3000.2023.7.6>.
2. A Guide to the Project Management Body of Knowledge. (7th Ed.). Chicago : Project Management Institute, 2019. 274 p.
3. Керування проєктами, програмами та портфелями. Настанова щодо керування проєктами (ISO 21502:2020, IDT) : ДСТУ ISO 21502:2025. [Чинний від 2025-07-18]. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2025. (Наказ № 134). URL: https://uas.gov.ua/standardization/nakazy/2025/july?page_size=10.
4. Керування проєктами, програмами та портфелем. Настанова щодо керування портфелями (ISO 21504:2022, IDT) : ДСТУ ISO 21504:2025. [Чинний від 2025-07-18]. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2025. (Наказ № 134). URL: https://uas.gov.ua/standardization/nakazy/2025/july?page_size=10.
5. Arsanjani M. A., Ershadi M. Avenues to improving the effectiveness of project portfolio management in the construction industry. *International Journal of Management Science and Engineering Management*. 2021. 17 (4). P. 259–268. DOI: <https://doi.org/10.1080/17509653.2021.2009053>.
6. Emefu E. C., Ghaffar A., Nenseth E., Sund K. Portfolio Management of Infrastructure Projects. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2024. 1389. 012031. DOI: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1389/1/012031>.
7. Івко А. В. Управління проєктами відновлення дорожньої інфраструктури і портфельний підхід. *Вісник НТУ. Серія: Технічні науки*. 2022. Вип. 3 (53). С. 433–442. DOI: <https://doi.org/10.33744/2308-6645-2022-3-53-433-442>.
8. Тригуба А. М., Кондисюк І. В., Коваль Н. Я. Формування портфелів гібридних проєктів автотransпортних підприємств. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проєктами. Харків, 2021. № 2 (4). С. 67–72. DOI: <https://doi.org/10.20998/2413-3000.2021.4.9>.
9. Куліков О. М., Морозова Г. С. Концептуальна модель формування портфелів проєктів у галузі дорожнього будівництва. *Управління розвитком складних систем*. Київ, 2024. Вип. 58. С. 42–52. DOI: <https://www.doi.org/10.32347/2412-9933.2024.58.42-52>.
10. Хрутьба Ю. С., Пацева І. Г., Хрутьба О. В. Розробка наукових методів дослідження комплексної оцінки використання інформаційних технологій для управління взаємодіями в екопроєктах. *Екологічні науки*. 2023. № 6 (51). С. 211–216. DOI: <https://doi.org/10.32446/2306-9716/2023.eco.6-51.35>.
11. Ядуха С. Й., Дурач А. В., Семенченко В. М., Яблонський Т. І. Управління проєктною діяльністю підприємства на засадах Agile-менеджменту та сучасних інформаційних технологій. *Development Service Industry Management*. 2023. № 4. С. 95–100. [https://doi.org/10.31891/dsim2023-4\(15\)](https://doi.org/10.31891/dsim2023-4(15)).
12. Черненко О. В. Інформаційні системи та технології управління якістю освітніми проєктами. *Науковий вісник Південноукраїнського національного педагогічного університету імені К. Д. Ушинського*. 2024. № 3 (148). С. 132–139. DOI: <https://doi.org/10.24195/2617-6688-2024-3-19>.

13. Леонов С. В., Семко О. В. Інформаційна технологія управління інформаційними ризиками для проєктів цифрової трансформації бізнесу. *Управління розвитком складних систем*. 2023. Вип. 56. С. 64–69. DOI: <https://doi.org/10.32347/2412-9933.2023.56.64-69>.
14. Тригуба А. та ін. Вплив сучасних інформаційних технологій на процеси ініціації та планування проєктів розвитку громад та регіонів. *Вісник Львівського національного університету природокористування. Серія «Агроінженерія»*. 2024. № 28. С. 154–164.
15. Скригун В. О., Сєдих О. Л., Грибков С. В. Інформаційна технологія для моделювання та управління екосистемою ІТ проєкта. *Наукові праці НУХТ*. 2024. Вип. 30 (4). С. 31–39. DOI: <https://doi.org/10.24263/2225-2924-2024-30-4-4>.
16. Свінцицька О. М., Сугоняк І. І., Пулеко І. В. Оптимізація бізнес-процесу на основі інформаційної технології в комунікаціях ІТ-проєктів. *Технічна інженерія*. 2021. Вип. 1 (87). С. 59–65. DOI: [https://doi.org/10.26642/ten-2021-1\(87\)-59-65](https://doi.org/10.26642/ten-2021-1(87)-59-65).
17. Береза С. Л., Ковальчук М. А. Використання інформаційних технологій в управлінні бізнес-процесами компанії. *Дослідження та інновації*. 2024. № 1 (1). С. 72–79. URL: <https://rni.com.ua/index.php/ri/article/view/12>.
18. Кужда Т. І., Шведа Н. М., Юрик Н. Є. Застосування інформаційних технологій при бізнес-аналізі діяльності організації в кризових умовах. *Галицький економічний вісник*. 2023. Т. 81. № 2. С. 96–105. DOI: https://doi.org/10.33108/galicianvisnyk_tntu2023.02.096.
19. Білов Ю. О., Анін В. І., Ажажа О. В. Застосування сучасних ІТ-технологій у будівельній індустрії. *Мости та тунелі: теорія, дослідження, практика*. 2025. Вип. 27. С. 20–27. DOI: <https://doi.org/10.15802/bttrp2025/331600>.
20. Куліков О. М., Бедрій Д. І. Метод формування портфелів проєктів у галузі дорожнього будівництва. *Управління проєктами у розвитку суспільства : тези допов. XXII міжнар. наук.-практ. конф. (м. Київ, 23 травня 2025 року)*. Київ : КНУБА, 2025. С. 152–156.
21. Куліков О. М., Бедрій Д. І. Метод управління портфелем проєктів у сфері дорожнього будівництва. *Інформаційні системи та інноваційні технології управління проєктами і програмами : тези допов. міжнар. наук.-практ. конф. (смт. Коблево, 15–20 вересня 2025 року)*. Харків-Коблево, 2025. С. 168–171.
22. Автоматизоване тестування [Електронний ресурс]. URL: <https://qalight.ua/baza-znaniy/avtomatizovane-testuvannya/> (дата звернення: 16.01.2026).
23. Патерни проєктування [Електронний ресурс]. URL: <https://refactoring.guru/uk> (дата звернення: 16.01.2026).

