

УДК 004.056: 338.242.4

## ВПЛИВ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ПРОЦЕСИ ІНІЦІАЦІЇ ТА ПЛАНУВАННЯ ПРОЄКТІВ РОЗВИТКУ ГРОМАД ТА РЕГІОНІВ

*Анатолій Тригуба<sup>1</sup>, д. т. н., Оксана Маланчук<sup>2</sup>, к. ф.-м. н., Інна Тригуба<sup>1</sup>, к. с.-г. н., Анна Мармуляк<sup>3</sup>, аспірантка, Василь Демчина<sup>3</sup>, ад'юнкт, Олег Андрушків<sup>3</sup>, здобувач, Роман Олійник<sup>3</sup>, здобувач*

<sup>1</sup> Львівський національний університет природокористування,  
вул. Володимира Великого, 1, м. Дубляни, Львівський р-н, Львівська обл., Україна,

<sup>2</sup> Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького,  
вул. Пекарська, 69, м. Львів, Україна,

<sup>3</sup> Львівський державний університет безпеки життєдіяльності,  
вул. Клепарівська, 35, м. Львів, Україна,

*e-mail: trianamik@gmail.com; oksana.malan@gmail.com; trinle@ukr.net;  
anyu.marmulyak@gmail.com; demchynavasy@gmail.com; andruskivoleg6@gmail.com;  
oliinykroman186@gmail.com*

<https://doi.org/10.31734/agroengineering2024.28.148>

**Тригуба А., Маланчук О., Тригуба І., Мармуляк А., Демчина В., Андрушків О., Олійник Р. Вплив сучасних інформаційних технологій на процеси ініціації та планування проєктів розвитку громад та регіонів**

Проаналізовано стан розвитку громад та регіонів. Встановлено потребу реалізації проєктів, управління якими потребує використання різноманітних інформаційних технологій. Виявлено потребу розроблення підходу до визначення рівня інформаційного розвитку проєктних офісів, які реалізують проєкти розвитку громад та регіонів. Наведено особливості використання у проєктних офісах сучасних інформаційних технологій для управління проєктами. Запропоновано оцінювати рівень інформаційного розвитку проєктних офісів на підставі аналізу взаємодоповнювальних процесів діджиталізації, цифровізації та цифрової трансформації. На основі цього класифіковано проєктні офіси на три 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 ухвалення рішень проєктними менеджерами та рівня інформаційного розвитку проєктних офісів. Використання запропонованого підходу забезпечує врахування особливостей формування даних про показники проєктного середовища. Вони покладені 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.

На підставі використання запропонованого підходу кількісно оцінено показники та рівень інформаційного розвитку проєктних офісів для заданих умов. Встановлено, що найвища швидкість доступу до інформації спостерігається у екологічних проєктах, що становить приблизно 80 Кбайт/сек, а найнижча швидкість доступу у соціальних проєктах – 32 Кбайт/сек. Найбільше значення показника покращення якості ухвалення рішень спостерігається у транспортних проєктах, близько 25 % порівняно з ухваленням рішень без використання інформаційних технологій, а найнижче – 20 % у соціальних проєктах. Встановлено, що різні типи проєктів мають різний рівень використання інформаційних технологій, що впливає на швидкість доступу до інформації та покращення якості ухвалення управлінських рішень проєктними менеджерами.

**Ключові слова:** інформаційні технології, ініціація, планування, проєкти, інформаційний розвиток, проєктні офіси.

**Tryhuba A., Malanchuk O., Tryhuba I., Marmuliak A., Demchyna V., Andruskiv O., Oliinyk R. Impact of modern information technologies on the processes of initiating and planning the community and regional development projects**

An analysis was conducted on the development status of communities and regions, leading to the identification of a need for projects that utilize various information technologies. Additionally, it was recognized that a method is required to assess the informational capacity of project offices responsible for implementing community and regional development initiatives. The analysis highlighted the unique aspects of employing modern information technologies in project management within these project offices. It is suggested that the assessment of information development levels in project offices should be based on an exploration of the interconnected processes of digitalization, digitization, and digital transformation. Accordingly, project offices can be classified into three distinct development levels. The findings indicate that leveraging modern information technologies significantly influences the initiation and planning phases of community and regional development projects. These effects are evident in management tasks involving the

collection and analysis of large volumes of data.

An approach to evaluating the level of information development of project offices engaged in community and regional development projects has been presented. This approach focuses on key indicators such as the speed of information access, the quality of decision-making by project managers, and the overall information development status of the project offices.

Implementing this approach allows for the consideration of the unique aspects related to generating data on project environment indicators. These indicators form the foundation for selecting appropriate information technologies that will facilitate the effective execution of community development projects across various sectors, ensuring optimal resource use and the achievement of strategic community and regional development goals.

Based on this approach, a quantitative evaluation of the information development indicators and levels of project offices under specified conditions was conducted. The results revealed that the fastest information access speeds occur in environmental projects, at approximately 80 KB/sec, while social projects exhibited the slowest access speeds at 32 KB/sec. Moreover, the highest improvement in decision-making quality, at around 25%, was seen in transport projects with the aid of information technology, compared to a 20% improvement in social projects. It was also discovered that different types of projects employ varying levels of information technology, impacting both the speed of information access and the quality of management decision-making by project managers.

**Keywords:** information technology, initiation, planning, projects, information development, project offices.

**Постановка проблеми.** Процеси ініціації та планування проектів виконуються на початковій стадії їхнього життєвого циклу. Результати зазначених процесів є основою для виконання подальших етапів проектів – планування та виконання. Проектні менеджери визначають різні види процесів та структур управління, які зумовлюються процесами ініціації та планування проектів. Під час ініціації та планування проектів також проектні менеджери виконують різні види управлінських операцій. Вони стосуються ініціації виконання проектів та окремих видів робіт, планування якості, ресурсного забезпечення, навчання персоналу, узгодження цінності для зацікавлених сторін, ризиків тощо [1–3]. Для нашої держави, на території якої відбувається війна, досить актуальними є проекти розвитку громад та регіонів, як у теперішній час, так і у післявоєнний.