Стаття надійшла до редколегії 25.11.2025

Kulikov Oleh

Postgraduate Student of the Department of Computer Science and System Analysis,
<https://orcid.org/0000-0003-2675-4946>

Cherkasy State Technological University, Cherkasy

Tkachenko Valentyn

PhD, Associate Professor, Acting Head of the Department of Electrical Engineering Systems,
<https://orcid.org/0000-0001-6290-2286>

Cherkasy State Technological University, Cherkasy

INFORMATION TECHNOLOGY OF PROJECT PORTFOLIO MANAGEMENT IN THE ROAD CONSTRUCTION INDUSTRY

Abstract. The modern road construction industry of Ukraine is at a stage of profound digital transformation, driven by the need to increase the efficiency of infrastructure project management, ensure rational use of resources, and provide transparency in management decisions. In the context of the country's post-war reconstruction, characterized by an increasing number of road initiatives and escalating external risks, traditional methods of coordination and control are losing their effectiveness. This highlights the need to implement digitally-oriented approaches to project portfolio management capable of ensuring adaptability, consistency, and accuracy in decision-making. An analysis of modern scientific sources shows that the digitalization of infrastructure portfolio management is being actively studied through the integration of process, project, and portfolio approaches, as well as the use of hybrid methodologies and analytical IT solutions. However, there remains a lack of comprehensive models adapted to the specifics of road construction and the industry's dynamic environment. The purpose of the article is to develop the structure and scheme of information technology for project portfolio management in the road construction industry, ensuring the integration of planning, implementation, and monitoring processes. The paper presents the results of modeling and designing the system architecture, describes the principles of user interaction, the stages of portfolio creation, and the sorting of projects according to logistics strategies (FIFO, LIFO, FEFO, HIFO), as well as the implementation of a flexible management interface. The developed system combines ERP, GIS, BI, and CRM tools, contributing to a comprehensive digital control environment. The created prototype of the information system confirms the practical effectiveness of the proposed approach, ensuring procedure transparency, data integration, and scalability. The study results indicate that the implementation of information technology increases the efficiency of road construction portfolio management, reduces risks and costs, and contributes to the strategic coherence of state and regional investments in transport infrastructure development.

Keywords: project portfolio; project portfolio formation; project portfolio management; conceptual model; methods; inventory management strategies; road construction

References

1. Kulikov, O. M. (2023). Modern approaches to project portfolio management in the field of road construction. *Bulletin of the National Technical University "KhPI". Series: Strategic Management, Portfolio, Program and Project Management*, 1 (7), 42–50. <https://www.doi.org/10.20998/2413-3000.2023.7.6>
2. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge* (7th ed.). (2019). Project Management Institute.
3. *Project, programme and portfolio management – Guidance on project management (ISO 21502:2020, IDT): DSTU ISO 21502:2025*. (2025). SE "UkrNDNC".
4. *Project, programme and portfolio management – Guidance on portfolio management (ISO 21504:2022, IDT): DSTU ISO 21504:2025*. (2025). SE "UkrNDNC".
5. Arsanjani, M. A., & Ershadi, M. (2021). Avenues to improving the effectiveness of project portfolio management in the construction industry. *International Journal of Management Science and Engineering Management*, 17 (4), 259–268. <https://doi.org/10.1080/17509653.2021.2009053>
6. Emefu, E. C., Ghaffar, A., Nenseth, E., & Sund, K. (2024). Portfolio management of infrastructure projects. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1389, 012031. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1389/1/012031>
7. Ivko, A. V. (2022). Management of road infrastructure recovery projects and the portfolio approach. *NTU Bulletin. Series: Technical Sciences*, 3 (53), 433–442. <https://doi.org/10.33744/2308-6645-2022-3-53-433-442>
8. Tryhuba, A. M., Kondysiuk, I. V., & Koval, N. Ya. (2021). Formation of portfolios of hybrid projects of motor transport enterprises. *Bulletin of the National Technical University "KhPI". Series: Strategic Management, Portfolio, Program and Project Management*, 2 (4), 67–72. <https://doi.org/10.20998/2413-3000.2021.4.9>
9. Kulikov, O. M., & Morozova, H. S. (2024). Conceptual model of project portfolio formation in the road construction industry. *Management of Development of Complex Systems*, 58, 42–52. <https://www.doi.org/10.32347/2412-9933.2024.58.42-52>
10. Khrutba, Yu. S., Patseva, I. H., & Khrutba, O. V. (2023). Development of scientific research methods for an integrated assessment of the use of information technologies for interaction management in eco-projects. *Ecological Sciences*, 6 (51), 211–216. <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2023.eco.6-51.35>
11. Yadukha, S. Y., Durach, A. V., Semenchuk, V. M., & Yablonskyi, T. I. (2023). Project Management in Enterprises Based on Agile Methodology and Modern IT. *Development Service Industry Management*, (4), 95–100. [\(in Ukrainian\).](https://doi.org/10.31891/dsim-2023-4(15))
12. Chernenko, O. V. (2024). Information systems and technologies for quality management of educational projects. *Scientific Bulletin of South Ukrainian National Pedagogical University named after K. D. Ushynsky*, 3 (148), 132–139. <https://doi.org/10.24195/2617-6688-2024-3-19>
13. Lieonov, S. V., & Semko, O. V. (2023). Information technology of information risk management for business digital transformation projects. *Management of Development of Complex Systems*, 56, 64–69. <https://doi.org/10.32347/2412-9933.2023.56.64-69>
14. Tryhuba, A., Malanchuk, O., Tryhuba, I., Marmuliak, A., Demchina, V., Andrushkiv, O., & Oliinyk, R. (2024). Impact of modern information technologies on the processes of initiation and planning of community and regional development projects. *Bulletin of the Lviv National University of Nature Management. Series "Agroengineering"*, 28, 154–164.
15. Skryhun, V. O., Siedych, O. L., & Hrybko, S. V. (2024). Information technology for modeling and managing the IT project ecosystem. *Scientific Works of NUFT*, 30(4), 31–39. <https://doi.org/10.24263/2225-29242024-30-4-4>
16. Svintsitska, O. M., Suhoniak, I. I., & Puleko, I. V. (2021). Optimization of the business process based on information technology in the communications of IT projects. *Technical Engineering*, 1 (87), 59–65. [https://doi.org/10.26642/ten-2021-1\(87\)-59-65](https://doi.org/10.26642/ten-2021-1(87)-59-65)
17. Bereza, S. L., & Kovalchuk, M. A. (2024). Use of information technologies in the management of business processes of the company. *Research and Innovation*, 1 (1), 72–79. <https://rni.com.ua/index.php/ri/article/view/12>
18. Kuzhda, T. I., Shveda, N. M., & Yuryk, N. Ye. (2023). Application of information technologies in business analysis of organization's activities in crisis conditions. *Galician Economic Bulletin*, 81 (2), 96–105. https://doi.org/10.33108/galicianvisnyk_tntu2023.02.096
19. Bilov, Yu. O., Anin, V. I., & Azhazha, O. V. (2025). Application of modern IT technologies in the construction industry. *Bridges and Tunnels: Theory, Research, Practice*, 27, 20–27. <https://doi.org/10.15802/btrp2025/331600>
20. Kulikov, O. M., & Bedrii, D. I. (2025, May 23). *Method of formation of project portfolios in the field of road construction* [Conference presentation]. XXII International Scientific and Practical Conference "Project Management in the Development of Society", Kyiv, Ukraine.
21. Kulikov, O. M., & Bedrii, D. I. (2025, September 15–20). *Method of project portfolio management in the field of road construction* [Conference presentation]. International Scientific and Practical Conference "Information Systems and Innovative Technologies for Project and Program Management", Koblevo, Ukraine.
22. QALight. (n.d.). *Automated testing*. <https://qalight.ua/baza-znaniy/avtomatizovane-testuvannya/>
23. Refactoring Guru. (n.d.). *Design patterns*. <https://refactoring.guru/uk>.

Посилання на публікацію

- | | |
|------|---|
| APA | Kulikov, O., & Tkachenko, V. (2025). Information technology of project portfolio management in the road construction industry. <i>Management of Development of Complex Systems</i> , 64, 94–108, dx.doi.org/10.32347/2412-9933.2025.64.94-108 . |
| ДСТУ | Куліков О. М., Ткаченко В. Ф. Інформаційна технологія управління портфелями проєктів у галузі дорожнього будівництва. <i>Управління розвитком складних систем</i> . Київ, 2025. № 64. С. 94 – 108, dx.doi.org/10.32347/2412-9933.2025.64.94-108 . |