На ефективність виконання процесів ініціації та планування проектів розвитку громад та регіонів значною мірою впливає наявність даних та інформації як стосовно існуючого та прогнозованого стану проектного середовища, так і стосовно виконання окремих дій. При цьому сучасні інформаційні технології мають значний вплив на процеси ініціації та планування проектів розвитку громад та регіонів. Впровадження сучасних інформаційних технологій в управлінську діяльність проектних менеджерів потребує виконання діджиталізації, цифровізації та цифрової трансформації [4–6]. Ці процеси забезпечують підвищення точності та ефективності управлінської діяльності, прозорості, залучення більшої кількості зацікавлених сторін завдяки вчасному інформуванню щодо стану та особливостей реалізації проектів розвитку громад та регіонів, а також точного оцінення їх результативності. Водночас необхідно зазначити, що діджиталізація, цифровізація та цифрова трансформація є не окремими етапами розвитку проектної діяльності, а скоріше безперервними системними етапами ін-

формаційного розвитку проектних офісів. Більшість проектних офісів, які виконують процеси ініціації та планування проектів розвитку громад та регіонів, починають свій інформаційний розвиток із діджиталізації. У подальшому переходять до цифровізації, а після того прагнуть до значного підвищення ефективності виконання управлінських операцій завдяки цифровій трансформації проектної діяльності.

Для мотивації проектних офісів, які виконують процеси ініціації та планування проектів розвитку громад та регіонів, до використання сучасних інформаційних технологій у проектній діяльності, необхідно обґрунтувати особливості їх інформаційного розвитку та виконати кількісну оцінку ефективності зазначеної діяльності [7]. Саме обґрунтування особливостей використання сучасних інформаційних технологій для виконання процесів ініціації та планування проектів розвитку громад та регіонів залишилося поза увагою науковців. Також відсутні наукові праці, які стосуються виконання досліджень із кількісною оцінкою ефективності інформаційного розвитку проектних офісів.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Сьогодні проектні менеджери використовують різноманітні інформаційні технології, які є основою методів та моделей управління проектами [8–10]. Вони успішно використовуються в різних галузях проектного менеджменту і кожна з них має свої переваги та недоліки. Однак вони не завжди забезпечують адаптацію до мінливих потреб і умов окремих громад та регіонів. Сучасні інформаційні технології відіграють важливу роль у розвитку громад та регіонів. Їх вплив на процеси ініціації та планування проектів стає дедалі більш наглядним.

У окремих наукових працях [11–13] їх автори висвітлюють переваги використання інформаційних технологій у проектному менеджменті. Зокрема, інформаційні технології доз-

воляють легко і швидко обмінюватися інформацією та ідеями з різними зацікавленими сторонами проєктів, що робить процес ініціації та планування проєктів більш прозорим та інклюзивним. При цьому інформаційні технології автоматизують багато управлінських операцій, пов'язаних з ініціацією та плануванням проєктів, що зменшує тривалість ухвалення управлінських рішень проєктними менеджерами і витрату ресурсів [14-16].

У окремих роботах [17-19] зазначено, що інформаційні технології дають доступ до різних видів інформації та даних, які є корисними під час ініціації та планування проєктів. Окрім того, інформаційні технології дозволяють виконувати моделювання різних сценаріїв розвитку проєктів, що допомагає ухвалювати точні та обгрунтовані управлінські рішення. Також інформаційні технології використовуються для відстеження ходу реалізації проєктів та звітування про їхні результати.

У окремих дослідженнях вивчали використання інформаційних технологій у процесах ініціації та планування проєктів [20-21]. Дослідження показало, що країни, які ширше використовують ІТ, мають більш високі показники успішності реалізації проєктів. Звіт організації економічного співробітництва та розвитку ОЕСР відображає переваги та виклики використання інформаційних технологій в управлінні проєктами [22]. Він рекомендує урядам використовувати інформаційні технології для покращення координації між різними зацікавленими сторонами, підвищення прозорості та підзвітності, а також для кращого управління ризиками.

Отже, сучасні ІТ мають значний вплив на процеси ініціації та планування проєктів розвитку громад та регіонів. Їхнє використання допомагає покращити комунікацію та співпрацю між зацікавленими сторонами, підвищити ефективність та продуктивність, а також зробити процес планування проєктів більш прозорим та підзвітним. Однак поза увагою науковців залишилися задачі, які стосуються обгрунтування особливостей використання у проєктних офісах сучасних інформаційних технологій для управління проєктами, а також класифікації проєктних офісів за рівнем їх інформаційного розвитку. Усе вищесказане свідчить про потребу розроблення підходу до визначення рівня інформаційного розвитку проєктних офісів, які реалізують проєкти розвитку громад та регіонів.

**Постановка завдання.** Для підвищення ефективності діяльності проєктних офісів, які здійснюють управління проєктами розвитку

громад та регіонів, пропонується використовувати підхід та методику визначення рівня їх інформаційного розвитку. Вони базуються на обгрунтованих особливостях та оціненні стану інформаційного розвитку проєктних офісів для управління проєктами розвитку громад та регіонів. Ними передбачається визначення обгрунтованих показників ефективності використання сучасних інформаційних технологій, до яких належить швидкість доступу до інформації та покращення якості ухвалення рішень проєктними менеджерами, а також визначення рівня інформаційного розвитку проєктних офісів. Наше завдання – означення особливостей використання у проєктних офісах сучасних інформаційних технологій для управління проєктами, класифікації проєктних офісів за рівнем їх інформаційного розвитку, а також на їх основі обгрунтуванні підходу до визначення рівня інформаційного розвитку проєктних офісів, які реалізують проєкти розвитку громад та регіонів.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

- означити особливості використання у проєктних офісах сучасних інформаційних технологій для управління проєктами, виконати класифікацію проєктних офісів за рівнем їх інформаційного розвитку та означити сучасні інформаційні технології для збору даних, ініціації та планування окремих видів проєктів розвитку громад та регіонів;
- запропонувати підхід до визначення рівня інформаційного розвитку проєктних офісів, які реалізують проєкти розвитку громад та регіонів;
- на підставі використання запропонованого підходу виконати кількісне оцінення показників та рівня інформаційного розвитку проєктних офісів для заданих умов.

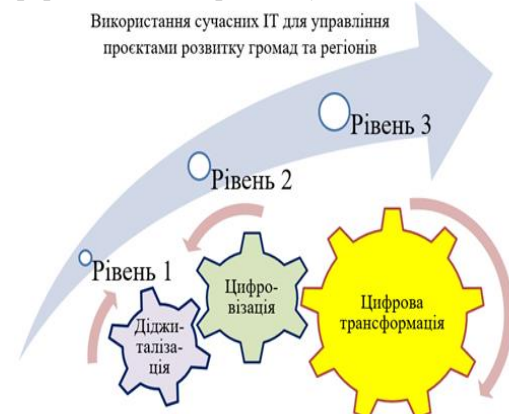
**Виклад основного матеріалу.** У різних предметних галузях актуальними сьогодні є процеси використання сучасних інформаційних технологій. Зокрема це стосується діджиталізації, цифровізації та цифрової трансформації. Зазначені процеси у більшості наукових праць мають різні визначення, схожі між собою. Водночас вони не тотожні поняття, але часто використовуються один замість одного (рис. 1).

Під діджиталізацією (оцифруванням) розуміємо процес переведення інформації про стан проєктного середовища та реалізацію проєктів з аналогового формату в цифровий. Сюди належать сканування документів із даними про виробничі та природно-кліматичні умови, перенесення даних із паперових форм у цифрові тощо.

Цифровізація є значно ширшим поняттям, яке охоплює не лише переведення інформації в цифровий формат, але й використання цифрових технологій для покращення проєктної діяльності менеджерів проєктів та обміну даними між зацікавленими сторонами. Це стосується впровадження у проєктних офісах електронного документообігу, використання онлайн-платформ для співпраці із зацікавленими сторонами проєктів розвитку громад та регіонів, а також автоматизацію окремих управлінських операцій.

Цифрова трансформація – найширший зпоміж трьох означених процесів інформаційного розвитку проєктних офісів. Акцентується увага не лише на переведення інформації та процесів у цифровий формат, але й докорінну зміну підходів до проєктної діяльності за допомогою сучасних інформаційних технологій. Це передбачає розробку власних інформаційних систем підтримки ухвалення рішень, які враховують особливості проєктного середовища та реалізацію окремих видів проєктів розвитку громад та регіонів, створення нових моделей для ініціації та планування, що базуються на сучасних інформаційних технологіях, а також зміну організаційної структури проєкт-

них офісів та їх культури із врахуванням рівня інформаційного їх розвитку.



**Рис. 1.** Схема використання у проєктних офісах сучасних ІТ для управління проєктами розвитку громад та регіонів

**Fig. 1.** Scheme of using modern IT in project offices to manage community and regional development projects

Процеси діджиталізації, цифровізації та цифрової трансформації зумовлюють стан інформаційного розвитку проєктних офісів для управління проєктами розвитку громад та регіонів та мають свої особливості, які представлено у табл. 1.

**Таблиця 1.** Особливості та стан інформаційного розвитку проєктних офісів для управління проєктами розвитку громад та регіонів

**Table 1.** Features and state of information development of project offices for managing community and regional development projects

Рівень інформаційного розвитку проєктного офісу	Процеси інформаційного розвитку проєктного офісу	Характеристики інформаційного розвитку проєктного офісу	Приклад інформаційного розвитку проєктного офісу
Рівень 1	Діджиталізація	Створення цифрових баз даних про проєктне середовище, дії у проєктах, учасників, ресурси. Оцифрування карт, планів, звітів та інших документів.	Створення електронного реєстру проєктів. Оцифрування архівів проєктної документації. Переведення паперових анкет на онлайн-опитування.
Рівень 2	Цифровізація	Застосування онлайн-платформ для спільної роботи команди над проєктами. Впровадження систем електронного документообігу. Використання GIS-технологій для аналізу даних про проєкти.	Використання онлайн-платформ для подання заявок на гранти. Застосування електронного документообігу для координації роботи над проєктами. Створення GIS-карти з проєктами розвитку громад.
Рівень 3	Цифрова трансформація	Залучення громадян до процесів ухвалення рішень щодо проєктів. Використання штучного інтелекту для прогнозування складових проєктів. Використання генеративного інтелекту для означення ідей. Створення цифрових двійників проєктів для їх візуалізації та моделювання.	Проведення онлайн-консультацій з громадськістю щодо проєктів. Використання штучного інтелекту для прогнозування впливу продукту проєкту на економіку регіону. Створення 3D-моделі проєкту для візуалізації його впливу на навколишнє середовище.

Використання сучасних інформаційних технологій для виконання процесів ініціації та планування проєктів розвитку громад та регіонів має свої особливості (рис. 2). Сучасні інформаційні технології дають змогу збирати та аналізувати великі обсяги даних щодо стану розвитку громад та регіонів. До них належать демографічні дані, дані щодо охорони здоров'я, дані про екологічні показники, статистичні дані щодо транспортних потоків тощо.

Сучасні інформаційні технології пропонують широкий спектр інструментів для інтелектуального аналізу даних, які можуть значно покращити процеси ініціації та планування проєктів розвитку громад та регіонів. Їх можна поділити на декілька категорій: 1) платформи для візуального програмування; 2) бібліотеки машинного навчання для виконання управлінських процесів прогнозування, класифікації, кластеризації, асоціації тощо; 3) інструменти візуалізації результатів виконання управлінських операцій. Приладом платформи візуального програмування є KNIME. Ця платформа з відкритим кодом, що дуже добре підходить для візуально-орієнтованого програмування. Вона пропонує широкий спектр модулів для аналізу даних, машинного навчання та візуалізації. Наступна платформа RapidMiner має комерційну та безкоштовну версію і пропонує схожий функціонал, як і KNIME.



**Рис. 2.** Схема використання сучасних ІТ для виконання процесів ініціації та планування проєктів розвитку громад та регіонів

**Fig. 2.** Scheme for using modern IT to initiate and plan community and regional development projects

Доступні для виконання управлінських процесів бібліотеки машинного навчання, які забезпечують вирішення задач прогнозування, класифікації, кластеризації, асоціації тощо. Прикладами таких бібліотек є TensorFlow, PyTorch та Scikit-learn. TensorFlow є бібліотекою з відкритим кодом, яка розроблена Google. Її використовують проєктні менеджери для створення та тренування нейронних мереж. Бібліотека PyTorch також має відкритий код. Вона розроблена Facebook. Використовується для створення та тренування нейронних мереж. Бібліотека Scikit-learn має відкритий код. Ця бібліотека використовується проєктними менеджерами для машинного навчання на мові

Python.

Щодо інструментів візуалізації результатів виконання управлінських операцій, то сьогодні найпоширенішими у проєктній діяльності є Tableau, Power BI та Matplotlib. Платформа Tableau для візуалізації даних пропонує можливості щодо створення широкого спектру інтерактивних графіків і діаграм. Аналогічною є платформа Power BI, яка забезпечує візуалізацію даних від Microsoft, що надає схожі можливості, як Tableau. Для проєктних менеджерів, які можуть писати код на мові Python, цінною є бібліотека Matplotlib. Вона забезпечує створення графіків і діаграм, що візуалізують тенденції зміни проєктного середовища та окремих складових виконання проєктів.

Використання методів штучного інтелекту та аналітика великих даних дозволяє проєктним менеджерам виявляти та прогнозувати закономірності стосовно розвитку громад та регіонів. Отримані результати є вагомими для формулювання ефективних стратегій та сценаріїв розвитку громад та регіонів. Сьогодні відомі інструменти такі як Apache Spark, Hadoop, Kafka, що використовуються проєктними менеджерами. Зокрема Apache Spark є платформою для розподіленої обробки даних, яка використовується для аналізу великих даних. Платформу Hadoop використовують проєктні менеджери для зберігання та обробки великих даних. Систему обробки потоків даних Kafka використовують проєктні менеджери для аналізу даних у реальному часі. Вибір правильного інструменту залежить від потреб для виконання процесів ініціації та планування проєктів розвитку громад та регіонів і досвіду проєктних менеджерів.

На підставі використання інформаційних технологій можна створювати моделі розвитку громад та регіонів з врахуванням різних чинників і сценаріїв. Це дозволяє здійснювати прогнози щодо ефективності різних стратегій розвитку громад та регіонів. Заслуговує на увагу електронне управління проєктами (EPM). Сучасні інформаційні системи для управління проєктами надають зручний інструментарій для планування, виконання та контролю проєктів. Це дозволяє ефективно реалізовувати процеси ініціації та планування проєктів розвитку громад та регіонів.

Сучасні інформаційні технології створюють можливості для віртуальної співпраці між різними зацікавленими сторонами проєктів розвитку громад та регіонів. До них належать комунікація між зацікавленими сторонами через спеціалізовані платформи, спільне використання документів та обмін ідеями онлайн, спільне вирішення окремих управлінських задач.

Для управління соціальними, медичними, екологічними та транспортними проектами розвитку громад та регіонів, досить часто проєктні менеджери використовують геоінформаційні системи (ГІС). Вони дозволяють виконувати аналіз просторових даних, визначення оптимального сценарію територіального розташування об'єктів інфраструктури, моніторинг стану дов-

кілля тощо.

Для виконання процесів ініціації та планування проєктів розвитку громад використовують різні інформаційні технології, які залежать як від виду проєктів, так і від етапів та управлінських процесів, для яких вони використовуються (табл. 2).

**Таблиця 2.** Використання сучасних інформаційних технологій для збору даних, ініціації та планування окремих видів проєктів розвитку громад та регіонів

**Table 2.** Use of modern information technologies for data collection and planning of certain types of community and regional development projects

Вид проєкту	Етапи життєвого циклу проєкту		
	Збір даних	Ініціація проєктів	Планування проєктів
Медичні проєкти	Аналіз даних про захворювання населення з електронних медичних карт. Використання мобільних додатків для збору даних про самопочуття населення громад.	Використання штучного інтелекту для прогнозування потреб у медичних послугах. Розробка проєктів з профілактики захворювань на основі інтелектуального аналізу даних.	Планування витрат ресурсів для реалізації окремих медичних проєктів на основі машинного навчання. Розподіл пацієнтів між медичними закладами. Планування змісту та часу реалізації медичних проєктів.
Соціальні проєкти	Використання парсингу для збору даних про реалізовані соціальні проєкти. Використання чат-ботів для збору інформації про потреби людей.	Використання генеративного інтелекту для означення ідей. Використання машинного навчання для прогнозування ризиків соціальних проєктів.	Визначення пріоритетних проєктів надання соціальної допомоги на основі алгоритмів обчислювального інтелекту. Планування доступності соціальних послуг для людей з різними потребами.
Екологічні проєкти	Моніторинг стану довкілля за допомогою технологій IoT. Аналіз супутникових знімків для відстеження змін у довкіллі.	Використання обчислювального інтелекту для прогнозування сценаріїв реалізації проєктів. Розробка стратегій збереження природних ресурсів із використанням систем електронного управління проєктами.	Створення 3D-моделей процесів для візуалізації їх впливу на навколишнє середовище. Використання платформ візуального програмування для прогнозування впливу продукту проєкту на екологічний стан регіону.
Проєкти розвитку транспортної інфраструктури	Збір та аналіз даних про транспортні потоки на території окремих населених пунктів із використанням фреймворку OpenStreetMap. Використання програмного забезпечення Overpass API з відкритим вихідним кодом для збору інформації про транспортну інфраструктуру.	Використання обчислювального інтелекту для прогнозування потреб у об'єктах транспортної інфраструктури. Визначення пріоритетних для відновлення об'єктів транспортної інфраструктури із використанням фреймворку OpenStreetMap.	Використання неймереж GANs для створення штучних наборів даних для прогнозування транспортних потоків, заторів на дорогах, використання парковок тощо. Імітаційне моделювання трафіку із використанням програмне забезпечення SUMO з відкритим кодом для імітації міської мобільності.

Використання сучасних інформаційних технологій для збору даних, ініціації та планування окремих видів проєктів із означеними їх особливостями дозволяє ефективно впроваджувати та виконувати проєкти розвитку громад у сферах медицини, соціального захисту, охорони довкілля та транспортної інфраструктури, забезпечуючи оптимальне використання ресурсів та досягнення стратегічних цілей розвитку.

Запропоновано методикау визначення кількісних показників ефективності використання сучасних інформаційних технологій, а також їх

впливу на процеси ініціації та планування проєктів розвитку громад та регіонів. Вона розроблена на підставі даних, що представлено у таблиці 1. Це дає можливість врахувати рівні інформаційного розвитку проєктних офісів. Нею передбачається визначення ключових показників ефективності використання сучасних інформаційних технологій.

Швидкість доступу проєктних менеджерів до інформації про проєктне середовище та проєкти визначається за формулою:

$$S_s = \frac{A_t}{T_A}, \quad (1)$$

де  $S_s$  – швидкість доступу проєктних менеджерів до інформації про проєктне середовище та проєкти, Кбайт/сек;  $A_t$  – загальний обсяг отриманої інформації про проєктне середовище та проєкти, Кбайт;  $T_A$  – час впродовж якого отримано інформацію про проєктне середовище та проєкти, сек.

Формула (1) відображає співвідношення між обсягом отриманої інформації та часом, який потрібно витратити проєктним менеджерам на її отримання. Чим менший час  $T_A$  доступу, впродовж якого отримано інформацію при заданому обсягу інформації, тим швидший доступ до інформації  $S_s$ , що характеризує більш ефективний рівень інформаційного розвитку проєктного офісу.

Показник покращення якості ухвалення рішень  $\Delta Q$  за допомогою інформаційних технологій можна визначити за допомогою порівняння якості ухвалення рішень до та після впровадження інформаційних технологій. Ось формула для цього показника:

$$\Delta Q = \frac{Q_a - Q_t}{Q_t} \cdot 100\%, \quad (2)$$

де  $\Delta Q$  – показник покращення якості ухвалення рішень за допомогою інформаційних технологій, %;  $Q_a, Q_t$  – відповідно точність ухвалення рішень з використанням інформаційних технологій та без використання інформаційних технологій, %.

Отримане значення показника покращення якості ухвалення рішень  $\Delta Q$  виражається у відсотках і показує, наскільки впровадження інформаційних технологій впливає на точність ухвалених рішень проєктними менеджерами.

Оскільки рівень інформаційного розвитку проєктних офісів представляється кількома рівнями (наприклад, рівень 1, рівень 2, рівень 3), їх оцінення можливе на підставі врахування частки проєктів на кожному рівні відносно загальної кількості реалізованих проєктів розвитку громад та регіонів. Для визначення рівня інформаційного розвитку проєктних офісів, які реалізують проєкти розвитку громад та регіонів, використовують формулу:

$$L_{id} = \frac{N_{pl}}{\sum N_p} \cdot 100\%, \quad (3)$$

де  $L_{id}$  – показник рівня інформаційного розвитку проєктних офісів, які реалізують проєкти розвитку громад та регіонів, %;  $N_{pl}$  – кількість реалізованих проєктів розвитку гро-

мад та регіонів, які відповідають використанню інформаційних технологій окремого рівня інформаційного розвитку проєктних офісів, од;  $\sum N_p$  – загальна кількість реалізованих проєктів розвитку громад та регіонів у заданому проєктному офісі, од.

Кількість реалізованих проєктів розвитку громад та регіонів  $N_{pl}$ , які відповідають використанню інформаційних технологій окремого рівня інформаційного розвитку проєктних офісів, визначається відносно проєктів, які відповідають наявним процесам інформаційного розвитку проєктного офісу (діджиталізація, цифровізація або цифрова трансформація). Загальна кількість проєктів  $\sum N_p$  – сума всіх проєктів, що реалізовані проєктним офісом стосовно розвитку громад та регіонів. Отримане значення рівня інформаційного розвитку  $L_{id}$  проєктних офісів виражається у відсотках і показує на те, яка частина проєктів знаходиться на кожному із рівнів відносно загальної кількості реалізованих проєктів.

Для визначення кількісних показників ефективності використання сучасних інформаційних технологій на процеси ініціації та планування проєктів розвитку громад та регіонів нами написано код на мові Python, який базується на запропонованій методиці. Він забезпечує розрахунок швидкості доступу до інформації та покращення якості ухвалення рішень проєктними менеджерами, а також визначення рівня інформаційного розвитку проєктних офісів.

На підставі поданих даних (табл. 1 та табл. 2) сформовано варіанти проєктів розвитку громад та регіонів у різних сферах. Використовуючи запропоновану методику для кожного з варіантів проєктів, задано початкові дані для визначення кількісних показників ефективності використання сучасних інформаційних технологій, які наведено у табл. 3.

У табл. 3 наведено початкові дані, які взято із звітів організації економічного співробітництва та розвитку (OECD). Вони стосуються використання сучасних інформаційних технологій у різних видах проєктів з розвитку громад та регіонів. Медичні проєкти використовують приблизно 1000 Кбайт даних за 20 секунд, що становить 85 % від загальної масштабованості технологій, при цьому ефективність їхнього використання складає 70 %. У соціальних проєктах обсяг даних становить 800 Кбайт, час обробки 25 секунд, а використання технологій – 80 %. Їхня ефективність оцінюється на рівні 65 %. Екологічні проєкти відрізняються великим обсягом даних – 1200 Кбайт, швидкістю обробки – 15 секунд та високим рівнем

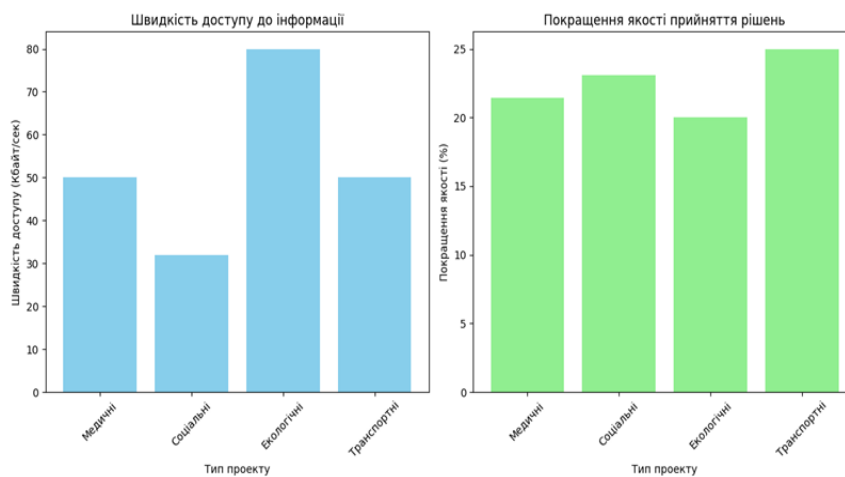
використання інформаційних технологій – 90 %. Їхня ефективність досягає 75 %. У транспортних проєктах об'єм даних становить 1500 Кбайт, час обробки – 30 секунд, а використання технологій – 75 %. Проте їхня ефективність найнижча і становить 60 %. За результатами виконаного аналізу встановлено, що найвищий рівень використання сучасних інформаційних технологій мають екологічні проєкти, у яких спостерігається найбільша ефективність. Найнижчий рівень ефективності спостерігається у транспортних проєктів. Такий

аналіз допомагає проєктним менеджерам зрозуміти, проєкти яких сфер потребують більшої уваги щодо використання та розвитку сучасних інформаційних технологій для підвищення ефективності управління ними.

На підставі даних табл. 3 та із використанням написаного коду на мові Python визначено показники швидкості доступу до інформації та покращення якості ухвалення рішень проєктними менеджерами (рис. 3).

**Таблиця 3.** Початкові дані для визначення кількісних показників ефективності використання сучасних інформаційних технологій під час ініціації та планування проєктів розвитку громад та регіонів  
**Table 3.** Initial data for determining quantitative indicators of the effectiveness of the use of modern information technologies in the initiation and planning of community and regional development projects

Вид проєкту	Показники використання сучасних інформаційних технологій			
	$A_I$ Кбайт	$T_A$ , сек.	$Q_a$ , %	$Q_t$ , %
Медичні проєкти	1000	20	85	70
Соціальні проєкти	800	25	80	65
Екологічні проєкти	1200	15	90	75
Транспортні проєкти	1500	30	75	60



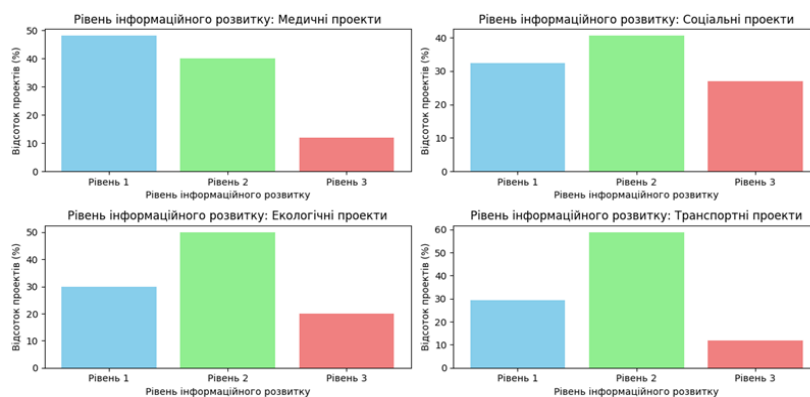
**Рис. 3.** Результати визначення швидкості доступу до інформації та покращення якості ухвалення рішень проєктними менеджерами

**Fig. 3.** Results of determining the speed of access to information and improving the quality of decision-making by project managers

Отримані гістограми (рис. 3) свідчать про те, що вони дають можливість порівняти різні типи проєктів за двома показниками, які описані формулами (1) та (2). Вони відповідно відображають швидкість доступу до інформації та покращення якості ухвалення рішень з використанням інформаційних технологій. Встановлено, що найвища швидкість доступу до інформації спостерігається у екологічних проєктах, що складає приблизно 80 Кбайт/сек, а найнижчу швидкість доступу мають соціальні проєкти з приблизно 32 Кбайт/сек. Найбільше значення показника покращення якості ухвалення рішень спостерігається у транспортних проєктах, близько 25 % порівняно з ухваленням рішень без

використання інформаційних технологій, а нижче 20 % у соціальних проєктах. На основі аналізу графіків можна дійти висновку, що різні типи проєктів виявляють різний вплив використання інформаційних технологій на швидкість доступу до інформації та покращення якості ухвалення управлінських рішень проєктними менеджерами.

На підставі даних табл. 3 та із використанням написаного коду на мові Python визначено рівень інформаційного розвитку проєктних офісів, які реалізують проєкти розвитку громад та регіонів. Отримані гістограми із відображенням рівня інформаційного розвитку проєктних офісів представлено на рис. 4.



**Рис. 4.** Результати визначення рівня інформаційного розвитку проєктних офісів, які реалізують проєкти розвитку громад та регіонів

**Fig. 4.** Results of determining the level of information development of project offices implementing the community and regional development projects

Отримані гістограми із відображенням рівня інформаційного розвитку проєктних офісів показують, як змінюється рівень інформаційного розвитку проєктних офісів, які реалізують чотири різних типи проєктів на трьох рівнях. Встановлено, що 48 % медичних проєктів реалізуються на рівні 1 інформаційного розвитку проєктних офісів, 39 % – на рівні 2 та 13 % – на рівні 3. Щодо соціальних проєктів, то 32 % реалізуються на рівні 1 інформаційного розвитку проєктних офісів, 40 % – на рівні 2 та 28 % – на рівні 3. Стосовно екологічних проєктів, то 30 % реалізуються на рівні 1 інформаційного розвитку проєктних офісів, 49 % – на рівні 2 та 21 % – на рівні 3. Щодо транспортних проєктів, то 29 % реалізуються на рівні 1 інформаційного розвитку проєктних офісів, 59 % – на рівні 2 та 12 % – на рівні 3. Найбільша кількість проєктів реалізуються на рівні 2 інформаційного розвитку проєктних офісів і це стосується всіх типів проєктів, за винятком медичним проєктів, де їх найбільше виконується на рівні 1 інформаційного розвитку проєктних офісів, які реалізують проєкти розвитку громад та регіонів.

На підставі отриманих результатів визначення рівня інформаційного розвитку проєктних офісів, які реалізують проєкти розвитку громад та регіонів, можна зробити декілька загальних висновків і рекомендацій для проєктних менеджерів. Проєктним менеджерам потрібно ретельно аналізувати розподіл проєктів на різних рівнях інформаційного розвитку. Щоб підвищити рівень інформаційного розвитку, необхідно вдосконалити інфраструктуру інформаційних систем та використовувати інструментарій, який базується на сучасних інформаційних технологіях. Інвестування у нові інформаційні технології та програмне забезпечення може сприяти покращанню доступу до інформації. Важливо забезпечити навчання та підтримку проєктних менеджерів для набуття

навичок у галузі інформаційних технологій та систем управління проєктами. Загальною метою є створення ефективної та динамічної системи управління проєктами, яка відповідає вимогам сучасного бізнесу та забезпечує успішну реалізацію проєктів розвитку громад та регіонів.

Запропонований підхід забезпечує визначення рівня інформаційного розвитку проєктних офісів, які реалізують проєкти розвитку громад та регіонів. Він враховує кількісні показники ефективності використання сучасних інформаційних технологій під час ініціації та планування проєктів розвитку громад та регіонів. У подальшому для використання запропонованого підходу до розвитку проєктних офісів необхідно розробити систему підтримки ухвалення рішень, яка забезпечить пришвидшення визначення рівня інформаційного розвитку проєктних офісів.

**Висновки.** 1. Проведений аналіз стану розвитку громад та регіонів свідчить про те, що є потреба в реалізації проєктів, управління якими вимагає використання різноманітних інформаційних технологій. Попри значну кількість наукових праць із використання інформаційних технологій у проєктному менеджменті, поза увагою науковців залишилися питання щодо обґрунтування особливостей використання у проєктних офісах сучасних інформаційних технологій для управління проєктами, класифікації проєктних офісів за рівнем їх інформаційного розвитку. Усе це свідчить про потребу розроблення підходу до визначення рівня інформаційного розвитку проєктних офісів, які реалізують проєкти розвитку громад та регіонів.

2. Означені особливості використання у проєктних офісах сучасних інформаційних технологій для управління проєктами. Зокрема для визначення рівня інформаційного розвитку проєктних офісів пропонується оцінювати взаємодоповнюючі процеси діджиталізації, цифрові

зації та цифрової трансформації, що дають можливість їх класифікувати 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. Ці дані стосуються оцінення стану розвитку громад та регіонів на основі демографічних показників, показників щодо охорони здоров'я населення, екологічних показників та показників транспортних потоків тощо.

3. Запропонований підхід до визначення рівня інформаційного розвитку проєктних офісів, які реалізують проєкти розвитку громад та регіонів, передбачає визначення швидкості доступу до інформації, покращення якості ухвалення рішень проєктними менеджерами та рівня інформаційного розвитку проєктних офісів. Вони забезпечують врахування особливостей формування даних про показники проєктного середовища, що лежить в основі вибору інформаційних технологій, які забезпечать ефективну реалізацію проєктів розвитку громад у сферах медицини, соціального захисту, охорони довкілля та транспортної інфраструктури із оптимальним використанням ресурсів та досягненням стратегічних цілей розвитку громад та регіонів.

4. На підставі використання запропонованого підходу кількісно оцінені показники та рівень інформаційного розвитку проєктних офісів для заданих умов. Встановлено, що найвища швидкість доступу до інформації спостерігається у екологічних проєктах, що становить близько 80 Кбайт/сек, а найнижчу швидкість доступу мають соціальні проєкти з приблизно 32 Кбайт/сек. Найбільше значення показника покращення якості ухвалення рішень спостерігається у транспортних проєктах, близько 25 % порівняно з ухваленням рішень без використання інформаційних технологій, а найнижче 20 % у соціальних проєктах. Встановлено, що різні типи проєктів мають різний рівень використання інформаційних технологій, що впливає на швидкість доступу до інформації та покращання якості ухвалення управлінських рішень проєктними менеджерами.

#### Бібліографічний список

1. Каверіна С. Ю., Башинська І. О. Інформаційні технології в управлінні проєктами. *Економіка і суспільство*. 2017. Вип. 10. С. 883–887.
2. Міхровська, М. Діджиталізація, діджиталізація, цифрова трансформація: зміст та особливості. *Грааль науки*, 2021, 1, 128–130.

<https://doi.org/10.36074/grail-of-science.19.02.2021.023>

3. Співробітництво в рамках Організації Економічного співробітництва та розвитку. URL: <https://mfa.gov.ua/mizhnarodni-vidnosini/organizaciya-ekonomichnogo-spivrobitnictva-ta-rozvitku> (Last accessed 26.03.2024).

4. Тригуба А. М., Сидорчук О. В. Особливості планування проєктів та програм аграрного виробництва: *матеріали VI Міжнар. конф. «Управління проєктами: стан та перспективи»*. Миколаїв, 2010. С. 313–316.

5. Application of sarima models in information systems forecasting seasonal volumes of food raw materials of procurement on the territory of communities / A. Tryhuba, N. Koval, I. Tryhuba, O. Boiarchuk. *CEUR Workshop Proceedings*. 2022. 3295. P. 64–75.

6. Bashynsky O. Coordination of dairy workshops projects on the community territory and their project environment. *International Scientific and Technical Conference on Computer Sciences and Information Technologies*. 2019. 3. P. 51–54.

7. Batyuk B., Dyndyn M. Coordination of configurations of complex organizational and technical systems for development of agricultural sector branches. *Journal of Automation and Information Sciences*. 2020. 2(2). P. 63–76.

8. Bushuyev S., Verenysh O. Organizational Maturity and Project: Program and Portfolio Success. *Developing Organizational Maturity for Effective Project Management (Chapter 6: Organizational Maturity and Project: Program and Portfolio Success)*. 2018. 104–127. doi: 10.4018/978-1-5225-3197-5.

9. Establishing patterns of change in the indicators of using milk processing shops at a community territory / M. Rudynets, et al. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies: Control processes*. 2019. 3/6. 102. P. 57–65.

10. Forecasting the Fund of Time for Performance of Works in Hybrid Projects Using Machine Training Technologies / N. Koval, I. Kondysiuk, O. Boiarchuk, M. Rudynets. *MoMLeT+ DS*, 2021. P. 196–206.

11. Forecasting the risk of the resource demand for dairy farms basing on machine learning / 17. V. Boyarchuk, et al. *CEUR Workshop Proceedings*. 2021. 2631. P. 327–340.

12. Justification of models of changing project environment for harvesting grain, oilseed and legume crops / O. Bashynskiy, Y. Medvediev, S. Slobodian, D. Skorobogatov. *Independent Journal of Management & Production*, 2019. 10 (7). P. 658–672.

13. Kovalchuk O., Zachko O., Kobylkin D. Criteria for intellectual forming a project teams

in safety oriented system. *17th International Scientific and Technical Conference on Computer Sciences and Information Technologies (CSIT)*. 2022. 2. P. 430–433.

14. Liu, B. Application of Computer Electronic Information Technology in Engineering Project Management. *Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies*, 2023, 170, P. 172–180.

15. Method of quantitative evaluation of the risk of benefits for investors of fodder-producing cooperatives / A. Tryhuba, I. Tryhuba, O. Ftoma, O. Boyarchuk. *International Scientific and Technical Conference on Computer Sciences and Information Technologies*. 2019. 3. P. 55–58.

16. Planning of Territorial Location of Fire-Rescue Formations in Administrative Territory Development Projects / A. Tryhuba, R. Ratushny, O. Bashynsky, V. Ptashnyk. *CEUR Workshop Proceedings 2565*. 2020. P. 18–20.

17. Raymond L. Information systems design for project management: a data modeling approach. *Project Manage.* 1987. 18. (4), P. 94–99.

18. Substantiating the effectiveness of projects for the construction of dual systems of fire suppression / R. Ratushnyi, P. Khmel, E. Martyn, O. Prydatko. *Eastern-European Journal of*

*Enterprise Technologies*. 2019. 4(3-100). P. 46–53.

19. Tryhuba A., Boyarchuk V., Tryhuba I. Forecasting of a lifecycle of the projects of production of biofuel raw materials with consideration of risks. *International Conference on Advanced Trends in Information Theory (ATIT)*. 2019. P. 420–425.

20. Tryhuba A., Tryhuba I., Bashynsky O. Conceptual model of management of technologically integrated industry development projects. *Proceedings of the 15th International Scientific and Technical Conference on Computer Sciences and Information Technologies*. 2020. P. 155–158. doi: 10.1109/CSIT49958.2020.9321903.

21. Yan, H., Li, M. Application of Modern Information Technology in Information Construction of Project Management. *ACM International Conference Proceeding Series*, 2022, Pp. 132–135.

22. Zhao, L., Deng, J., Ma, Y., Zhu, Y. Design of digital business center of enterprise project management system based on Information Technology. *Journal of Physics: Conference Series*, 2021, 1744(2), 022010

*Стаття надійшла 27.03.2024*